



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

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

OPTIMIRANJE NOTRANJE LOGISTIKE V PODJETJU X

Mentor: doc. dr. Matjaž Štor
Lektorica: Tjaša Pušnik, univ. dipl. slov.

Kandidat: Rok Gašperlin

Ljubljana, junij 2025

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju g. dr. Matjažu Štoru za vse nasvete, usmeritve in hitro odzivnost na moja vprašanja ter za vso podporo pri pripravi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi lektorici ge. Tjaši Pušnik, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebna zahvala gre moji partnerki Tini ter ožji družini za neomajno podporo in spodbudne besede skozi celoten proces.

Za spodbudo in zaupanje se iskreno zahvaljujem tudi sodelavcu Franciju, ki je od vsega začetka verjel vame.

IZJAVA

Študent Rok Gašperlin izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Matjaža Štora.

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

Dne: _____

Podpis: _____

POVZETEK

Diplomska naloga obravnava problematiko premalo učinkovite notranje logistike v podjetju X, ki se ukvarja s prodajo gradbenih materialov za strešne konstrukcije. Podjetje ima štiri enote, kjer je skladiščna organizacija raznolika in pogosto odvisna od vizualne kontrole ter ustnih dogovorov. Posledično prihaja do težav pri sledljivosti materialov, podaljšane manipulacije, napak pri izdaji in zamud v med-enotnem transportu.

V okviru raziskave smo analizirali obstoječe stanje notranjega transporta in skladiščnih procesov v podjetju ter na podlagi ugotovitev pripravili konkretne predloge za optimizacijo. Ugotovili smo, da je mogoče z uvedbo strukturiranega sistema označevanja skladiščnih lokacij, nadgradnjo obstoječega informacijskega sistema (WMS) ter digitalizacijo ključnih postopkov bistveno povečati preglednost nad zalogami in zmanjšati napake.

Prav tako smo izpostavili potrebo po uvedbi strukturiranega urnika med-enotnega transporta, centralni disponentski funkciji ter zaščitnih ukrepih za skladiščenje materialov na prostem. Predlagane rešitve so razdeljene na kratkoročne ukrepe, ki jih je mogoče izvesti z manjšimi organizacijskimi posegi, in dolgoročne strateške izboljšave, ki zahtevajo postopno digitalno transformacijo logističnega sistema.

Poudarili smo tudi dodano vrednost uvajanja naprednih logističnih praks v podjetju, ki ne vplivajo le na operativno učinkovitost, temveč tudi na konkurenčnost podjetja na trgu. Uvedene spremembe lahko ob dosledni implementaciji dolgoročno prispevajo k zmanjšanju stroškov, boljši izrabi prostora in večji zanesljivosti pri dobavah. Naloga s tem ponuja prenosljiv model izboljšav, uporaben tudi za druga podjetja s podobno logistično strukturo.

KLJUČNE BESEDE

- notranja logistika
- skladiščenje
- sistem WMS
- optimizacija procesov
- transport v podjetju

SUMMARY

This thesis addresses the issue of inefficient internal logistics in Company X, a Slovenian company specializing in the sale of roofing construction materials. The company has four business units, each with varying storage conditions and logistics systems. The current internal logistics processes heavily rely on visual inspection and informal communication, leading to difficulties in inventory traceability, delays in material handling and errors during dispatch.

Through a detailed analysis of the existing situation, this research identifies the key weaknesses of the current logistics system and proposes practical improvements. The suggested solutions include implementing a structured system for warehouse location labelling, upgrading the existing Warehouse Management System (WMS), and introducing digital tools for more accurate and transparent inventory tracking.

Additionally, the thesis recommends the establishment of a fixed internal transport schedule between units, appointing a central dispatcher, and improving storage conditions for materials kept outdoors. These solutions are categorized into short-term measures that can be implemented with minimal cost, and long-term strategic improvements aligned with digital transformation goals.

The research emphasizes the added value of logistics optimization, which not only improves operational efficiency but also strengthens the company's competitive position. If the proposed solutions are consistently applied, they are expected to reduce operational costs, shorten processing times, and enhance the reliability of deliveries. The proposed model can also serve as a transferable framework for similar companies facing comparable logistics challenges.

KEYWORDS

- internal logistics
- warehouse management
- WMS system
- process optimization
- transport coordination

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predstavitev okolja	2
1.4	Predpostavke in omejitve.....	2
1.5	Metode dela.....	3
2	LOGISTIKA	4
2.1	Pomembnost logistike.....	5
2.2	Cilji logistike	5
2.3	Podsistemi logistike	6
3	NOTRANJA LOGISTIKA	9
3.1	Notranji transport	10
3.2	Skladiščenje.....	11
4	PREDSTAVITEV PODJETJA X	14
4.1	Organizacijska struktura	14
4.2	Trenutno stanje logističnih procesov	15
4.2.1	Skladiščenje materialov	15
4.2.2	Označevanje in sledenje blagu	16
4.2.3	Notranji transport	17
4.2.4	Transportna sredstva in notranji premiki	20
4.2.5	Dostava in distribucija.....	20
5	GLAVNE TEŽAVE IN IZZIVI TRENUTNEGA SISTEMA V PODJETJU x.....	22
5.1	Analiza trenutnega stanja	24
6	PREDLOGI ZA OPTIMIZACIJO NOTRANJE LOGISTIKE.....	25
6.1	Optimizacija skladiščnih kapacitet in notranje logistike v času sezonskih viškov.....	25
6.2	Optimizacija internega transporta	26
6.3	Digitalizacija skladiščnega poslovanja (sistem WMS)	26
6.4	Izboljšave skladiščenja na odprtih površinah in pod nadstreški	30
6.5	Primerjava z drugimi podjetji	31
7	VPLIV PREDLAGANIH IZBOLJŠAV NA DELOVANJE PODJETJA X.....	33
8	ZAKLJUČEK.....	34
9	LITERATURA IN VIRI	36

KAZALO SLIK

Slika 1: Logistični sistem proizvodnega podjetja	7
Slika 2: Klasičen regalni sistem	16
Slika 3: Konzolni regali	16
Slika 4: Čelni viličar	18
Slika 5: Ročni paletni viličar	19
Slika 6: Bočni viličar	19
Slika 7: Kombi in vozilo z nakladalno ploščadjo	20
Slika 8: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Ljubljana	27
Slika 9: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Maribor	28
Slika 10: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Novo mesto	29
Slika 11: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Kranj	30

KAZALO TABEL

Tabela 1: SWOT analiza	24
Tabela 2: Urnik prevozov	26
Tabela 3: Primerjava notranje logistike med podjetjem X, Krko in Lesnino XXXL	32

POJMOVNIK

AGV (*Automated Guided Vehicle*) – avtomatsko vodeno vozilo; samovozeče transportno sredstvo, ki se premika po vnaprej določenih poteh z uporabo senzorjev, vodil ali programske opreme.

FIFO (*First In, First Out*) – metoda skladiščenja oziroma upravljanja zalog, kjer se tisti materiali, ki so prvi prišli v skladišče, tudi prvi porabijo oziroma odpošljejo.

Just-in-time – metoda oskrbe in proizvodnje, pri kateri se materiali dostavljajo in uporabljajo točno ob določenem času, s čimer se zmanjšujejo zaloge in skladiščni stroški.

Logistični tok – usmerjen potek blaga in informacij v logističnem sistemu, običajno brez vračanja nazaj po isti poti, kar omogoča večjo učinkovitost.

RFID (*Radio-Frequency Identification*) – tehnologija za brezžično identifikacijo in sledenje predmetom prek radijskih valov z uporabo posebnih oznak (tagov).

WMS (*Warehouse Management System*) – sistem za upravljanje skladišča, ki omogoča digitalno vodenje, nadzor in optimizacijo skladiščnih procesov (sprejem, skladiščenje, izdaja, sledenje blaga).

B2B (*Business to business*) – sodelovanje ponudnikov izdelkov, storitev in rešitev z drugimi podjetji in organizacijami.

KRATICE IN AKRONIMI

AGV – *Automated Guided Vehicle* (avtomatsko vodeno vozilo)

FIFO – *First In, First Out* (prvi noter, prvi ven)

PE – poslovna enota

RFID – *Radio-Frequency Identification* (identifikacija prek radijskih valov)

WMS – *Warehouse Management System* (sistem za upravljanje skladišča)

3PL – *Third-Party Logistics* (zunanji izvajalci logističnih storitev)

ERP – *Enterprise Resource Planning* (načrtovanje virov podjetja – integriran informacijski sistem)

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Tako kot v družbi se mora tudi v podjetjih odvijati nenehna optimizacija. Večinoma se išče najkrajša in najhitrejša pot za izvedbo poslovnega procesa, ki zahteva najmanj stroškov, kar pa ni vedno optimalno – ne za zaposlene ne za stranke. V zadnjih letih se z veliko hitrostjo razvija tudi tehnologija, zato je v skladu z razvojem treba organizirati tudi procese v podjetju, da ti niso zastareli. Tudi ko se nekaj posodobi, ne moremo vedeti, koliko časa bo proces optimalen. Stalno je treba spremljati novosti in smernice ter na letni ravni pregledovati, ali so procesi še primerni. Ustreznost procesov je pomembna, saj ti neposredno vplivajo na učinkovitost, odzivnost in stroškovno konkurenčnost. Vse opisano pride v poštev tudi v podjetju X, ki se ukvarja s prodajo gradbenih materialov za strehe. Notranja logistika predstavlja ključni element celotnega oskrbovalnega sistema, saj omogoča pretočnost materialov med posameznimi enotami in odseki znotraj podjetja. Trenutno stanje notranje logistike v podjetju X kaže na več izzivov, povezanih s prostorsko omejenostjo, pomanjkanjem standardizacije pri skladiščenju in označevanju blaga, neustrezno informacijsko podporo ter neučinkovitostjo med-enotnega transporta. Glede na pregledane vire imajo procesi in ureditve v podjetju velik potencial za izboljšanje in optimiziranje, kar bomo tudi raziskali in razložili v diplomski nalogi.

Diplomska naloga podrobneje raziskuje, kako bi lahko z uvedbo organizacijskih in tehnoloških izboljšav optimizirali notranje logistične procese v podjetju X. Pri tem ugotavljamo, da je mogoče z ustreznimi ukrepi, kot so nadgradnja informacijskega sistema (WMS), uvedba sistematičnega označevanja skladiščnih lokacij ter boljše načrtovanje internega transporta, doseči večjo učinkovitost in zmanjšati stroške. Raziskava temelji na kritični analizi trenutnega stanja ter preverjanju predpostavk o možnih izboljšavah.

1.2 Cilji naloge

Cilji diplomske naloge so:

- predlagati konkretne ukrepe za optimizacijo skladiščnih prostorov v vseh štirih enotah in zmanjšanje manipulacijskih poti;
- izdelati predlog za uvedbo sistematičnega označevanja skladiščnih lokacij in materialov;
- oceniti vpliv uvedbe naprednega sistema WMS na sledljivost in preglednost zalog;

- oblikovati urnik internega transporta med enotami podjetja;
- pripraviti priporočila za boljšo zaščito materialov, skladiščenih na prostem;
- ovrednotiti pričakovane učinke optimizacije na delovanje podjetja.

1.3 Predstavitev okolja

Podjetje X je eno vodilnih podjetij v Sloveniji na področju prodaje gradbenih materialov za strehe. Deluje že več kot dvajset let in ima štiri enote: v Ljubljani (glavna enota), Mariboru, Kranju in Novem mestu. Glavna poslovna enota v Ljubljani vključuje največje skladišče, medtem ko so ostale enote specializirane za posamezne, točno določene materiale. Organizacijska struktura je centralizirana, kar omogoča specializacijo, vendar hkrati predstavlja izzive pri usklajevanju zalog in med-enotnih transportov.

1.4 Predpostavke in omejitve

V nalogi izhajamo iz predpostavke, da bo uvedba sistematičnega označevanja materialov in skladiščnih lokacij ter digitalizacija skladiščnih procesov prispevala k boljši sledljivosti, zmanjšanju napak in večji učinkovitosti. Prav tako predpostavljamo, da je mogoče s prilagoditvijo internega transporta zmanjšati stroške med-enotnih premikov.

Omejitve raziskave se nanašajo na dostopnost določenih podatkov in možnosti neposredne implementacije predlaganih rešitev, saj te zahtevajo organizacijske in finančne vire. Ugotovitve temeljijo na analizi obstoječega stanja, terenskih opažanjih in strokovni literaturi.

Raziskovalna vprašanja:

- Kako bi uvedba sistematičnega označevanja in sledenja materialom vplivala na učinkovitost skladiščenja?
- Katere spremembe pri organizaciji internega transporta bi najbolj prispevale k znižanju stroškov?
- Ali digitalizacija skladiščnih procesov (npr. nadgradnja WMS) resnično poveča preglednost in zmanjša napake?

Hipoteze:

- Uvedba enotnega sistema označevanja skladiščnih lokacij in črtnih kod izboljša sledljivost in zmanjša čas manipulacije za vsaj 25 %.
- Strukturiran urnik internega transporta med enotami zniža stroške med-enotnih premikov za vsaj 15 %.

- Digitalizacija skladiščnih procesov z uporabo naprednega sistema WMS zmanjša napake pri izdaji materiala za vsaj 30 %.

1.5 Metode dela

Pri raziskovanju problema bomo uporabili kombinacijo analitične in deskriptivne metode. Analitična metoda bo služila razčlenitvi obstoječih logističnih procesov in prepoznavo njihovih slabosti. S pomočjo deskriptivne metode bomo opisali trenutno stanje v skladiščih podjetja X.

Poleg tega bomo uporabili tudi metodo kompilacije, saj bomo črpali iz strokovne literature ter izkušenj zaposlenih. SWOT analiza bo uporabljena kot orodje za sistematično identifikacijo prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti. V delu, kjer bomo oblikovali konkretne rešitve, bomo uporabili tudi metodo sinteze za povezovanje ugotovitev in oblikovanje predlogov. Za lažjo predstavitev vpeljave sprememb bomo pregledali tudi podobno konkurenčno podjetje, za katero upamo, da nam bo pomagalo pri analizi našega podjetja. Dodatno bomo v zaključnem delu diplomske naloge opravili še primerjalno analizo z drugimi podjetji, katera so že uspešno uvedla digitalne logistične rešitve. Namen tega je prikazati dobre prakse, ki bi jih bilo mogoče prilagoditi tudi za potrebe podjetja X.

2 LOGISTIKA

Logistika se je kot znanstvena in poslovna disciplina razvila v vojaškem okolju. Sam pojem logistike izvira iz francoske besede "*loger*", kar pomeni nastaniti ali oskrbeti. Prve oblike logistične dejavnosti najdemo že v antičnih vojskah, kjer je bila ključna naloga zagotovitev oskrbe vojske z orožjem, hrano in drugimi sredstvi. Ena najzgodnejših bolj sistematičnih opredelitev logistike se pripisuje Baronu de Jominiju, ki je leta 1837 v delu »Oris vojne umetnosti« opisal naloge logistike kot načrtovanje premikov, nastanitve enot in oskrbe. (Križman in Križman, 2008)

Po drugi svetovni vojni je prišlo do prenosa logističnega znanja iz vojaškega v civilni sektor, od koder pa se je razširilo še v poslovne funkcije. Ključni vzrok za širjenje koncepta logistike v poslovni svet je bila potreba po usklajevanju časovno-prostorskih neskladij med proizvodnjo in potrošnjo (Gerič, 2010). V tem obdobju je logistika prešla iz operativne funkcije v strateško komponento, ki podjetjem omogoča konkurenčno prednost s hitrim in učinkovitim pretokom materiala, informacij in storitev.

Sodobna logistika vključuje številne podsisteme: nabavno, notranjo (proizvodno), distribucijsko in poprodajno logistiko. Vsak od teh podsistemov ima svoje funkcije, vendar so medsebojno tesno povezani v okviru celovitega logističnega sistema, tako da lahko sistem nemoteno deluje. Vlogo posameznega podsistema bomo podrobno razložili še v nadaljevanju (Rak, 2011). V tem kontekstu notranja logistika (ali intralogistika) obsega procese vse od prevzema materiala, skladiščenja, notranjega transporta pa do odpreme izdelkov (Križman in Križman, 2008).

Danes je logistika ključna poslovna funkcija, ki poleg stroškovne učinkovitosti, se pravi zmanjšanja stroškov, vpliva tudi na kakovost storitev, zanesljivost dobav in zadovoljstvo strank. Omogoča tudi učinkovit in ekonomičen pretok materiala, informacij in storitev skozi celotno oskrbovalno verigo (Gerič, 2010). Današnji logistični procesi so močno podprti z informacijsko tehnologijo, kar omogoča višjo stopnjo avtomatizacije in racionalizacije procesov (Križman in Križman, 2008). Poleg tradicionalnih funkcij v ospredje vse bolj prihaja tudi trajnostna logistika, ki odgovarja na okoljske in družbene izzive sodobnega časa, ki postajajo čedalje pomembnejši (Gerič, 2010). Logistika vključuje tudi podporne dejavnosti, kot so skladiščenje, notranji in zunanji transport, vodenje zalog, pakiranje, obvladovanje naročil in informacijska podpora. Zaradi svoje celovitosti je postala osrednji del poslovne strategije številnih podjetij, saj omogoča optimizacijo celotnega oskrbovalnega procesa (Rak, 2011). Svet za logistično upravljanje (Council of Supply Chain Management Professionals) logistiko definira kot »proces strateškega upravljanja nabave, gibanja in skladiščenja surovin, polizdelkov in končnih izdelkov ter povezanih

informacijskih tokov od izvora do porabe z namenom izpolnjevanja zahtev odjemalcev" (v Križman in Križman, 2008).

2.1 Pomembnost logistike

Logistika je izjemno pomembna zaradi premagovanja prostorske in časovne neskladnosti med ponudbo in povpraševanjem. Logistika podjetjem omogoča nemoten potek materialnih, informacijskih in denarnih tokov. Vpliva tudi na konkurenčnost podjetij, saj se z njeno pomočjo nižajo stroški delovanja, hkrati pa se poveča kakovost storitev. To posredno vpliva tudi na fleksibilnost ter hiter odziv glede na potrebe trga. Z vplivom na trg logistika nima samo gospodarskega vpliva, temveč tudi širši družben vpliv. Poleg omogočanja učinkovitega delovanja trga zmanjšuje okoljske vplive s trajnostnimi praksami in vpliva na kakovost življenja skozi boljše dostopnost blaga in storitev. (Gerič, 2010)

Po ocenah nekaterih raziskav znašajo logistični stroški v razvitih gospodarstvih med 13 in 15 odstotkov BDP-ja, kar jasno kaže na njen makroekonomski pomen (Gerič, 2010). Poleg tega se podjetja v boju za konkurenčno prednost vse pogosteje odločajo za optimizacijo logističnih procesov – z uporabo konceptov, kot so »vitka logistika« (optimizacija logističnih procesov), »just-in-time« (strategija upravljanja zalog), avtomatizacija in digitalizacija oskrbovalnih verig (Rak, 2011).

Logistika pomembno prispeva tudi k notranji učinkovitosti podjetja. Njeni procesi zmanjšujejo nepotrebne zaloge, skrajšujejo pretočne čase in zmanjšujejo manipulativne stroške. Če je podjetje uspešno pri učinkovitemu uporabljanju logistike, lahko postane orodje oziroma pripomoček za povečanje dobičkonosnosti in dolgoročne stabilnosti podjetja. Dandanes tako logistiko obravnavamo kot dejavnost z visoko dodano vrednostjo, ki presega klasične operativne okvire ter neposredno vpliva na konkurenčnost podjetij. (Križman in Križman, 2008)

2.2 Cilji logistike

Temeljni cilj logistike je zagotoviti pravi materialni, informacijski in finančni tok znotraj oskrbovalne verige – in to na način, ki je časovno optimalen, stroškovno učinkovit in usmerjen k zadovoljevanju potreb odjemalcev (Križman in Križman, 2008; Gerič, 2010).

Najpomembnejši operativni in strateški cilji logistike vključujejo naslednje elemente:

- Znižanje stroškov: Eden ključnih ciljev logistike je racionalizacija vseh vrst stroškov – transportnih, skladiščnih, manipulativnih, stroškov zalog in informacijskih stroškov (Rak, 2011).

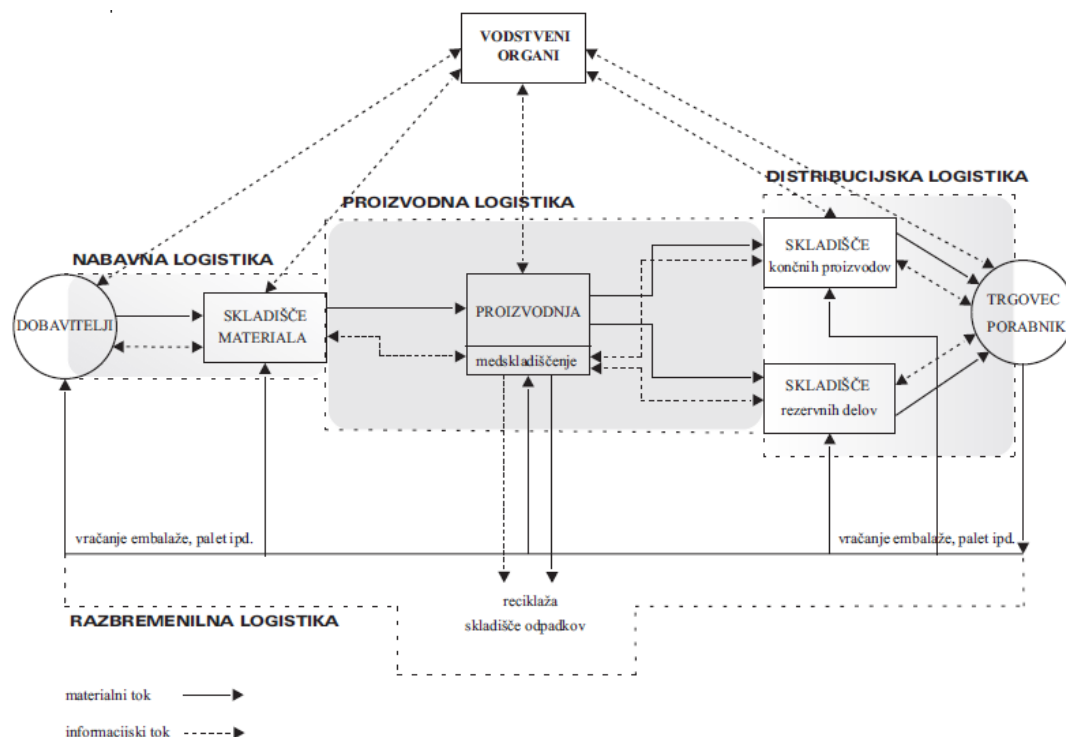
- Povečanje učinkovitosti: Logistika teži k skrajševanju pretočnih časov, zmanjševanju nepotrebnih manipulacij ter optimizaciji virov in procesov.
- Zagotavljanje visoke ravni storitev za odjemalce: Cilj je doseči visoko dobavno zanesljivost, pravočasnost, sledljivost in prilagodljivost storitev (Križman in Križman, 2008).
- Optimizacija zalog: Vključuje ohranjanje ustrezne ravni zalog, da se izognemo prekomernim stroškom hrambe in hkrati zagotavljamo stalno razpoložljivost blaga (Gerič, 2010).
- Trajnost in okoljska odgovornost: Sodobna logistika si prizadeva za zmanjšanje vpliva na okolje z uvajanjem energijsko učinkovitih transportnih sredstev, recikliranjem embalaže in digitalizacijo procesov (Gerič, 2010).
- Podpora poslovnim funkcijam: Logistika podpira proizvodnjo, marketing in prodajo, kar omogoča boljše usklajevanje delovanja celotnega podjetja.

V širšem pomenu lahko rečemo, da je končni cilj logistike usklajevanje ponudbe s povpraševanjem ob optimalni porabi virov – tako fizičnih kot informacijskih – znotraj podjetja in celotne oskrbovalne verige (Križman in Križman, 2008).

2.3 Podsistemi logistike

Kot smo že omenili v prejšnjem poglavju, je logistični sistem podjetja sestavljen iz več medsebojno povezanih podsistemov, ki skupaj omogočajo učinkovit pretok blaga, informacij in denarja skozi celotno oskrbovalno verigo. Vsak podsistem ima svoje naloge, a deluje usklajeno z ostalimi, saj je cilj celovite logistike doseči optimalno ravnovesje med stroški, odzivnostjo in kakovostjo storitev (Križman in Križman, 2008; Gerič, 2010).

Na spodnji sliki je podrobneje prikazan potek materialnih in informacijskih tokov v logističnem sistemu in posamezne faze podsistemov logističnega sistema (Križman in Križman, 2008).



Slika 1: Logistični sistem proizvodnega podjetja
(Vir: Križman in Križman, 2008)

Najpogostejša razdelitev logistike vključuje štiri temeljne podsisteme:

1. Nabavna logistika

Nabavna logistika vključuje vse aktivnosti, povezane z oskrbo podjetja s potrebnimi surovinami, materiali, polizdelki in drugimi viri. Njen cilj je pravočasna, kakovostna in cenovno optimalna dobava vhodnih virov. Sem sodijo izbira dobaviteljev, usklajevanje dostav, nadzor nad kakovostjo dobavljenega blaga ter pogodbeno sodelovanje z zunanjimi partnerji. (Rak, 2011)

2. Notranja logistika (ali intralogistika)

Notranja logistika obsega vse procese znotraj podjetja: notranji transport, skladiščenje, medfazno ravnanje z materialom, vodenje zalog ter fizični tokovi med oddelki. Osnovni cilj je podpora proizvodnemu procesu in zagotavljanje materialne pretočnosti brez zastojev. V sklopu notranje logistike se podjetja pogosto poslužujejo avtomatizacije, ki bistveno olajša vsakodnevno delovanje. Sem na primer spadajo regalna dvigala, transporterji in podobno. (Križman in Križman, 2008)

3. Distribucijska logistika

Distribucijska logistika se ukvarja s premikom končnih izdelkov od proizvodnega obrata do končnega uporabnika ali distributerja. Sem spada skladiščenje končnih izdelkov, obdelava naročil, priprava blaga za odpremo in transportna organizacija. Cilj je čim hitrejša in zanesljiva dostava do odjemalca brez napak s čim nižjimi stroški. (Gerič, 2010)

4. Poprodajna logistika

Poprodajna logistika vključuje logistične aktivnosti po zaključeni prodaji. Zajema storitve, kot so servis, zamenjave, vračila, reklamacije, reciklaža in upravljanje z odpadki. V sodobnem poslovanju ima poprodajna logistika vedno večji pomen, saj vpliva na zadovoljstvo strank in dolgoročno zvestobo. Tako si lahko podjetja s pravilnim delovanjem poprodajne logistike zagotovijo tudi večji uspeh. (Rak, 2011)

Poleg zgoraj navedenih temeljnih podsistemov nekateri avtorji navajajo še dodatna področja logistike, kot so: razbremenilna logistika, povratna logistika, ekološka logistika ter logistika tretjih oseb (3PL – zunanje izvajanje logističnih storitev) kot razširitve klasičnih funkcij. Pomembno je, da so vsi podsistemi integrirani v enoten informacijski sistem, ki omogoča sledljivost, transparentnost in usklajenost med vsemi logističnimi aktivnostmi. (Križman & Križman, 2008)

3 NOTRANJA LOGISTIKA

Notranja logistika (ali intralogistika) predstavlja ključni podsistem poslovne logistike, ki vključuje tokove materiala, izdelkov in informacij znotraj organizacije, zaradi česar jo najdemo v vseh posameznih procesih, in sicer vse od prevzema blaga do proizvodnje in odpremnega procesa. Njen glavni cilj je zagotavljanje optimalnega delovanja notranjih procesov. To pomeni pravočasno, kakovostno in stroškovno učinkovito oskrbo vseh notranjih uporabnikov z materiali, energijo, informacijami in polizdelki. (Urbancl, 2010; Križman, 2010)

Notranja logistika združuje več pomembnih področij:

- notranji transport,
- skladiščenje,
- manipulacija z blagom,
- upravljanje zalog,
- logistična informatika znotraj podjetja.

Notranja logistika mora podpirati proizvodne, servisne in administrativne procese v podjetju. Hkrati mora omogočati usklajeno delovanje z drugimi logističnimi podsistemi, še posebej z nabavo in distribucijo. (Rak, 2011)

V današnjem, sodobnem poslovnem okolju podjetja stremijo k racionalizaciji stroškov in zmanjševanju nepotrebnih zalog. Tako ima notranja logistika čedalje večjo in pomembnejšo strateško vrednost. Cilj podjetij je skrajšati čas pretoka materialov in izdelkov, saj to lahko vpliva na zmanjšanje proizvodnega cikla in posledično večjo prilagodljivost trgu. (Urbancl, 2011)

Gerič (2010) in Urbancl (2010) sta navedla, da učinkovita notranja logistika temelji na:

- optimizaciji notranjih transportnih poti,
- ustrezni izbiri transportnih in skladiščnih sredstev,
- digitalizaciji in avtomatizaciji procesov (npr. skladiščni informacijski sistem – WMS, avtomatizirana vodena vozila – AGV, radio-frekvenčna identifikacija – RFID),
- transparentnem informacijskem sistemu, ki omogoča sledljivost tokov in podporo.

Pri organiziranju notranje logistike je treba upoštevati, da je neposredno povezana tudi s stroškovno učinkovitostjo podjetja. Če je načrtovanje logistike slabo oziroma neustrezno (ni optimalno), lahko povzroči višje stroške manipulacij, večje zaloge, počasnejši odzivni čas in posledično nižjo produktivnost. V primeru dobre in ustrezno organizirane notranje logistike pa omogoča nemoten potek proizvodnje, pravočasno dobavo materialov in posledično večje zadovoljstvo odjemalcev. (Križman in Križman, 2008)

Kot navaja Urbancl (2011), mora notranja logistika omogočati stalno prilagajanje spremembam v proizvodnji in tržnem okolju. To pomeni, da mora biti fleksibilna, prilagodljiva in podprta z napredno informacijsko tehnologijo, ki omogoča hitro in natančno odločanje.

3.1 Notranji transport

Notranji transport je ena izmed ključnih komponent notranje logistike, saj vključuje in omogoča premike materialov, surovin, polizdelkov in končnih izdelkov znotraj proizvodnega oziroma poslovnega sistema. Namen je zagotoviti nemoten, varen, pravočasen in stroškovno učinkovit tok materiala med različnimi notranjimi logističnimi točkami: od prevzema blaga prek proizvodnje pa vse do skladiščenja končnih izdelkov oziroma do odpremnega prostora. (Urbancl, 2010; Križman, 2010)

Njegova vloga je tako operativna kot strateška. Na operativni ravni omogoča podporo proizvodnim in skladiščnim procesom, na strateški pa vpliva na učinkovitost celotnega logističnega sistema. Učinkovit notranji transport skrajša čas pretoka materialov, zmanjša zaloge, zmanjša potrebo po delovni sili in posledično zniža stroške. (Urbancl, 2011; Gerič, 2010) Pri tem je bistveno, da je prilagojen strukturi proizvodnega procesa ter vrsti materialov, ki so v razpoložljivem prostoru. Slabo načrtovan transport lahko povzroči ozka grla, zastoje v proizvodnji in poškodbe materiala, kar ima neposredne negativne posledice za produktivnost in kakovost. (Rak, 2011)

Notranja logistika vključuje tudi transportna sredstva, ki jih lahko razdelimo glede na način delovanja:

- Sredstva s prekinjenim delovanjem (ciklični transport): viličarji, ročni vozički, regalna dvigala, dvigala, dvoročni viličarji ipd. Ta se premikajo po potrebi, omogočajo fleksibilnost in so posebej primerna za občasne premike.
- Sredstva z neprekinjenim delovanjem (kontinuirni transport): tračni transporterji, valjčni transporterji, verižni transporterji, viseči transporterji. Uporabljajo se v avtomatiziranih in kontinuiranih proizvodnih sistemih, kjer je potreben neprekinjen pretok. (Gerič, 2010; Urbancl, 2010)

- Danes se v sodobnih logističnih sistemih pogosto uvajajo tudi avtomatsko vodena vozila (AGV), ki omogočajo samodejno in računalniško krmiljenje, s pomočjo katerega se tovor premika po proizvodnji ali skladiščni hali. Sredstva, kot so AGV, povečajo učinkovitost, zmanjšajo napake in omogočajo večjo varnost. (Rak, 2011)

Načrtovanje transportnih poti:

Pri načrtovanju notranjega transporta je ključna čim krajša in neovirana pot, ki je, kolikor je to mogoče, usmerjena v eno smer. Idealno je, da se oblikuje t. i. "logistični tok", kjer se material giblje linearno brez možnosti vrnitve. To omogoča boljše upravljanje toka in zmanjšuje stroške manipulacije. (Križman in Križman, 2008)

Pomembno je tudi, da so transportne poti varne za delavce in usklajene z zakonodajnimi zahtevami. Uporaba barvnih označb, prometnih znakov in svetlobne signalizacije pripomore k varnosti in učinkovitosti.

Informacijska podpora notranjemu transportu:

Sodobni notranji transport je poleg mehanske in fizične opreme odvisen tudi od ustrezne informacijske podpore. Ta omogoča sledenje premikom, optimizacijo poti in spremljanje izkoriščenosti sredstev. Sistemi, kot so WMS (sistem za upravljanje skladišč), ERP (sistem za celovito načrtovanje virov podjetja) in RFID (identifikacija z radijskimi frekvencami), omogočajo avtomatizirano usklajevanje transportnih nalog in zmanjšujejo potrebo po ročnih vnosih. Zmanjšanje ročnih vnosov doprinese k odpravljanju napak. (Urbanc, 2011; Gerič, 2010)

Če želimo imeti učinkovit proizvodni proces na eni strani in učinkovit logistični proces na drugi strani, je notranji transport bistvenega pomena. Njegova vloga presega zgolj fizični premik tovara. Gre za celovit sistem, ki mora biti tehnološko, prostorsko in informacijsko dobro upravljan in načrtovan. Z ustreznim notranjim transportom podjetje pridobi večjo operativno učinkovitost, nižje stroške in večjo konkurenčnost.

3.2 Skladiščenje

Za notranjim transportom je skladiščenje naslednji ključni podsistem notranje logistike. Pri skladiščenju gre za načrtno in organizirano hranjenje surovin, polizdelkov, končnih izdelkov ali drugega blaga. Namen je, da so surovine dostopne tam in takrat, kjer jih poslovni procesi v danem trenutku potrebujejo. Skladiščenje omogoča povezovanje različnih faz v oskrbovalni verigi, ureja in zmanjšuje časovna neskladja med proizvodnjo in porabo ter zagotavlja nemoten potek notranjega in zunanjega logističnega toka. (Urbanc, 2010; Rak, 2011)

Pri tem je treba upoštevati, da skladišče ni le prostor za hrambo, temveč logistični center, ki povezuje nabavne, proizvodne in prodajne funkcije podjetja. Sodobno skladišče omogoča hitro odzivnost na spremembe v povpraševanju, zmanjšuje čas cikla naročila in omogoča spremljanje zalog v realnem času. (Gerič, 2010)

Temeljne funkcije skladiščenja vključujejo:

- prevzem blaga (količinski in kakovostni nadzor),
- hranjenje blaga (zagotavljanje ustreznih pogojev za ohranjanje kvalitete),
- manipulacijo z blagom (premikanje, prelaganje, komisioniranje),
- izdajanje in odpremo blaga,
- vodenje evidenc in informacij o zalogah. (Urbancl, 2011; Križman, 2010)

Skladišča se lahko razvrstijo glede na več kriterijev:

- glede na funkcijo: vhodna (za surovine), proizvodna (za polizdelke), izhodna (za gotove izdelke);
- glede na stopnjo avtomatizacije: klasična (ročna), polavtomatska in avtomatizirana skladišča;
- glede na vrsto blaga: suha skladišča, hladilnice, regalna skladišča, visokoregalna skladišča, skladišča nevarnih snovi ipd. (Rak, 2011)

V sodobnih proizvodnih okoljih se vse bolj uveljavljajo avtomatizirana regalna skladišča, kjer blago premikajo dvigala, transporterji in avtomatska vodena vozila (AGV). S tem se zmanjšujejo potrebe po ročnem delu, povečuje se izkoriščenost skladiščnega prostora, zmanjša število napak in poveča hitrost manipulacije. (Urbancl, 2010)

Učinkovito skladiščenje temelji na dobri organizaciji in zanesljivem informacijskem sistemu.

Skladiščni informacijski sistem omogoča:

- natančno lociranje blaga,
- nadzor nad gibanjem in manipulacijami,
- evidentiranje zalog v realnem času,
- podporo za komisioniranje in odpremo,
- analizo izkoriščenosti skladiščnega prostora. (Gerič, 2010; Urbancl, 2011)

Z vpeljavo informacijskega sistema se v skladišču omogoči tudi sledljivost izdelkov, kar je posebej pomembno v industrijah z visoko stopnjo regulacije (npr. prehrabna, farmacevtska).

Ob tem je treba upoštevati, da je skladiščenje tudi stroškovno velik projekt. Med najpomembnejše in tudi nujne stroške sodijo:

- stroški prostorskih zmogljivosti (najem, amortizacija),
- stroški opreme in vzdrževanja,
- stroški dela zaposlenih,
- stroški upravljanja zalog (finančni stroški, tveganje zastarelosti, manipulacije).

Podjetja se zato vse pogostejše odločajo za optimizacijo skladiščnih procesov z uvajanjem principov vitke logistike, uporabe ABC-analize (razvrščanje artiklov) pri razporejanju blaga in povezovanje skladišč v večje logistične centre (Križman in Križman, 2008; Urbancl, 2011).

4 PREDSTAVITEV PODJETJA X

Podjetje X je eno izmed vodilnih slovenskih podjetij na področju prodaje gradbenih materialov za vse vrste streh. V več kot dvajsetih letih delovanja si je utrdilo položaj zanesljivega in strokovnega partnerja s širokim krogom poslovnih kupcev, vključno s krovci, tesarji, kleparji, arhitekti in zasebnimi investitorji. Vizija podjetja temelji na nenehnem razvoju strokovnosti, nudenju verodostojnih informacij, zagotavljanju kakovostnih blagovnih znamk in nadgradnji servisnih storitev. Cilj podjetja je postati vodilni partner v segmentu B2B na področju streh v Sloveniji.

Glavna dejavnost podjetja obsega prodajo strešnih kritin, lesenih konstrukcij, izolacijskih materialov, strešnih oken ter strešnih dodatkov. Podjetje spremlja trende v gradbeništvu in prilagaja svojo ponudbo potrebam trga, kar mu omogoča ohranjanje konkurenčne prednosti.

Za ohranitev in utrditev svojega položaja podjetje posebno pozornost namenja temu, da v čim večji možni meri dodaja v svoj izbor nove dobavitelje ter izvajalce in sledi novim trendom, ki letno prihajajo na trg. Znanje svojih zaposlenih nadgrajuje s pomočjo izobraževanj in obiskom tovarn dobaviteljev, da lahko na najboljši način svoje znanje tudi predajajo naprej svojim kupcem ter jim strokovno svetujejo in tako ohranjajo dober odnos, ki je ključen za uspešno poslovno pot in ohranjanje strank, posebno pri veliki konkurenci.

4.1 Organizacijska struktura

Podjetje X ima centralizirano organizacijsko strukturo. To pomeni, da je pod enim vodstvom. Vodstvo tega podjetja predstavlja glavna poslovna enota v Ljubljani. Zaradi centraliziranosti se naloge opravljajo pod enim vodjem, kar zmanjša stroške, povečana pa je profesionalizacija in specializacija (Kejžar in Škabar, 2011). Poleg glavne enote v Ljubljani ima podjetje še tri dodatne enote: poslovno enoto v Mariboru ter servisni točki v Novem mestu in Kranju. Vsaka od enot ima svojo logistično specializacijo, kar omogoča učinkovitejše pokrivanje potreb kupcev po različnih regijah Slovenije in razbremenitev centralnega skladišča, ki je v glavni poslovni enoti.

Poslovna enota Ljubljana, ki je tudi sedež podjetja, se ponaša z enim največjih skladišč podjetja, ki obsega približno 4500 m² skladiščnih površin. V tej enoti je mogoče najti praktično celoten prodajni portfelj podjetja. Skladišče je razdeljeno na pokrite in nepokrite površine, večina je pokritih, in sicer 3000 m², nepokritih pa 1500 m². Material v enoti se skladišči na regalih ter prostorih za skladiščenje na tleh in pod nadstreški.

Mariborska poslovna enota, ki obsega približno 5000 m², od tega je pokritih površin 3000 m² in nepokritih 2000 m², služi kot centralno skladišče za les in lesno gradnjo. Tudi tukaj so materiali razporejeni po regalih, odprtih površinah ter tleh, kar omogoča enostaven dostop do blaga.

Servisna točka Kranj razpolaga z 2400 m² skladiščnega prostora, od tega je pokritih in delno pokritih približno 1200 m² in nepokritih 1200 m² skladiščnih površin, in je specializirana za skladiščenje lesnih izolacijskih plošč in lepljenega lesa, v Novem mestu pa se skladišče razprostira na 1800 m², pokritih površin je približno 700 m² in nepokritih 1100 m². Enota ima poudarek na opečnih in kovinskih kritinah, strešnih oknih ter lesnem in izolacijskem materialu.

4.2 Trenutno stanje logističnih procesov

4.2.1 Skladiščenje materialov

V vseh štirih enotah je princip skladiščenja podoben in temelji na klasičnem principu regalnega skladišča (regalno skladišče je prostor, kjer se različne vrste blaga skladiščijo na regalnih policah, za sprotno ali kasnejšo uporabo), ki pomagajo pri pravilnem skladiščenju materiala, saj lahko nepravilno skladiščenje povzroča neracionalno izrabo prostora in posledično večje stroške. Število regalov je odvisno od lastnosti materiala (Irgolič, 2018) in prostega skladiščenja (prosto skladiščenje je metoda organizacije skladiščnega prostora, pri kateri se blago shranjuje na katerokoli prosto mesto v skladišču, ne glede na vnaprej določene lokacije ali namembnost skladiščnih con). Materiali so razporejeni v notranjih pokritih skladiščih, pod nadstreški ter na prostem. Mariborska in kranjska enota imata dodatno še konzolne regale za skladiščenje dolgih lesenih elementov. Vsaka poslovna enota ima svojo specializacijo glede na vrsto materiala, kar omogoča optimizacijo prostora, razbremenitev centralnega skladišča ter učinkovitejše regionalno pokrivanje potreb kupcev.



Slika 2: Klasičen regalni sistem
(Lastni vir)



Slika 3: Konzolni regali
(Lastni vir)

4.2.2 Označevanje in sledenje blagu

Praviloma se materiale skladišči po blagovnih znamkah, ki jih je trenutno več kot dvajset, vsako leto pa se dodajajo še nove. Postavitev materialov temelji na ustnih dogovorih in izkušnjah zaposlenih. Trenutno v podjetju ni enotnega sistema za označevanje skladiščnih lokacij ali izdelkov, prav tako se ne uporabljajo čitalci ali skenerji. Posledično je sledenje materialu omejeno in pogosto oteženo, kar povečuje možnost napak pri izdaji materiala ter podaljšuje čas iskanja.

4.2.3 Notranji transport

Pretok blaga znotraj vseh skladišč poteka s pomočjo čelnih in ročnih viličarjev, ki so namenjeni premikanju materiala med različnimi lokacijami v skladišču. V enotah Maribor in Kranj, kjer se skladiščijo daljši leseni elementi, se uporablja tudi bočni viličar, kar izboljšuje manipulacijo z dolgimi kosi. Notranja logistika se večinoma vodi ročno in z vizualno kontrolo stanja zalog, kar lahko predstavlja izziv, posebno med aprilom in oktobrom, ko je konica sezone, ali pri večji obremenjenosti zaposlenih, na primer v času dopustov. Premike lahko opravljajo le zaposleni, ki so usposobljeni za delo z viličarji.

V vseh štirih enotah podjetja se za notranji transport uporabljajo različna sredstva, saj mora biti vsako sredstvo prilagojeno vrsti materiala in mora ustrezati prostorskim pogojem vsake enote posebej:

- Ročni paletni viličarji (»paletkarji«): namenjeni so krajšim premikom lažjih bremen znotraj skladišč, predvsem v pokritih prostorih.
- Čelni viličarji: uporabljajo se za premike paletiziranega blaga, večjih količin materiala in za nakladanje/razkladanje transportnih vozil.
- Bočni viličarji: omogočajo lažjo manipulacijo z dolgim tovorom v ozkih prehodih med konzolnimi regali. Te ima podjetje, kot že omenjeno, samo v enotah Maribor in Kranj, saj se samo tam skladiščijo daljši leseni elementi (na primer lepljen les).



*Slika 4: Čelni viličar
(Lastni vir)*



*Slika 5: Ročni paletni viličar
(Lastni vir)*



*Slika 6: Bočni viličar
(Lastni vir)*

4.2.4 Transportna sredstva in notranji premiki

Podjetje razpolaga s tremi lastnimi vozili, ki so namenjena tako dostavi blaga kupcem kot tudi internim premikom med enotami:

- Ljubljana: kombi in tovorno vozilo s hidravlično nakladalno ploščadjo,
- Maribor: kombi za dostavo in premike.

Premiki med enotami se izvajajo ročno oziroma po dogovoru med zaposlenimi glede na potrebe posameznih skladišč in projektov. Zaradi pomanjkanja skeniranja ali elektronskega sistema sledenja lokacijam materiala se pogosto zgodi, da se material ne skladišči optimalno ali da se ga pozneje težko najde. Skladiščne lokacije niso standardizirane, označevanje materiala je pomanjkljivo, kar dodatno podaljšuje čas manipulacije.



*Slika 7: Kombi in vozilo z nakladalno ploščadjo
(Lastni vir)*

4.2.5 Dostava in distribucija

Podjetje dostave strankam organizira s pomočjo lastnih vozil ter s pomočjo zunanjih prevoznikov in partnerjev.

Pravilo podjetja je, da z lastnimi vozili blago dostavlja samo v skladišča kupcev, saj si mora stranka oziroma kupec sam raztovoriti pripeljano blago. Zato se pogosto najema tudi zunanje prevoznike za dostavo naročenega blaga, še posebej ko gre za večje količine blaga ali razklade na objektih. Pri tem so posebej pomembna vozila z

avtodvigalom, saj omogočajo samostojne razklade blaga neposredno na gradbiščih oziroma objektih kupcev, kar pomeni večjo fleksibilnost in zmanjšanje potrebe po dodatnih delovnih sredstvih na strani naročnika.

Urniki dostav z lastnimi vozili ni določen in temelji na potrebi kupcev in dogovora z njimi. Zaradi urnika, ki ni jasno določen vnaprej, prihaja do neorganiziranosti in tudi nejevolje med zaposlenimi, saj sistem, ki ga v bistvu ni, oteži oziroma celo onemogoči načrtovanje dostave vnaprej.

5 GLAVNE TEŽAVE IN IZZIVI TRENUTNEGA SISTEMA V PODJETJU X

Kljub dobro organizirani osnovni strukturi skladišč in jasni razdelitvi materialov po enotah se v podjetju X pojavljajo določene slabosti in izzivi, ki vplivajo na učinkovitost delovanja skladiščnega sistema in notranje logistike.

Ena izmed glavnih težav je prostorska omejenost posameznih enot, predvsem med sezonskimi viški povpraševanja in pri večjih projektih, ko se kapacitete hitro zapolnijo, kar lahko povzroči zastoje pri prevzemu, skladiščenju in izdaji blaga. Zaradi zapolnjenih kapacitet skladišča v sezonskih viških je posledično omejena možnost naročanja materiala na zalogo, kar podaljšuje dobavne roke in pripomore k nezadovoljstvu kupcev. Zapolnjenost kapacitet ni enkraten dogodek, temveč je skozi leta postala že stalnica, torej bi bilo lahko podjetje na to bolje pripravljeno. Zaradi različne specializacije posameznih enot prihaja tudi do povečanega števila notranjih premikov materiala med skladišči, saj določeni materiali niso vedno na voljo v vsaki enoti.

Med-enotni prevoz materialov predstavlja pomembno logistično in stroškovno obremenitev. Ker so posamezne enote geografsko razpršene (npr. Ljubljana–Maribor, Ljubljana–Novo mesto itd.), vsak tak prevoz pomeni dodatne stroške za gorivo, čas zaposlenih, vozila in organizacijo transporta. Poleg tega takšni prevozi povečujejo kompleksnost planiranja zalog in zahtevajo natančno usklajevanje med zaposlenimi v različnih enotah, da se zagotovi pravočasen prihod materiala na želeno lokacijo. Poleg stroškov in logističnega usklajevanja prevozi med enotami vplivajo tudi na časovno učinkovitost oskrbe strank, saj lahko pride do zamud pri dobavah, če je material potreben v enoti, kjer ni takoj na voljo. To zmanjšuje fleksibilnost in hitrost odziva podjetja na potrebe trga.

Še ena izmed slabosti je pomanjkljivost sodobnega informacijskega sistema za upravljanje skladišč, kot je na primer WMS. To je modularen in nadgradljiv inteligentni sistem, ki se lahko prilagodi spremembam v skladišču. Omogoča natančno opravljanje skladiščnih procesov in spodbuja njihovo optimizacijo. Pomaga tudi pri povečanju učinkovitosti manipulacije z blagom, saj je s tem orodjem mogoče nekatera dejanja tudi optimizirati (Jungheinrich, 2025). Sicer se podjetje sistema WMS poslužuje, ampak ne v celoti. Na primer v sistemu je opisano, ali je določen material v skladišču ter v kateri enoti, ni pa določeno, kje točno v skladišču oziroma na kateri lokaciji se nahaja. Trenutno so procesi v veliki meri odvisni od ročnega vodenja, fizične kontrole zalog in vizualnega pregleda, kar odpira možnosti za napake, netočnosti pri inventuri ter težave pri sledljivosti materialov.

Dodaten izziv predstavlja tudi način skladiščenja na odprtih površinah in pod nadstreški, kjer so materiali izpostavljeni vremenskim vplivom. To lahko negativno vpliva na kakovost, predvsem pri lesnih in izolacijskih izdelkih, ki zahtevajo zaščito pred vlago in soncem.

Skupno gledano trenutni sistem skladiščenja in logistike sicer omogoča osnovno funkcionalnost in operativno delovanje, vendar v dinamičnih in obremenjenih obdobjih pokaže pomanjkanje prilagodljivosti in učinkovitosti, kar vpliva na stroške, časovne roke in dolgoročno konkurenčnost podjetja.

5.1 Analiza trenutnega stanja

Za lažjo predstavo trenutnega stanja smo pripravili SWOT analizo podjetja X, ki je predstavljena v spodnji tabeli:

PREDNOSTI • Razvejana mreža enot po Sloveniji (Ljubljana, Maribor, Kranj, Novo mesto), kar omogoča lokalno prisotnost in krajši dostop do kupcev. • Velike skladiščne kapacitete v dveh glavnih enotah (Ljubljana, Maribor). • Specializacija posameznih enot (npr. les, kritine, izolacije), kar omogoča fokusirano zalogo. • Uporaba različnih vrst viličarjev. • Širok prodajni program in visoka prepoznavnost na trgu.	SLABOSTI • Pomanjkljivost sodobnega sistema WMS (manjša sledljivost blaga, večja možnost napak). • Prostorska omejenost v manjših enotah, zlasti v času sezonskih viškov. • Prevoz materialov med enotami povzroča dodatne stroške in zamude. • Deli skladišč so nepokriti ali pod nadstreški – izpostavljenost vremenskim vplivom. • Pomanjkanje avtomatiziranih logističnih procesov.
PRILOŽNOSTI • Uvedba naprednejšega informacijskega sistema za skladiščno upravljanje (WMS) za večjo učinkovitost in sledljivost. • Optimizacija skladiščnega prostora z boljšo organizacijo in vertikalnim skladiščenjem. • Uvedba digitalnih orodij za načrtovanje zalog in transporta. • Možnost širitve skladišč ali odprtje nove logistične enote.	NEVARNOSTI • Povečevanje cen goriva in logističnih storitev povečuje stroške med-enotnega prevoza. • Vpliv vremena na kakovost blaga zaradi skladiščenja na prostem. • Povečanje tržnih zahtev po hitri dostavi in večji fleksibilnosti. • Konkurenca z bolj avtomatizirano in optimizirano logistiko.

Tabela 1: SWOT analiza
(Lastni vir)

6 PREDLOGI ZA OPTIMIZACIJO NOTRANJE LOGISTIKE

V tem poglavju bomo s pomočjo že opravljene SWOT analize predstavili predloge, usmerjene v izboljšanje več ključnih področij, kot so: učinkovitosti skladiščenja, skrajšanje manipulacijskih poti ter boljše upravljanje internega transporta. Predstavili bomo konkretne ukrepe, ki bi prispevali k večji preglednosti, večji učinkovitosti in boljši izrabi obstoječih virov.

6.1 Optimizacija skladiščnih kapacitet in notranje logistike v času sezonskih viškov

Prostorska omejenost skladiščnih enot, zlasti v času sezonskih viškov povpraševanja in večjih projektov, predstavlja dolgoročen in ponavljajoč se izziv. Ta omejenost povzroča zastoje pri prevzemu, skladiščenju in izdaji blaga, kar vpliva na dobavne roke, zmanjšuje operativno učinkovitost in poslabšuje zadovoljstvo kupcev. Poleg tega zaradi specializiranosti posameznih enot prihaja do pogostih notranjih premikov materiala, kar dodatno obremenjuje logistične kapacitete.

Za reševanje teh težav se predlagajo naslednji ukrepi:

- Uvedba prilagodljivih (fleksibilnih) skladiščnih kapacitet: Uporaba mobilnih skladiščnih enot ali začasnih skladiščnih rešitev (npr. kontejnerski skladiščni moduli) omogoča hitro povečanje kapacitet v času viškov, brez potrebe po trajni investiciji v dodatne nepremičnine. (Frazelle, 2016)
- Analiza in optimizacija zalog z uporabo metode ABC: Natančnejše planiranje zalog omogoča učinkovitejše izkoriščanje obstoječih skladiščnih prostorov. Metoda ABC temelji na načelu razvrščanja materialov glede na njihovo vrednost in porabo: razred A vključuje artikole z visoko vrednostjo in nizko količino, razred B artikole srednje vrednosti, medtem ko razred C zajema artikole z nizko vrednostjo, a pogosto v velikih količinah. Kombinirana analiza frekvence in vrednosti materialov (ABC) omogoča opredelitev prioritet pri skladiščenju ter zmanjšanje nepotrebnih zalog. (Gudehus in Kotzab, 2012)
- Sezonsko najemanje zunanjih logističnih kapacitet (3PL): V obdobjih največje obremenitve je učinkovita praksa sodelovanje z zunanjimi logističnimi ponudniki. Ti ponudniki, znani kot 3PL, predstavljajo tretjo osebo v logistični verigi in nudijo storitve, kot so skladiščenje, transport, distribucija ali upravljanje zalog, ne da bi bili del podjetja. Z njihovim začasnim vključevanjem

lahko podjetje razbremeni lastne zmogljivosti ter prepreči zastoje v skladiščnih in transportnih procesih. (We Move, 2019)

- Povečanje deleža dostav v tranzitu: Kadar je mogoče, naj se material ne skladišči v lastnih prostorih, temveč se vnaprej usklajene pošiljke usmerjajo neposredno od dobaviteljev do končnih kupcev ali gradbišč. Ta pristop znatno razbremeni skladiščne kapacitete, zmanjša stroške ravnanja z blagom in skrajša dobavne čase. Ključno je usklajeno planiranje z dobavitelji in kupci ter zanesljiv transportni partner.

6.2 Optimizacija internega transporta

V tem poglavju se osredotočamo na možnosti izboljšanja organizacije internega transporta med geografsko razpršenimi enotami podjetja z namenom povečanja učinkovitosti, zmanjšanja stroškov in izboljšanja pretočnosti materiala. Za odpravo teh izzivov in zmanjšanje nepotrebnih premikov predlagamo vzpostavitev funkcije centralnega disponenta za koordinacijo prevozov ter uporabo digitalnega naročilnega sistema za evidentiranje potreb po premiku. Prav tako bi bila potrebna uvedba strukturiranega urnika prevozov med enotami, kot je predlagan v spodnji tabeli:

DAN	RELACIJA
Ponedeljek	Ljubljana–Novo Mesto
Torek	Ljubljana–Kranj
Sreda	Ljubljana–Maribor
Četrtek	Ljubljana–Novo mesto
Petek	Ljubljana–Kranj

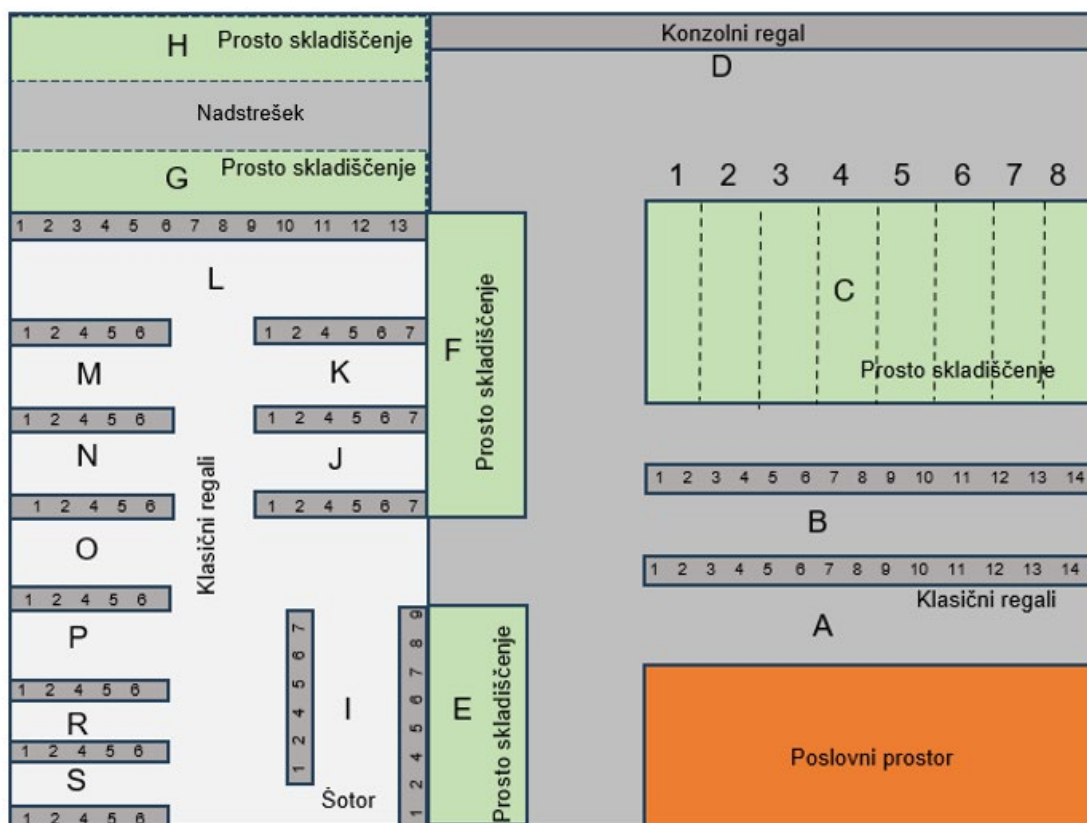
Tabela 2: Urnik prevozov
(Lastni vir)

6.3 Digitalizacija skladiščnega poslovanja (sistem WMS)

Cilj, h kateremu bi podjetje lahko stremelo, je povečanje sledljivosti, preglednosti in hitrosti manipulacije. To bi lahko dosegli z nadgradnjo že trenutno uporabljenega sistema WMS. Poleg stanja zalog bi bil eden najpomembnejših korakov k optimizaciji uvedba sistema za označevanje materialov in skladiščnih lokacij. V skladišču bi bilo treba dodeliti številke in barvne oznake conam in lokacijam ter označiti obstoječe

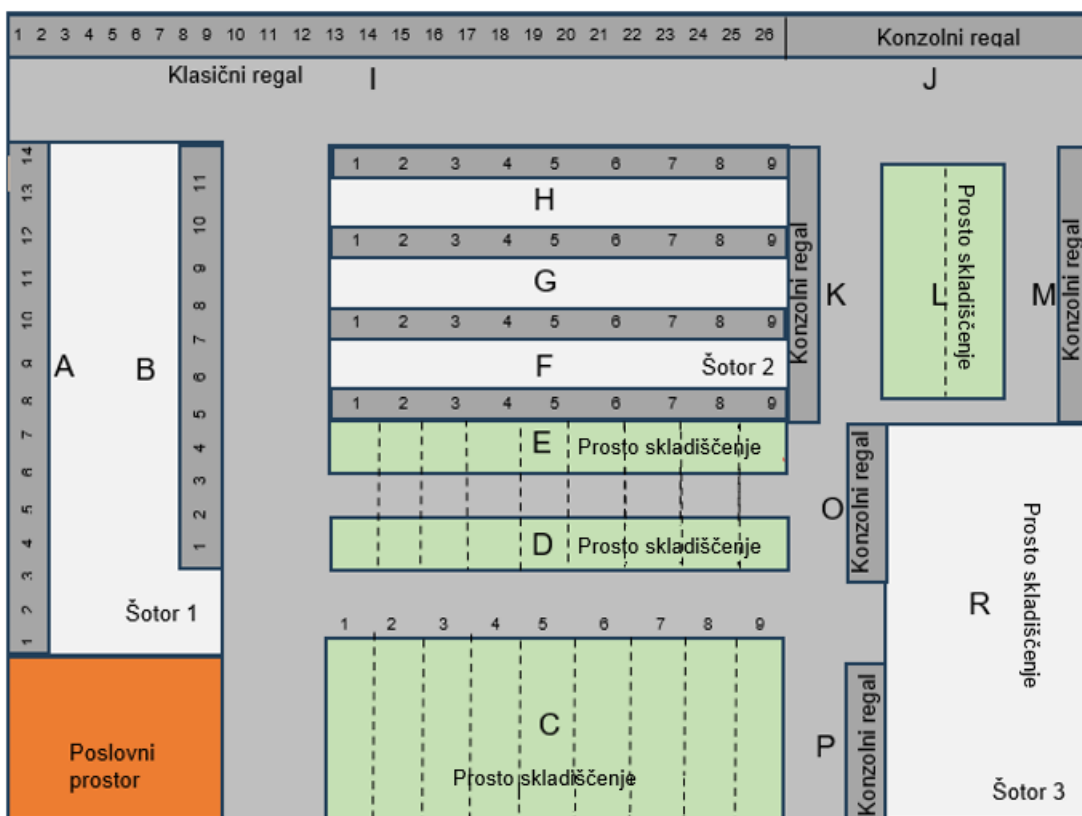
regale z etiketami z osnovnimi podatki o artiklu, tj. koda in opis izdelka. Da bi celotna zasnova delovala, bi bilo treba uvesti tudi črtne kode in optične bralnike (skenerje). Za postavitve sistema bi bilo naprej treba označiti in dodeliti lokacijo trenutnim izdelkom, ki so že na zalogi, in jih vnesti v sistem ter postaviti jasna navodila, da je ob vsaki dobavi treba označiti blago in ga dodeliti na točno določeno lokacijo. Na spodnjih slikah so predstavljeni primeri optimizacije skladišč vseh štirih enot s predlagano uvedbo sistema skladiščnih lokacij.

Slika 8 prikazuje skladiščne površine matične enote v Ljubljani. Klasični regali, namenjeni skladiščenju strešnih dodatkov, so razporejeni v coni A in B ter označeni z zaporednimi številkami od 1 do 14. Prostor za skladiščenje strešnih kritin je razdeljen na cone C, E in F. Strešni paneli so shranjeni na konzolnem regal, ki je umeščen v cono D. Pod nadstreškom, kjer se hranijo izolacijski materiali, se nahajata coni G in H. V šotoru je vzpostavljen sistem klasičnih regalov, ki jih označujemo s črkami od I do S, posamezna paletna mesta pa dodatno označimo z zaporednimi številkami.



Slika 8: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Ljubljana
(Lastni vir)

Slika 9 predstavlja skladiščne površine poslovne enote v Mariboru. V šotorih 1 in 2 se materiali skladiščijo na klasičnih regalih, ki so razdeljeni v cone A, B, F, G in H, s posameznimi mesti, označenimi z zaporednimi števkami. Šotor 3 je namenjen skladiščenju izolacijskih materialov, razporejenih glede na naziv in debelino, celoten prostor pa je označen s cono R. Konzolni regali, namenjeni skladiščenju lesa, so razporejeni v cone J, K, M, O in P, medtem ko je prostor za prosto skladiščenje lesa opredeljen kot cona L. Prostor za skladiščenje strešnih kritin se nahaja v conah C, D in E. Dolg klasični regal je označen s cono I.



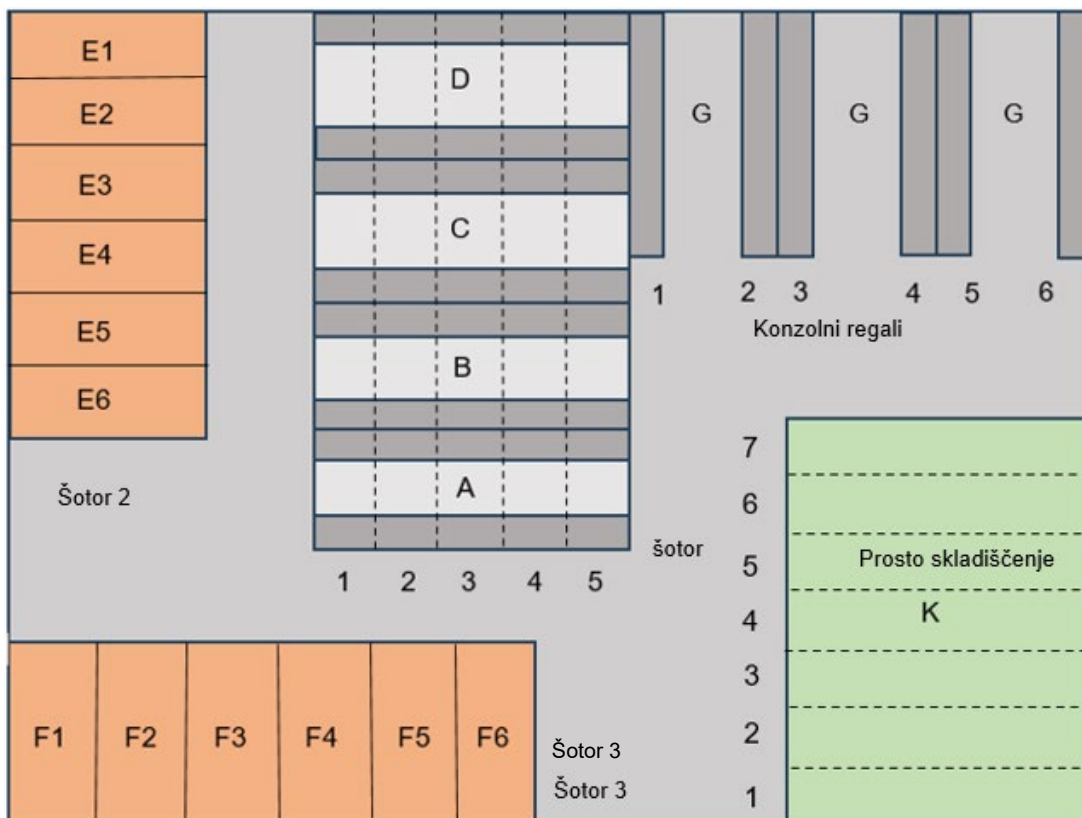
Slika 9: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Maribor
(Lastni vir)

Slika 10 prikazuje najmanjšo poslovno enoto v Novem mestu. Konzolni regal, kjer se skladišči les, je umeščen v cono A. Tri lokacije, kjer se skladiščijo strešne kritine in strešni dodatki, so namenjene prostemu skladiščenju materialov, ki ne potrebujejo posebnega skladiščnega režima, in so razvrščene v cone B, E in F. V enoti je postavljen tudi šotor s tremi klasičnimi regali, ki ju označujemo kot coni C in D, pri čemer so vsa paletna mesta oštevilčena zaporedno.



Slika 10: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Novo mesto
(Lastni vir)

Na sliki 11 je narisana primer načrta možne optimizacije skladišča v poslovni enoti Kranj. Šotor, kjer je sistem klasičnih regalov, bi razporedili na cone A, B, C in D, hkrati pa bi vsako paletno mesto označiti z zaporednimi števkami (1, 2, 3 ..., kot bi bilo treba in smiselno glede na količino skladiščenega materiala). V nadstrešku št. 1 bi skladiščili izolacijski material. Te cone bi označili od F1 do F6. Nadstrešek 2 bi predstavljal cone od E1 do E6. Tukaj bi skladiščili plošče OSB (to so plošče z usmerjenimi trakovi iz lesa). Konzolne regale, na katerih se skladiščijo dolgi leseni elementi (lepljen les), bi označili s cono G ter s številkami regalov od 1 do 6. S cono K bi označili prostor, kjer bi se skladiščile strešne kritine in ne ostali materiali, saj so kritine edini material, na katerem vremenski vplivi ne bi povzročili dolgotrajne škode za čas skladiščenja.



Slika 11: Primer optimizacije skladišča poslovne enote Kranj
(Lastni vir)

6.4 Izboljšave skladiščenja na odprtih površinah in pod nadstreški

Skladiščenje materialov na odprtih površinah in pod nadstreški predstavlja poseben logistični izziv, saj so materiali pogosto izpostavljeni vremenskim vplivom, kot so padavine, UV-sevanje in temperaturna nihanja. Takšni pogoji lahko povzročijo degradacijo materialov, predvsem pri lesu in izolacijskih produktih, ki so občutljivi na vlago, sončno svetlobo in spremembe vlažnosti. (Stark idr., 2010)

Za optimizacijo skladiščenja na teh površinah lahko podjetje uvede naslednje ukrepe:

- namestitev zaščitnih pokravnih sistemov: uporaba kakovostnih, UV-odpornih cerad ali mobilnih pokritih skladišč (npr. kontejnerski nadstreški, strešni šotori z odprtimi stranicami), ki ščitijo materiale pred neposrednim dežjem in soncem;

- dvignjene skladiščne platforme: uporaba palet in dvignjenih podestov za preprečevanje neposrednega stika z vlažnimi tlemi ter izboljšanje zračenja pod materialom (Cormier, 2005);
- uporaba zaščitnih premazov ali embalaže: predvsem za lesene izdelke se priporoča uporaba vodoodbojnih premazov ali paroprepustne embalaže, ki omogoča sušenje materiala, hkrati pa ščiti pred vlago (Glass & Zelinka, 2010);
- rotacija zalog (FIFO – *First-In, First-Out*): uvedba sistema »first-in, first-out«, kar pomeni, da se materiali, ki prvi vstopijo v skladišče, tudi prvi porabijo oziroma izdajo. Tak način rotacije zalog zmanjšuje čas izpostavljenosti materialov vremenskim vplivom ter preprečuje zastaranje, poškodbe ali degradacijo zaradi dolgotrajnega skladiščenja (Lambert idr., 2008);
- redni in preventivni pregledi stanja materialov: vzpostavitev protokolov za vizualni in tehnični nadzor kakovosti skladiščenih materialov ter pravočasno ukrepanje ob zaznanih spremembah, kot so sprememba barve, pojav plesni ali deformacije.

6.5 Primerjava z drugimi podjetji

Za učinkovito prenovo notranje logistike je smiselno preučiti dobre prakse podjetij, katera so že uspešno implementirala digitalne rešitve na tem področju. Primerjalna analiza z izbranimi podjetji omogoča vpogled v konkretne koristi digitalizacije, razlike v pristopih in možne smernice za prihodnji razvoj. V nadaljevanju predstavljamo analizo treh podjetij: podjetja X (analizirano podjetje), farmacevtskega velikana Krka in pohištvenega trgovca Lesnina XXXL.

Krka je leta 2022 izvedla celovito nadgradnjo svojega logističnega sistema s poudarkom na notranjih skladiščnih procesih. S pomočjo realnočasovnega sledenja zalogam, uvedbo naprednega sistema WMS ter digitalnim označevanjem skladiščnih lokacij so izboljšali točnost, preglednost in sledljivost materialov znotraj skladišča. Rezultat so bili znatno skrajšani pretočni časi, zmanjšanje števila napak pri manipulaciji in večja odzivnost celotne logistične verige. (Krka, 2023)

Lesnina XXXL je prenovila procese v centralnem skladišču z reorganizacijo regalnih con in optimizacijo notranjega transporta. Z uvedbo sistematičnega označevanja lokacij, boljšim razporedom poti za premik blaga in vizualno jasno označenimi manipulacijskimi tokovi so dosegli višjo učinkovitost skladiščenja, zmanjšali zastoje ter izboljšali preglednost nad gibanjem zalog. Reorganizacija je bila podprta tudi s prilagojenim sistemom WMS, kar je dodatno prispevalo k boljši operativni usklajenosti. (Hadžić, 2020)

V primerjavi s tema dvema podjetjema se podjetje X še vedno sooča z omejitvami obstoječega sistema. Trenutno uporablja osnovni sistem WMS brez funkcionalnosti za označevanje lokacij ali realnočasovno sledenje zalogam. Označevanje je ročno, notranji transport pa se izvaja z viličarji brez optimizirane poti ali digitalne podpore. To povečuje verjetnost napak, zmanjšuje učinkovitost ter otežuje transparentnost in sledljivost.

Vidik	Podjetje X	Krka	Lesnina XXXL
WMS-sistem	Osnovni, brez lokacij	Napreden z realnočasovnim sledenjem	Optimiziran za skladiščne procese
Označevanje lokacij	Ročno, brez skenerjev	Digitalno označevanje	Sistematično označevanje lokacij
Notranji transport	Ročno z viličarji	Avtomatizirani transportni sistemi	Optimiziran notranji transport
Sledenje zalogam	Vizualno/ročni vnos	Digitalno v realnem času	Izboljšano sledenje zalogam
Glavne koristi	N/A	Zmanjšanje napak, večja učinkovitost	Povečana učinkovitost skladiščenja

Tabela 3: Primerjava notranje logistike med podjetjem X, Krko in Lesnino XXXL
(Vir: Krka, 2023; Hadžić, 2020; lastni vir)

Kot prikazuje analiza, podjetji Krka in Lesnina XXXL dosegata pomembne učinke z digitalizacijo in reorganizacijo skladiščnih procesov. Podjetje X bi lahko z implementacijo podobnih ukrepov – kot so sistematično označevanje skladiščnih lokacij, uvedba naprednega sistema WMS ter avtomatizacija ali optimizacija notranjega transporta – prav tako doseglo večjo operativno učinkovitost, zmanjšanje stroškov in večjo zanesljivost dobav. (Krka, 2023; Hadžić, 2020)

Za podjetje X to pomeni pomembno razvojno priložnost. Z uvedbo sodobnega sistema WMS, ki omogoča digitalno označevanje in sledenje v realnem času, bi podjetje lahko izboljšalo natančnost zalog, zmanjšalo operativne napake in povečalo učinkovitost manipulacije z blagom. Prav tako bi optimizacija notranjega transporta in boljša organizacija skladiščnih poti omogočili boljši izkoristek prostora in virov, kar bi se dolgoročno odražalo v nižjih stroških ter večji konkurenčnosti.

7 VPLIV PREDLAGANIH IZBOLJŠAV NA DELOVANJE PODJETJA X

Predlagane optimizacije notranje logistike, predstavljene v prejšnjih poglavjih, imajo potencial, da pomembno izboljšajo operativno učinkovitost podjetja X. Njihov vpliv se izraža na več ravneh delovanja – tako v vsakodnevnem operativnem delu kot v dolgoročnem strateškem smislu.

Najprej bi uvedba prilagodljivih skladiščnih kapacitet in učinkovitejšega upravljanja zalog pripomogla k večji prostorski fleksibilnosti predvsem v času sezonskih viškov. S tem se zmanjšajo zastoji pri manipulaciji blaga, poveča pretočnost skladišč in omogoči hitrejše izvajanje prevzemno-izdajnih procesov. Vpeljava metod, kot sta analiza ABC in dostava v tranzitu, bo omogočila boljše upravljanje materialnih tokov in zmanjšala potrebo po presežnih zalogah, kar neposredno vpliva na znižanje stroškov skladiščenja.

Poleg tega ima digitalizacija skladiščnega poslovanja (npr. nadgradnja sistema WMS, uvedba črtnih kod in skenerjev) pomembno vlogo pri povečevanju sledljivosti, zmanjševanju napak in krajšanju časa manipulacije z materialom. Posledično se poveča preglednost nad lokacijami in stanjem zalog v realnem času, kar olajša odločanje in načrtovanje.

Uvedba strukturiranega urnika za notranji transport in centralna koordinacija premikov med enotami podjetja bosta zmanjšali število nepotrebnih voženj ter izboljšali izkoriščenost transportnih sredstev. To bo pripomoglo k optimizaciji stroškov in razbremenitvi zaposlenih.

Nazadnje bodo izboljšave pri skladiščenju na odprtih površinah in pod nadstreški, kot so namestitve pokrivalnih sistemov, uporaba zaščitnih premazov in sistem rotacije zalog FIFO, pomembno prispevale k zmanjšanju materialne škode zaradi vremenskih vplivov in s tem pripomogle k ohranjanju kakovosti izdelkov. Zmanjšano število reklamacij in stroškov zaradi poškodb pomeni tudi višjo raven zadovoljstva strank. Skupni učinek vseh predlaganih ukrepov je povečanje operativne učinkovitosti, zmanjšanje stroškov, večja zanesljivost dobav ter dolgoročno izboljšanje konkurenčne prednosti podjetja X na trgu.

8 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi smo obravnavali problem notranje logistike v podjetju X, ki deluje na področju prodaje gradbenih materialov. Osrednji namen naloge je bil analizirati obstoječe stanje skladiščenja in internega transporta ter podati konkretne predloge za izboljšave. Izhajali smo iz hipotez, da bi uvedba enotnega sistema za označevanje materialov in skladiščnih lokacij izboljšala sledljivost ter zmanjšala napake, da bi strukturiran urnik internega transporta znižal stroške in da bi digitalizacija poslovanja z nadgradnjo sistema WMS povečala preglednost in učinkovitost.

Na podlagi analize smo ugotovili, da trenutna notranja logistika podjetja kljub določenim funkcionalnim rešitvam ne dosega sodobnih standardov učinkovitosti. Pomanjkljiva informacijska podpora, nesistematično skladiščenje in ročno vodenje zalog povzročajo izgubo časa, povečujejo možnost napak in otežujejo strateško načrtovanje. Ugotovitve potrjujejo začetne predpostavke: jasno se je pokazalo, da bi uvedba strukturiranega sistema skladiščnih lokacij in skenerjev močno prispevala k sledljivosti in zmanjšanju manipulativnih napak. Prav tako bi strukturiran urnik premikov med enotami zmanjšal stroške in razbremenil zaposlene, kar bi posledično povečalo pretočnost procesov.

Med ključne predlagane rešitve sodijo:

- uvedba sistematičnega označevanja skladiščnih lokacij (cone, številke, črtne kode),
- nadgradnja obstoječega sistema WMS z lokacijsko podporo in integracijo čitalcev,
- strukturiran urnik internega transporta med enotami,
- optimizacija skladiščenja v času sezonskih virov (npr. mobilne enote, princip FIFO),
- zaščita materialov na odprtih površinah.

Te rešitve predstavljajo pomembno kratkoročno izboljšavo, njihova dolgoročna učinkovitost pa bo odvisna od doslednega izvajanja, usposobljenosti zaposlenih ter pripravljenosti podjetja na nadaljnjo digitalizacijo poslovanja. Predlogi so zasnovani tako, da so prilagodljivi obstoječi infrastrukturi podjetja, kar zmanjšuje potrebo po velikih investicijah in omogoča postopno uvajanje sprememb.

Pri implementaciji pa se lahko pojavijo tudi določene omejitve. Ena izmed njih je morebitni odpor zaposlenih na spremembe, zlasti na uvajanje digitalnih orodij, kar bi lahko vplivalo na tempo uvajanja izboljšav. Poleg tega so finančni viri za investicije v naprednejšo tehnologijo lahko omejeni. Zato bi bilo smiselno, da se podjetje

osredotoči na postopno uvajanje ključnih ukrepov z najvišjo dodano vrednostjo, kot sta označevanje lokacij in optimizacija transportnih poti, saj ti ukrepi predstavljajo osnovo za dolgoročno preoblikovanje notranje logistike.

Dodano vrednost predstavlja tudi to, da predlagane rešitve niso omejene zgolj na podjetje X, temveč so prenosljive tudi na druga podjetja s podobno logistično strukturo. Primerjava z drugimi podjetji, kot sta Krka in Lesnina XXXL, je dodatno potrdila ustreznost predlaganih ukrepov, saj so ti v praksi že pokazali pomembne učinke na sledljivost, učinkovitost in zmanjšanje logističnih napak. To potrjuje, da je smer digitalizacije in standardizacije skladiščnih procesov prava tudi za podjetje X. Dobre prakse, kot so digitalizacija skladiščnih procesov in strukturiranje internega transporta, predstavljajo strateške usmeritve sodobne logistike, ki jih lahko uporablja širše gospodarstvo.

S pomočjo kratkega pregleda podjetja X smo lahko tudi pokazali, da bi predlagane izboljšave lahko delovale v praksi in ne samo v teoriji. Je pa treba poudariti, da vsako podjetje uvaša in se odziva na spremembe drugače. Primer pomaga tudi pri preverjanju naših hipotez

Prvo hipotezo, da bi uvedba enotnega sistema označevanja skladiščnih lokacij in črtnih kod izboljšala sledljivost in zmanjšala čas manipulacije za vsaj 25 % glede na napisano in raziskano, potrdimo.

Drugo hipotezo, da bi strukturiran urnik internega transporta med enotami znižal stroške med-enotnih premikov za vsaj 15 %, prav tako glede na raziskano potrdimo.

Tretjo hipotezo, da bi digitalizacija skladiščnega poslovanja z uporabo naprednega sistema WMS zmanjšala napake pri izdaji materiala za vsaj 30 %, prav tako kot prvi dve potrdimo.

Na koncu ugotavljamo, da raziskava jasno pokaže, kako lahko že manjši, a ciljno usmerjeni logistični ukrepi pomembno vplivajo na operativno učinkovitost podjetja. Če bodo predlagane izboljšave dosledno uvedene in nadgrajene, lahko pričakujemo dolgoročne učinke v obliki zmanjšanja stroškov, večje prilagodljivosti ter boljše odzivnosti podjetja na potrebe trga.

9 LITERATURA IN VIRI

- Cormier, G. (2005). *Operational Research Methods for Efficient Warehousing*. V A. Longevin in D. Riopel (ur.), *Logistics Systems: Design and Optimization* (str. 93–122). Springer. Pridobljeno 28. 5. 2025 z naslova Doi: 10.1007/0-387-24977-X_4.
- Frazelle, E. H. (2016). *World-class warehousing and material handling*. McGraw-Hill Education. Pridobljeno 27. 5. 2025 z naslova <https://www.accessengineeringlibrary.com/binary/mheaeworks/f731a610e343ca96/3ce8269edfafe245820beafc29ed355387630d6eea163830195a6f4212c5af6a/book-summary.pdf>
- Gerič, T. (2010). *Poslovna logistika* [Učno gradivo] Pridobljeno 8. 5. 2025 z naslova <https://munus2.scng.si/files/2016/01/MUNUSPLOG.pdf>
- Glass, S. V. in Zelinka, S. L. (2010). *Moisture relations and physical properties of wood*. V R. J. Ross (ur.), *Wood handbook: Wood as an engineering material* (str. 4-1–4-19). Forest Products Laboratory. Pridobljeno 28. 5. 2025 z naslova https://www.researchgate.net/publication/350382519_Moisture_relations_and_physical_properties_of_wood
- Gudehus, T. in Kotzab, H. (2012). *Comprehensive logistics*. Springer Berlin. Pridobljeno 27. 5. 2025 z naslova <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24367-7>
- Hadžić, S. (2020). *Optimizacija delovnih procesov v centralnem skladišču podjetja Lesnina XXXL, d. o. o.* [Diplomsko delo] Fakulteta za logistiko. Pridobljeno 25. 5. 2025 z naslova <https://dk.um.si/Dokument.php?id=65528&lang=slv>
- Irgolič, T. (2018). *Načrtovanje in pregledi regalnega skladišča* [Diplomsko delo]. Višja strokovna šola Academia Maribor. Pridobljeno 15. 5. 2025 z naslova https://www.academia.si/wp-content/uploads/2020/09/Nastaja_Irgolic_dd.pdf
- Jungheinrich. (2025). *Kaj je WMS-sistem za upravljanje skladišča?* Pridobljeno 15. 5. 2025 z naslova <https://www.jungheinrich.si/blog/kaj-je-wms-sistem-za-upravljanje-skladi%C5%A1%C4%8Da--1423744>

- Kejžar, A. in Škabar, M. (2011). *Organizacija in tehnike vodenja*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 10. 5. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Organizacija_in_tehnike_vodenja-Kejzar_Skabar.pdf
- Križman, A. (2010). *Poslovna logistika*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 10. 5. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Poslovna_logistika-Krizman.pdf
- Križman, A. in Križman, D. F. (2008). *Logistika v gospodarskih družbah*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 10. 5. 2025 z naslova https://resitve.sio.si/wp-content/uploads/sites/7/2019/11/Logistika_v_gospodarskih_druzbah-Krizman_Krizman.pdf
- Krka. (2023). *Letno poročilo 2022*. Pridobljeno 25. 5. 2025 z naslova https://www.krka.si/_assets/KRKA-Letno-porocilo-2022.pdf
- Lambert, D. M., Stock, J. R. in Ellram, L. M. (2008). *Fundamentals of logistics management*. McGraw-Hill Companies. Pridobljeno 28. 5. 2025 z naslova <https://www.scribd.com/document/594661601/Fundamentals-of-Logistics-Management-PDFDrive>
- Rak, G. (2011). *Logistika notranjega transporta in skladiščenja*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 8. 5. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Logistika_notranjega_transporta_in_skladiscenja-Rak.pdf
- Stark, N. M., Cai, Z. in Carll, C. (2010). *Wood-based composite materials*. V R. J. Ross (ur.), *Wood handbook: Wood as an engineering material* (str. 11-1–11-28). Forest Products Laboratory. Pridobljeno 28. 5. 2025 z naslova https://www.fpl.fs.usda.gov/documnts/fplgtr/fpl_gtr190.pdf
- Urbančič, B. (2010). *Poslovna logistika*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 8. 5. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Poslovna_logistika-Urbancic.pdf

- Urbancl, B. (2011). *Oskrbovalne verige*. Založba Zavod IRC. Pridobljeno 8. 5. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Oskrbovalne_verige-UrbancI.pdf
- We Move. (2019). *3PL – Outsourcing logističnih storitev*. Pridobljeno 25. 5. 2025 z naslova <https://wemove.si/sl/storitve/3pl>