



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

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

OPTIMIZACIJA NOTRANJE LOGISTIKE IN UREDITEV TRANSPORTNIH POTI V PODJETJU X

Mentor: dr. Matjaž Štor
Lektorica: Ema Koplan, mag. prof. slov.

Kandidatka: Nina Mrak

Kranj, junij 2025

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju dr. Matjažu Štoru za strokovno pomoč in podporo pri izdelavi diplomskega dela.

Hvala g. Tomažu Popitu iz podjetja X za pomoč in nasvete, ki so mi bili v veliko podporo pri predstavitvi praktičnega dela.

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

Največjo zahvalo namenjam možu in hčerama, ki so mi ves čas stali ob strani z neomajno ljubeznijo, potrpežljivostjo in razumevanjem.

Hvala vsem, ki ste mi stali ob strani in verjeli vame.

Iz srca hvala!

IZJAVA

Študentka Nina Mrak izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom dr. Matjaža Štora.

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

Dne: _____

Podpis: _____

POVZETEK

Diplomsko delo obravnava optimizacijo notranje logistike in ureditev talnih označb transportnih poti ob selitvi servisnega podjetja X. V obstoječih prostorih so zaradi prostorske stiske, nepreglednih poti in pomanjkanja vizualnega reda prisotni logistični zastoji in varnostna tveganja. Selitev v večjo in sodobnejšo halo predstavlja priložnost za celovito prenovo notranje logistike.

V teoretičnem delu naloge so predstavljene osnove logistike, pomen notranje logistike, transportnih poti in funkcionalnih con znotraj podjetja ter uporaba talnih označb kot elementa vizualne logistike. Obravnavani so tudi relevantni standardi (npr. ISO 7010) ter načela metode 5S, ki podpirajo preglednost, varnost in učinkovitost delovnega okolja.

Praktični del temelji na analizi obstoječega stanja in predlogu optimizirane postavitve v novi hali. Predlagane so funkcionalne cone za sprejem, servis, odpremo ter čakalna cona za prevzem, skupaj z logično razporejenimi manipulativnimi potmi in barvno kodiranimi talnimi označbami. Načrti so podprti z diagrami, tlorisi in analizo pretočnosti. Rezultati kažejo, da lahko premišljena ureditev notranjih tokov pomembno prispeva k večji pretočnosti, varnosti ter operativni učinkovitosti podjetja X.

KLJUČNE BESEDE

- logistika
- notranja logistika
- transportne poti
- talne označbe
- transport

SUMMARY

This thesis explores the optimization of internal logistics and the implementation of floor markings for transport routes in the context of the relocation of service company X. The current premises suffer from space limitations, disorganized pathways, and a lack of visual order, resulting in logistical bottlenecks and increased safety risks. Relocating to a larger and more modern facility offers a valuable opportunity to comprehensively redesign the company's internal logistics system.

The theoretical part outlines the core principles of logistics, emphasizing the role of internal logistics, transport routes, and functional zones within the organization. It also highlights the significance of floor markings as a tool of visual logistics. Relevant standards, such as ISO 7010, and the 5S methodology are presented as foundational elements for ensuring a safe, efficient, and well-organized work environment.

The practical part focuses on an analysis of the existing situation and proposes an optimized layout for the new facility. It includes recommendations for clearly defined functional zones—such as receiving, servicing, dispatch, and a designated pick-up waiting area—alongside logically arranged handling routes and color-coded floor markings. The proposed layout is supported by diagrams, floor plans, and flow analyses. Findings indicate that a strategically planned internal logistics system can substantially enhance material flow, workplace safety, and the overall operational efficiency of company X.

KEYWORDS

- logistics
- internal logistics
- transport routes
- floor markings
- transport

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predpostavke in omejitve.....	1
1.4	Metode dela.....	2
2	TEORETIČNE OSNOVE	3
2.1	Pomen logistike	3
2.2	Cilj logistike	3
2.3	Razvojne faze logistike.....	4
2.4	Glavni logistični podsistemi	5
2.4.1	Nabavna logistika	6
2.4.2	Notranja logistika	6
2.4.3	Distribucijska logistika.....	7
2.4.4	Poprodajna logistika	8
2.5	Notranji transport in transportne poti	8
2.5.1	Vloga notranjega transporta v podjetju.....	8
2.5.2	Značilnosti transportnih poti	9
2.4.3	Uporaba talnih označb	9
2.6	Skladiščenje.....	10
2.6.1	Osnovne funkcije skladiščenja	11
2.6.2	Vrste skladišč	11
2.6.3	Skladiščna oprema	12
3	TEMEJNE ZNAČILNOSTI PODJETJA X.....	15
3.1	Predstavitev podjetja.....	15
3.2	Vizija	16
3.3	Poslanstvo podjetja.....	16
4	Analiza obstoječe hale in kritične točke notranje logistike	18
4.1	Predstavitev situacije	18
4.1.1	Skupni prostor	18
4.1.2	Raznolikost motorjev in nedefinirano razvrščanje	19
4.1.3	Skladiščenje transportne embalaže	21
4.1.4	Prevoz potrošnega materiala	22
4.1.5	Pomanjkanje transportnih poti	23
4.2	Posledice trenutne ureditve	23
5	Selitev v novo halo in načrt notranje logistike	25
5.1	Izhodišče in cilji selitve	25
5.1.1	Funkcionalna zasnova	25
5.1.2	Regalni sistem in razvrščanje materiala.....	26
5.1.3	Transportne poti in notranja logistika	26
5.1.4	Talne označbe in vizualno vodenje	27
5.1.5	Uporabljena oprema in prilagoditve	27
5.1.6	Prilagodljivost in nadaljnji razvoj	28
5.2	Pričakovani učinki selitve in morebitna tveganja.....	28
6	ZAKLJUČEK.....	30

7	LITERATURA IN VIRI.....	31
----------	--------------------------------	-----------

KAZALO SLIK

Slika 1: Štiri faze razvojne logistike	4
Slika 2: Logistični podsistemi proizvodnega podjetja.....	5
Slika 3: Primer talnih označb.....	10
Slika 4: Evropaleta	13
Slika 5: Prisotnost podjetja na trgu.....	15
Slika 6: Delovna miza za sprejem in pripravo na odpremo	19
Slika 7: Primer raznolikosti motorjev	20
Slika 8: Transportna embalaža	21
Slika 9: Skupni prostor	23
Slika 10: Pregled funkcionalnih con	26
Slika 11: Pričakovani učinki selitve.....	28

POJMOVNIK

Visual management: sistem, ki temelji na uporabi vizualnih signalov in označb za pregledno vodenje delovnega procesa, takojšnje zaznavanje nepravilnosti in povečanje učinkovitosti.

Lean production: pristop k organizaciji proizvodnje, ki temelji na odpravljanju vseh vrst izgub, poenostavitvi procesov in ustvarjanju večje vrednosti za kupca z enakimi ali manjšimi sredstvi.

KRATICE IN AKRONIMI

DIN:	Deutsches Institut für Normung – Nemški inštitut za standardizacijo
VDI:	Verein Deutscher Ingenieure – Zveza nemških inženirjev, ki izdaja tehnične smernice
PPE:	Personal Protective Equipment – osebna varovalna oprema
LEAN:	kratica za Lean Production, kar pomeni vitko proizvodnjo – sistem, usmerjen v odpravo izgub in povečanje učinkovitosti
JIT:	Just in Time – sistem pravočasne dobave materialov brez nepotrebnega skladiščenja
ERP:	Enterprise Resource Planning – sistem za celostno načrtovanje in upravljanje virov v podjetju
WMS:	Warehouse Management System – informacijski sistem za upravljanje skladiščnih procesov
TMS:	Transport Management System – sistem za načrtovanje, nadzor in optimizacijo transportnih tokov
3PL:	Third Party Logistics – zunanji ponudnik logističnih storitev, ki izvaja določene funkcije za podjetje
4PL:	Fourth Party Logistics – logistični integrator, ki upravlja celotno oskrbovalno verigo in koordinira več različnih 3PL ponudnikov
AGV:	Automated Guided Vehicle – avtomatsko vodeno vozilo, ki se uporablja za notranji transport brez upravljavca
SCM:	Supply Chain Management – celostno upravljanje oskrbovalne verige od dobaviteljev do končnih kupcev
3PL:	Third Party Logistics – zunanji ponudnik logističnih storitev, ki izvaja določene funkcije za podjetje.
4PL:	Fourth Party Logistics – logistični integrator, ki upravlja celotno oskrbovalno verigo in koordinira več različnih 3PL ponudnikov.
EDI:	Electronic Data Interchange – standardizirana elektronska izmenjava podatkov med poslovnimi partnerji

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Diplomska naloga obravnava področje notranje logistike v proizvodnem podjetju, kjer zaradi prostorskih omejitev prihaja do zastojev, neurejenih transportnih poti in varnostnih tveganj. Ob selitvi v večje prostore se pojavi priložnost za celovito prenovo notranje logistike, kar vključuje načrtovanje optimalnih transportnih poti in uvedbo standardiziranih talnih označb. Teoretično izhodišče zajema organizacijo proizvodnje, skladiščne tokove, pomen varnosti pri manipulaciji z materialom ter uporabo barvnih oznak po standardih. Posebna pozornost je namenjena učinkovitemu izkoriščanju prostora, ločitvi con (pešci, viličarji) in preglednosti logističnega procesa.

1.2 Cilji naloge

Namen naloge je analizirati obstoječe stanje notranje logistike v podjetju in predlagati izboljšave ob selitvi v nove prostore.

Cilj je vzpostaviti bolj pretočne in varne transportne poti ter ustrezne talne označbe po varnostnih standardih.

Dodatno je cilj zagotoviti večjo preglednost in učinkovitost manipulacije materialov. Rezultat naloge je konkreten predlog novega logističnega sistema z načrti poti in predlogi talnih označb.

Prispevek naloge bo tudi izboljšana varnost ter večja operativna učinkovitost podjetja.

1.3 Predpostavke in omejitve

V obstoječi hali podjetja je zaradi prostorske stiske in neustrezne razporeditve poti otežena manipulacija z materialom, kar negativno vpliva na pretočnost in varnost. Ob selitvi v novo halo se ponuja priložnost za optimizacijo notranje logistike s pravilnim načrtovanjem transportnih poti in implementacijo jasnih, standardiziranih talnih označb.

Predpostavke:

- Selitev v nove prostore bo dejansko izvedena.
- Podjetje bo zagotovilo potrebne podatke, načrte in dostop do informacij.
- Podjetje bo upoštevalo smernice za varnost in ergonomijo.

Omejitve:

- Raziskava velja izključno za eno podjetje.
- Omejen dostop do podrobnih finančnih podatkov.

V diplomskem delu se omejujemo na področje notranje logistike s poudarkom na prevzemu in izdaji blaga v izbrani organizaciji. Omejujejo pa nas poslovne skrivnosti, ki se jih ne sme izdati. Zaradi tega tudi ne omenjamo polnega imena podjetja. Predpostavljamo, da postopki prevzema potekajo skladno z zakonodajo in ustaljenimi internimi pravili. Prostorske omejitve nove hale pa lahko vplivajo na obseg in izvedbo predlaganih optimizacij.

1.4 Metode dela

- Analiza trenutnega stanja z metodo opazovanja in intervjuji z zaposlenimi.
- Izdelava primerjalne analize med starim in predlaganim stanjem.
- Načrtovanje postavitve s pomočjo risanja tlorisov (npr. v AutoCAD ali ročno).
- Uporaba standardov za talne označbe (npr. ISO 7010, OSHA).
- Študij strokovne literature s področja notranje logistike in ergonomije dela.
- Prikaz rešitev z diagrami in simulacijami poti.
- Uporaba lastnih opažanj in podatkov podjetja X.

Pomembne predhodne raziskave:

- Dela na področju industrijske in notranje logistike.
- Praktične študije iz podjetij z uvedbo 5S sistema in reorganizacijo prostorov.
- Standardi s področja varnosti pri delu in označevanja.
- Raziskave o vplivu talnih označb na varnost in pretočnost.
- Predpostavke in omejitve.
- V obstoječi hali podjetja je zaradi prostorske stiske in neustrezne razporeditve poti otežena manipulacija z materialom, kar negativno vpliva na pretočnost in varnost. Ob selitvi v novo halo se ponuja priložnost za optimizacijo notranje logistike s pravilnim načrtovanjem transportnih poti in implementacijo jasnih, standardiziranih talnih označb.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Pomen logistike

Izraz logistika izvira iz grške besede *logistikos*, kar pomeni »računovodska in organizacijska veščina«. V sodobnem pomenu označuje celovit sistem upravljanja oskrbovalnih procesov, ki vključuje načrtovanje, izvajanje in nadzor nad tokovi materialov, informacij in finančnih sredstev znotraj in zunaj podjetja (Christopher, 2016). Sprva se je logistika uveljavila predvsem v vojaškem okolju, kjer je pomenila oskrbo vojaških enot s strelivom, opremo in hrano, danes pa predstavlja ključen sestavni del poslovnega sistema podjetij, saj omogoča učinkovito in stroškovno optimizirano izvedbo celotne verige oskrbe.

V širšem smislu logistika združuje tako operativne kot tudi strateške naloge, med katerimi so najpomembnejše: načrtovanje oskrbovalnih poti, upravljanje zalog, skladiščenje, notranji in zunanji transport, manipulacija z blagom, obvladovanje naročil, spremljanje tokov blaga ter podpora informacijski in tehnološki infrastrukturi. Kot poudarja Urbanc (2009), je logistika danes interdisciplinarna dejavnost, ki povezuje elemente proizvodnje, marketinga, ekonomike, informatike in upravljanja procesov.

2.2 Cilj logistike

Cilj sodobnega logističnega sistema je zagotoviti pravo blago v pravi količini, ob pravem času, na pravem mestu, z minimalnimi stroški, ob hkratnem zagotavljanju visoke kakovosti storitev, zanesljivosti in prilagodljivosti potrebam kupcev (Rushton, Croucher in Baker, 2014).

Tak pristop omogoča podjetjem hitro odzivnost na spremembe v povpraševanju, skrajšanje časa oskrbe, zmanjšanje zalog in večjo preglednost nad potekom materialnih in informacijskih tokov.

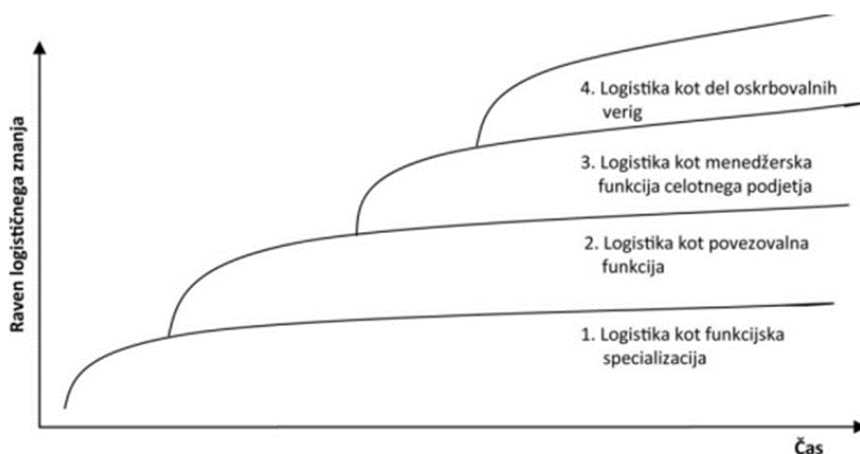
Po mnenju Križmana (2004) učinkovita logistika pomeni trajno izboljševanje vseh sestavin logističnega sistema ter neprekinjeno prilagajanje tržnim razmeram in tehnološkemu razvoju. Ključnega pomena je tudi integracija z drugimi funkcijami podjetja in z zunanjimi partnerji v verigi vrednosti. Poljanec (2009) izpostavlja, da sodobna logistika ni več le podpora poslovanju, temveč postaja temelj konkurenčne prednosti podjetja. Pomembno vlogo pri tem ima informacijska tehnologija, ki omogoča sledenje izdelkom, optimizacijo poti, nadzor nad stroški ter sprotno analizo učinkovitosti procesov.

Rak (2006) dodaja, da je učinkovita logistika tesno povezana z zadovoljstvom kupcev, saj omogoča pravočasno dobavo, visoko kakovost oskrbe in hitro reševanje reklamacij, kar pomembno vpliva na ugled in uspešnost podjetja.

Logistika danes torej ni več zgolj podporna dejavnost, temveč osrednji del strateškega upravljanja podjetij, ki omogoča optimizacijo vseh tokov v poslovnem procesu in ustvarja pogoje za dolgoročno konkurenčnost.

2.3 Razvojne faze logistike

Logistika kot poslovna funkcija ni bila vedno prepoznana kot strateško pomembno področje, temveč se je razvijala postopoma skozi več faz. Danes poznamo štiri ključne razvojne faze, ki ponazarjajo njeno preobrazbo od operativne funkcije do strateškega upravljanja oskrbovalnih verig. Faze razvoja so prikazane na sliki 1.



Slika 1: Štiri faze razvojne logistike
(Vir: Kižman in Kižman, 2008)

- **Prva faza: Operativna logistika (do 1960)**

V začetni fazi je bila logistika razumljena zgolj kot skupek operativnih dejavnosti, ki vključujejo transport, skladiščenje in premeščanje blaga. Osredotočala se je na reševanje posameznih problemov (npr. zamude pri dostavi ali prenapolnjena skladišča), brez povezave z drugimi funkcijami podjetja. Delovanje je bilo večinoma reaktivno, logistične dejavnosti pa niso bile strateško upravljane (Christopher, 2016).

- **Druga faza: Integrirana logistika (1960–1980)**

Kasneje je prišlo do integracije posameznih funkcij – skladiščenje, transport, nabava in informacijski tokovi so bili združeni v skupen logistični sistem. Ta faza pomeni pomemben premik v smeri sistemskega razmišljanja in boljše notranje usklajenosti (Urbanč, 2010).

- **Tretja faza: Upravljanje logistične verige (1980–2000)**

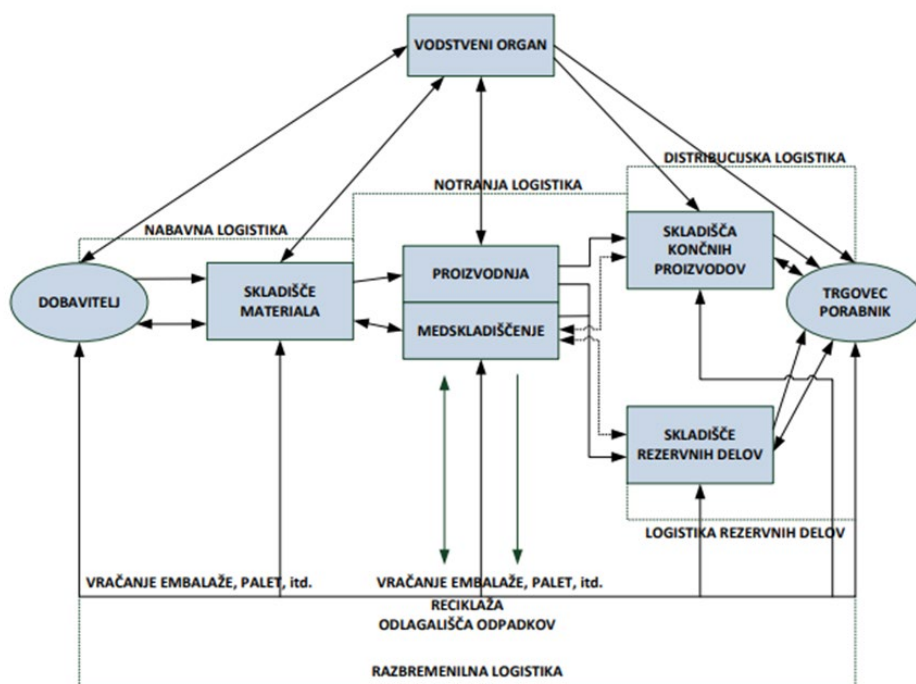
V tej fazi logistika presega meje podjetja in se razteza čez celotno oskrbovalno verigo. Pojavijo se novi koncepti, kot so "Supply Chain Management", usklajevanje z dobavitelji in avtomatizacija naročilnih sistemov (Rak, 2011).

- **Četrta faza: Digitalna in trajnostna logistika (2000–danes)**

Logistika postane temelj poslovne strategije podjetij. Podjetja jo uporabljajo za doseganje konkurenčnih prednosti, skrajševanje rokov dobave, prilagajanje kupcem in trajnostno delovanje. Logistika v tej fazi ni več strošek, temveč investicija v kakovostno oskrbo trga (Poljanec, 2011).

2.4 Glavni logistični podsistemi

Logistični sistem podjetja je sestavljen iz več medsebojno povezanih podsistemov, ki izvajajo posamezne funkcije znotraj širšega materialnega in informacijskega toka. Ti podsistemi so odvisni od velikosti, dejavnosti podjetja, vendar se v proizvodnem in servisnem okolju najpogosteje srečamo s štirimi temeljnimi podsistemi: nabavno logistiko, proizvodno (notranjo) logistiko, distribucijsko logistiko in povratno logistiko, kar prikazuje slika 2.



Slika 2: Logistični podsistemi proizvodnega podjetja
(Vir: Logožar, 1999, prirejeno po Požarju, 1988)

2.4.1 Nabavna logistika

Nabavna logistika (angl. procurement logistics ali inbound logistics) predstavlja ključen podsistem znotraj celotne logistične verige in obsega vse dejavnosti, povezane z oskrbo podjetja z vhodnimi materiali, surovinami, polizdelki, energenti in drugimi potrebščinami, ki so potrebni za nemoteno delovanje proizvodnje, storitvenih dejavnosti ali distribucije. Cilj nabavne logistike je pravočasna, stroškovno učinkovita in kakovostna dobava potrebnih virov, s čimer se zagotavlja stabilnost celotnega poslovnega procesa (Bowersox, Closs in Cooper, 2012).

Osnovne naloge nabavne logistike vključujejo:

- analizo potreb po materialih oziroma izdelkih,
- oblikovanje specifikacij in napoved povpraševanja,
- iskanje in izbiro najprimernejših dobaviteljev (tudi s pomočjo orodij za ocenjevanje kakovosti dobaviteljev),
- sklepanje pogodb in oddajo naročil,
- spremljanje izvedbe naročil ter rokov dobave,
- izvajanje kakovostnega nadzora ob prevzemu blaga,
- skladiščenje prejetih surovin in materialov.

Učinkovita nabavna logistika pomembno prispeva k zmanjšanju stroškov zalog, povečanju odzivnosti na tržne spremembe ter zmanjšanju tveganj v primeru motenj v dobavni verigi. Sodobna nabavna logistika vključuje tudi uporabo informacijskih sistemov (npr. ERP-sistemov), ki omogočajo sledljivost naročil in nadzor nad zalogami v realnem času.

Nabavna logistika ima tesno povezavo z načeli vitke proizvodnje (lean manufacturing), saj stremi k zmanjševanju nepotrebnih zalog, odpravi izgub v procesu oskrbe in čim bolj usklajenemu sodelovanju z dobavitelji. Po podatkih iz angleške Wikipedije (Inbound logistics, 2024), gre pri tem za enega ključnih segmentov celotne dobavne verige, saj neposredno vpliva na pretočnost, odzivnost in zanesljivost celotne oskrbe podjetja.

2.4.2 Notranja logistika

Proizvodna logistika, pogosto imenovana tudi notranja logistika (angl. internal logistics ali in-plant logistics), obravnava vse tokove materiala, informacij in virov znotraj podjetja – od trenutka prevzema vhodnih surovin do predaje končnih izdelkov odpremnemu skladišču ali odjemalcu. Njena glavna naloga je optimalna organizacija in nadzor nad notranjim pretokom materialov, da se doseže učinkovita podpora proizvodnim procesom (Gubič, 2017).

Glavne funkcije notranje logistike so:

- manipulacija z materiali in izdelki (dvigovanje, prenašanje, premeščanje),
- označevanje, razvrščanje in identifikacija artiklov,
- začasno skladiščenje (npr. medfazne zaloge ali delovni bufferji),
- oskrba delovnih mest s potrebnimi materiali, orodjem in komponentami,
- priprava proizvodov za nadaljnje procese, pakiranje in odpremo.

Posebno vlogo pri tem igrajo transportne poti znotraj podjetja, talne označbe in varnostni standardi, saj omogočajo preglednost, varnost in logično razporeditev tokov. Slabo organizirana notranja logistika pogosto povzroča nepotrebne čakalne dobe, zastoje, nepotrebne premike in višje stroške, kar neposredno vpliva na učinkovitost celotne proizvodnje.

Notranja logistika se vse bolj povezuje tudi z avtomatizacijo, uporabo AGV vozil (avtonomna vozila), sistemov za sledljivost ter s pametnimi skladiščnimi sistemi. Po podatkih iz angleške Wikipedije (Internal logistics, 2024) vključuje ta podsistem tudi aktivnosti načrtovanja toka materiala, nadzora nad zalogami med proizvodnjo ter sinhronizacijo različnih enot znotraj proizvodne strukture.

Dobro organizirana notranja logistika stremi k:

- zmanjševanju pretočnih časov (angl. throughput time),
- zmanjšanju zalog med fazami proizvodnje,
- povečanju fleksibilnosti proizvodnje,
- povečanju varnosti in ergonomije za zaposlene,
- večji transparentnosti procesov.

2.4.3 Distribucijska logistika

Distribucijska logistika predstavlja zadnji člen v verigi logističnih procesov in je odgovorna za prenos izdelkov od proizvajalca do končnega uporabnika. Križman in Križman (2008) jo definirata kot niz aktivnosti, ki vključujejo obdelavo naročil, izbiro prevoznih poti in sredstev, razporejanje tovara, upravljanje z distribucijskimi centri in organizacijo dostave.

Cilj distribucijske logistike je zagotoviti, da izdelek prispe do kupca v pričakovani kakovosti, količini, času in kraju. Pomembno vlogo ima tudi izgradnja učinkovite distribucijske mreže, ki zajema lokacije skladišč, prometne povezave ter zanesljivost in hitrost dostav. Slabo načrtovana mreža lahko vodi do podaljšanja dostavnih rokov, višjih stroškov transporta in izgube konkurenčne prednosti (Križman in Križman, 2008).

Sodobna distribucijska logistika uporablja napredne informacijske tehnologije, ki omogočajo sledenje pošilk v realnem času, nadzor nad transportnimi sredstvi, optimizacijo poti ter komunikacijo s strankami. Ta vidik logistike pomembno vpliva tudi na zadovoljstvo kupcev, saj se v očeh uporabnikov podjetje pogosto ocenjuje prav na podlagi izkušnje z dostavo (Križman in Križman, 2008).

2.4.4 Poprodajna logistika

Poprodajna logistika (imenovana tudi povratna logistika) vključuje vse dejavnosti, ki se začnejo po dostavi izdelka končnemu uporabniku. Rak (2011) jo opisuje kot ključno podporno funkcijo, ki zajema obravnavo reklamacij, vračila izdelkov, servis, reciklažo, ponovno uporabo komponent ter odstranjevanje nevarnih in odsluženih materialov.

V sodobnem poslovnem okolju poprodajna logistika ni več zgolj strošek, temveč postaja konkurenčna prednost. Kupci pričakujejo hitro in učinkovito reševanje reklamacij ter možnost vračila blaga brez zapletov, kar podjetjem omogoča gradnjo dolgoročnega odnosa s strankami. Z vidika okoljske odgovornosti pa poprodajna logistika podjetjem omogoča nadzor nad kroženjem materialov, zmanjševanje količine odpadkov ter boljšo izrabo virov (Rak, 2011).

Pomembna naloga tega podsistema je tudi spoštovanje zakonodaje, zlasti pri ravnanju z nevarnimi odpadki in izrabljenimi tehničnimi izdelki. Rak (2011) poudarja, da uspešna poprodajna logistika zahteva visoko stopnjo načrtovanja, tehnične usposobljenosti ter jasno definirane postopke, ki omogočajo preglednost in sledljivost vseh tokov.

2.5 Notranji transport in transportne poti

2.5.1 Vloga notranjega transporta v podjetju

V sodobnih proizvodnih in storitvenih sistemih ima notranji transport ključno vlogo pri zagotavljanju neprekinjenega, učinkovitega in varnega pretoka materialov med posameznimi fazami delovnega procesa. Dobro načrtovan notranji transport lahko pomeni razliko med optimalnim delovanjem sistema in nastankom izgub, zastojev ter nepotrebnih stroškov.

Temeljno načelo logistične podpore je zagotoviti, da material, polizdelki in končni izdelki pridejo na pravo mesto ob pravem času, z minimalnimi stroški in maksimalno zanesljivostjo (Križman, 2004). Če notranji transport ni ustrezno organiziran, se hitro pokažejo težave: nepravočasna oskrba delovnih mest, zastoji, prekrivanje poti ter zmanjšanje produktivnosti in varnosti.

Napredni logistični sistemi zato vključujejo metode, kot so vitka proizvodnja (Lean), metoda 5S ter vizualno vodenje z uporabo talnih označb. Metoda 5S temelji na

urejenosti, standardizaciji in stalnem izboljševanju, kar vodi k večji preglednosti in boljši organizaciji prostora (Liker, 2004).

Notranja logistika ne obsega le fizičnega premikanja materiala, temveč tudi načrtovanje poti, optimizacijo sredstev ter zagotavljanje pogojev za varno in pregledno delo. Tako ustvarja podporno mrežo, ki omogoča učinkovito delovanje vseh ključnih procesov podjetja – od prevzema in skladiščenja do proizvodnje in odpreme (Poljanec, 2010).

2.5.2 Značilnosti transportnih poti

Transportne poti so fizično določene smeri znotraj podjetja, po katerih se premikajo surovine, polizdelki, gotovi izdelki in zaposleni. Njihova ustrezna zasnova vpliva na učinkovitost logističnega sistema, pretočnost, varnost in prostorsko organizacijo. Slabo načrtovane poti lahko povzročijo nevarna križanja, zastoje ali dolge pretočne čase, medtem ko pravilno oblikovane poti omogočajo tekoč in varen materialni tok (Gubič, 2017).

Načrtovanje transportnih poti mora upoštevati:

- vrste udeležencev (pešci, viličarji, AGV-ji),
- smer gibanja (enosmerno ali dvosmerno),
- stalnost poti (fiksne ali prilagodljive),
- varnostna pravila in zakonske zahteve.

Pomembno je, da se poti pešcev in vozil čim bolj ločijo. Orodja, kot so spaghetti diagram, analiza tokov in tlorisna optimizacija, omogočajo vizualno identifikacijo ozkih grl in izboljšav (Urbancl, 2013 in Liker, 2004).

2.4.3 Uporaba talnih označb

Talne označbe so ključno orodje vizualnega vodenja v notranji logistiki. Omogočajo usmerjanje gibanja, označevanje skladiščnih con, opozarjanje na nevarnosti ter povečujejo preglednost in varnost. Standardi, kot so ISO 7010, ISO 45001 in VDI 2533, določajo barvno kodiranje in uporabo simbolov.

Primeri standardnih barv:

- rumena – transportne poti,
- rdeča – prepovedi, nevarna območja,
- zelena – evakuacijske poti,
- modra – obvezna navodila,
- črno-rumena – nevarna območja.

Označbe morajo biti kontrastne, odporne na obrabo, izdelane iz kakovostnih materialov (epoksidne, poliuretanske barve) in redno vzdrževane. Slabo vidne oznake zmanjšujejo njihovo funkcionalnost ter povečujejo tveganje za nesreče (Gubič, 2017; DIN EN ISO 7010:2020). Primer talnih označb prikazuje slika 3.



Slika 3: Primer talnih označb
(Vir: ALPIN Športna oprema , 2025)

Učinkovita vizualna organizacija prostora podpira cilje vitke proizvodnje, saj omogoča hitro zaznavanje odstopanj, boljšo pretočnost in manj napak (Liker, 2004).

2.6 Skladiščenje

Skladiščenje predstavlja eno temeljnih funkcij logističnega sistema, saj omogoča začasno hrambo surovin, materialov, polizdelkov in končnih izdelkov v času med proizvodnimi ali distribucijskimi fazami. Gre za ključni podsistem notranje logistike, katerega osnovni cilj je zagotavljanje razpoložljivosti blaga ob pravem času, na pravem mestu in v optimalni količini (Križman, 2004).

V sodobni logistiki skladiščenje ni več razumljeno zgolj kot pasivna hramba blaga, temveč kot dinamična in strateška funkcija, ki vpliva na pretočnost, odzivnost in stroškovno učinkovitost celotne oskrbovalne verige. Dobro organizirano skladišče omogoča nemoteno izvajanje proizvodnje, pravočasno oskrbo odjemalcev, učinkovito manipulacijo z blagom in sledenje zalogam v realnem času (Urbancl, 2010).

2.6.1 Osnovne funkcije skladiščenja

Skladiščenje opravlja več ključnih funkcij:

- začasna hramba blaga med proizvodnimi in transportnimi fazami,
- zavarovanje oskrbe v primeru nihanj v povpraševanju ali zamud v dobavi,
- konsolidacija in razdeljevanje blaga glede na proizvodne ali distribucijske zahteve,
- zagotavljanje pogojev za ohranjanje kakovosti in varnosti izdelkov,
- podpora komisioniranju, pakiranju, označevanju in drugim logističnim operacijam (Poljanec, 2004).

Učinkovito skladiščenje vključuje optimalno postavitev blaga, razporeditev skladiščnih con, izbiro ustrezne opreme, vodenje evidenc in usklajevanje z drugimi logističnimi procesi.

2.6.2 Vrste skladišč

Skladišča se lahko razvrstijo po več kriterijih, najpogosteje pa jih ločimo:

a) glede na funkcijo:

- osnovna skladišča (za surovine, komponente),
- vmesna skladišča (med fazami proizvodnje),
- končna skladišča (gotovi izdelki pred odpremo);

b) glede na stopnjo avtomatizacije:

- ročna skladišča – pretežno ročna manipulacija,
- mešana skladišča – kombinacija ročne in strojne manipulacije,
- avtomatizirana skladišča – upravljanje preko informacijskega sistema, avtomatizirani regali in transporterji;

c) glede na lokacijo:

- centralna skladišča,
- decentralizirana ali regionalna skladišča.

Vrsta skladišča vpliva na organizacijo skladiščne opreme, upravljanje zalog ter na zasnovo notranjih transportnih poti in manipulacije z blagom.

Sodobna skladišča vključujejo elemente digitalizacije, kot so črtne kode, RFID sistemi, avtomatizirane regale in integracijo z ERP sistemi podjetja. To omogoča boljšo sledljivost, zmanjšanje napak in višjo operativno učinkovitost (Rak, 2012).

2.6.3 Skladiščna oprema

Skladiščna oprema predstavlja enega ključnih dejavnikov učinkovitega delovanja logističnega sistema, saj omogoča organizirano, pregledno in varno shranjevanje blaga. Njena pravilna izbira, postavitve in uporaba neposredno vplivajo na pretočnost skladiščnih tokov, prostorsko izkoriščenost, varnost zaposlenih ter hitrost in natančnost izvajanja skladiščnih operacij (Poljanec, 2004).

Dobro zasnovan skladiščni sistem vključuje raznoliko opremo, ki mora biti prilagojena vrsti blaga, načinu manipulacije, prostorskim omejitvam ter informacijskemu sistemu podjetja. Poleg tega mora skladiščna oprema omogočati fleksibilnost v primeru sprememb proizvodnih programov, sezonskih nihanj ali rasti obsega poslovanja.

- **Regalni sistemi**

Regali predstavljajo osnovno opremo vsakega skladišča, saj omogočajo učinkovito vertikalno in horizontalno razporeditev blaga. Njihova ključna vloga je v povečanju prostorske izrabe, zagotavljanju stabilnosti skladiščenega tovora ter omogočanju hitrega in preglednega dostopa do skladiščnih enot. Glede na značilnosti skladiščenega blaga in način manipulacije ločimo več vrst regalnih sistemov.

Paletni regali so namenjeni skladiščenju paletiziranega blaga in se običajno uporabljajo v kombinaciji z visoko dviznimi viličarji. Konzolni regali so primerni za shranjevanje dolgih tovorov, kot so cevi in kovinski profili, pri čemer omogočajo nalaganje z bočne strani. Polični regali so zasnovani za ročno skladiščenje manjših izdelkov, orodij ter različnih sestavnih delov. Mobilni regali, nameščeni na vodilnih tirnicah, omogočajo premikanje celotnih regalnih blokov, s čimer se bistveno poveča izkoriščenost skladiščnega prostora. Drive-in in drive-through regali omogočajo globinsko shranjevanje več palet, kar je še posebej primerno za homogeno blago z manjšo frekvenco rotacije (Urbancl, 2010).

Pravilna izbira regalnega sistema je odvisna od več dejavnikov, med drugim od vrste in dimenzij blaga, pogostosti dostopa do skladiščnih enot, višine skladiščnega prostora, nosilnosti tal ter uporabljenih transportnih sredstev.

- **Posode, zaboji in palete**

Za shranjevanje manjših komponent, nestrukturiranega materiala ali izdelkov z visoko dodano vrednostjo se v skladiščih uporabljajo različne vrste zabojnikov in skladiščnih posod, ki omogočajo pregledno in varno razporeditev vsebine. Najpogostejše so izdelane iz plastike ali kovine, kar jim zagotavlja trpežnost, stabilnost pri zlaganju ter enostavno manipulacijo v procesu skladiščenja in transporta.

Med najpogostejše uporabljenimi rešitvami so zaboji z delilniki, ki omogočajo ločeno shranjevanje različnih artiklov v eni embalažni enoti. Plastične škatle predstavljajo

lahko, a trpežno rešitev, ki je odporna na vlago in primerna za večkratno uporabo. Za skladiščenje večjih enot blaga in paletizacijo pa se uporabljajo palete (slika 4), med katerimi so najpogostejše evropaleta standardnih dimenzij 1200 × 800 mm. Te so posebej prilagojene za uporabo z viličarji, transportnimi vozički in transporterji, kar omogoča hitro in varno manipulacijo.



Slika 4: Evropaleta
(Vir: Transport Pusnik, 2025)

Standardizacija embalaže in skladiščnih zabojnikov pomembno prispeva k boljši prostorski izrabi regalov, povečanju učinkovitosti manipulacije ter zmanjšanju napak pri skladiščenju (Križman, 2004).

- **Oprema za označevanje in informacijsko podpora**

Natančna identifikacija blaga, skladiščnih lokacij in posameznih skladiščnih enot predstavlja temelj za vzpostavitev učinkovitega informacijskega sistema v skladišču. Za ta namen se uporabljajo različne oblike označevanja ter oprema za avtomatski zajem podatkov, kar omogoča boljši nadzor in večjo sledljivost materialnega toka.

Med najpogostejše uporabljenimi tehnologijami so črtne kode in RFID oznake, ki omogočajo avtomatski zajem podatkov, sledenje gibanju blaga in hitro izvedbo inventure. Lokacije znotraj skladišča, kot so regali, police in posamezne cone, so opremljene z jasno označenimi etiketami ali tablicami, kar omogoča hitro orientacijo in zmanjšuje možnost napak pri skladiščenju. Pri vsakodnevnih operacijah se uporabljajo prenosni terminali in ročni skenerji, ki so povezani z WMS (Warehouse Management System) in omogočajo sprotno evidentiranje vseh procesov – od prevzema in skladiščenja do komisioniranja in izdaje blaga.

Sodobna skladišča temeljijo na digitalni podpori, ki omogoča učinkovito vodenje zalog, optimizacijo skladiščnih lokacij ter povečanje natančnosti in hitrosti komisioniranja (Rak, 2012).

- **Pomožna in varnostna oprema**

Za zagotavljanje varnosti in nemotenega poteka delovnih procesov v skladišču je nujna uporaba dodatne opreme, ki sicer ni neposredno povezana s shranjevanjem blaga, vendar pomembno prispeva k funkcionalnosti in zaščiti zaposlenih ter infrastrukture.

Med osnovna varnostna sredstva sodijo zaščitne ograje in varnostni stebrički, ki so nameščeni ob regalnih sistemih ter preprečujejo poškodbe regalne konstrukcije zaradi trkov transportnih sredstev. Pomemben element organizacije in varnosti predstavljajo tudi talne označbe, ki jasno določajo transportne poti za vozila in pešce, izstopajoča območja ter ločujejo delovne od skladiščnih površin.

Pravilna uporaba in redno vzdrževanje skladiščne opreme sta ključna pogoja za varno, zanesljivo in nemoteno delovanje skladišča. Le ustrezno vzdrževana oprema lahko dolgoročno zagotavlja varnost zaposlenih, zaščito blaga ter učinkovito izvajanje vseh skladiščnih procesov.

Ustrezna izbira skladiščne opreme mora temeljiti na natančni analizi skladiščnih tokov, značilnostih skladiščenega blaga, pogostosti premikov, prostorskih omejitvah ter potrebah po avtomatizaciji posameznih procesov. Upoštevanje teh dejavnikov omogoča oblikovanje prilagojenega skladiščnega sistema, ki deluje nemoteno, varno in stroškovno učinkovito.

3 TEMELJNE ZNAČILNOSTI PODJETJA X

3.1 Predstavitev podjetja

Podjetje, obravnavano v tej diplomski nalogi, deluje na področju diagnostike, servisiranja in obnove elektromehanskih pogonskih sistemov, zlasti servomotorjev, elektromotorjev ter elektro pogonskih enot (EDU). Usmerjeno je v reševanje tehnično zahtevnih okvar ter ponuja storitve, ki zahtevajo visoko stopnjo natančnosti, znanja in prilagodljivosti. Stranke tega podjetja prihajajo predvsem iz industrijskega okolja in avtomobilskega sektorja, vključno z motornim športom.

Podjetje opravlja:

- popravila različnih vrst električnih in servomotorjev,
- preventivno vzdrževanje pogonskih komponent,
- diagnostiko napak z uporabo specializirane opreme,
- merjenja na testnih mizah (npr. dinamometri),
- izdelavo in vgradnjo nadomestnih delov,
- svetovanje pri optimizaciji obratovanja pogonskih sistemov.

Kljub zahtevnosti področja si je podjetje v zadnjem desetletju uspelo utrditi položaj kot eno vodilnih servisnih centrov v regiji (slika 5). Vse od ustanovitve je vlagalo v razvoj lastnega znanja, tehnološke opreme in hitrega odziva na potrebe strank. Pomemben del poslovnega modela predstavlja tudi 24-urni urgentni servis, s katerim zagotavlja podporo v nujnih primerih ter s tem zmanjšuje izpade proizvodnih procesov pri svojih naročnikih.



Slika 5: Prisotnost podjetja na trgu
(Vir: spletna stran podjetja X, 2025)

3.2 Vizija

Vizija podjetja temelji na jasnem cilju: ohraniti in utrjevati položaj vodilnega servisnega centra v Jugovzhodni Evropi na področju prenove in popravil servomotorjev, elektromotorjev ter elektro pogonskih enot (EDU) vozil. Podjetje svojo konkurenčno prednost gradi na dolgoletnih izkušnjah, vrhunskem tehničnem znanju, stalnem izpopolnjevanju zaposlenih ter visoki kakovosti storitev, ki presegajo pričakovanja strank.

Posebno pozornost podjetje namenja preventivnemu vzdrževanju, saj se zaveda, da je to ključ do dolgotrajnega in zanesljivega delovanja elektromehanskih sistemov. Z rednim in strokovno izvedenim vzdrževanjem se znatno zmanjšajo možnosti za nenadne okvare, kar podjetjem omogoča nemoteno proizvodnjo in občutno znižanje stroškov, povezanih z zasilnimi servisi ali izpadi proizvodnje.

Pomemben del vizije podjetja je tudi zavezanost k trajnostnemu razvoju. To pomeni vlaganje v rešitve, ki niso le zanesljive in učinkovite, temveč tudi okolju prijazne. S sodobnimi pristopi in tehnologijami podjetje aktivno prispeva k zmanjšanju porabe energije, daljšanju življenjske dobe naprav ter zmanjšanju količine odpadkov.

V okviru svoje vizije podjetje nudi tudi 24-urni urgentni servis, ki zagotavlja hitro in učinkovito pomoč ob morebitnih izpadih ali okvarah, ne glede na uro ali dan v tednu. S tem strankam omogoča občutek varnosti, saj vedo, da lahko v vsakem trenutku računajo na takojšnjo podporo strokovno usposobljene ekipe.

Cilj podjetja je, da postane prva izbira na področju elektromehanskega servisa in vzdrževanja. Ne želi zgolj slediti standardom v industriji, temveč jih s svojim delovanjem dviguje – tako z vidika kakovosti, odzivnosti kot tudi odnosa do okolja in strank. Vizija podjetja tako ni le usmeritev za prihodnost, temveč tudi vsakodnevna zaveza k odličnosti, inovativnosti in odgovornemu poslovanju.

3.3 Poslanstvo podjetja

Poslanstvo podjetja temelji na usmerjenosti v trajnostno delovanje in tehnično inovativnost. V času vse večjih okoljskih izzivov si podjetje prizadeva za odgovorno ravnanje z viri, kar uresničuje predvsem z obnovo in podaljševanjem življenjske dobe elektromehanskih komponent. S tem pomembno prispeva k zmanjšanju okoljskega odtisa, saj obnova naprav v številnih primerih nadomešča potrebo po nakupu novih in energetsko intenzivnih sistemov.

Delovanje podjetja presega zgolj rutinske servisne posege. Ključna prednost je sposobnost reševanja kompleksnih in netipičnih tehničnih izzivov, za katere pogosto ni standardiziranih postopkov ali vnaprej pripravljenih rešitev. Tak pristop zahteva

veliko mero strokovnega znanja, prilagodljivosti ter razvojno naravnane razmišljanja, kar podjetje dosledno udejanja v vsakodnevnem delu.

Svojim industrijskim partnerjem podjetje nudi celovito tehnično podporo, ki je ključna za nemoten potek proizvodnih procesov. S hitrim odzivnim časom, učinkovito diagnostiko in kakovostno izvedbo storitev zmanjšuje tveganja, ki bi lahko povzročila zastoje v proizvodnji ali druge oblike operativnih izgub. Na ta način prispeva k dolgoročni zanesljivosti delovanja strojev in naprav ter zmanjšuje potrebo po novih kapitalskih investicijah, kar za stranke pomeni tudi pomembne finančne prihranke.

Podjetje posebno pozornost posveča tudi organizacijski kulturi, ki temelji na osebnem razvoju, medsebojnem sodelovanju in visoki notranji motivaciji zaposlenih. Verjame, da so ravno zadovoljni in vključeni sodelavci ključ do visoke kakovosti storitev in dolgoročnega uspeha. Z ustvarjanjem spodbudnega delovnega okolja gradi podjetje kulturo zaupanja, ki se odraža tudi v odnosu s strankami in poslovnimi partnerji.

S takšnim delovanjem podjetje aktivno prispeva k bolj trajnostni, varni in tehnološko napredni industriji – danes in v prihodnosti.

4 ANALIZA OBSTOJEČE HALE IN KRITIČNE TOČKE NOTRANJE LOGISTIKE

4.1 Predstavitev situacije

V obstoječi hali podjetja X se v enem prostoru izvajajo različni notranji logistični procesi, ki vključujejo sprejem, skladiščenje, servisiranje in odpremo elektromotorjev. Stranke dostavljajo elektromotorje na vhodno točko hale, kjer se izvede začetni sprejem – pregled stanja motorja, beleženje osnovnih podatkov in priprava na nadaljnjo obravnavo. Motorji so lahko dostavljeni v različnih oblikah: nekateri so pripeljeni na paletah, drugi pa v različni embalaži, pogosto nestandardni ali celo poškodovani. Zaradi tega je nadaljnje rokovanje z njimi zahtevno in logistično nepredvidljivo. V nadaljevanju so predstavljene kritične točke notranje logistike.

4.1.1 Skupni prostor

Ena najresnejših težav v obstoječi hali podjetja X je neustrezno organiziran skupni vhodno-izhodni prostor, ki trenutno služi kot edina dostopna točka za tri ključne logistične tokove:

- sprejem motorjev za servis,
- izdajo servisiranih motorjev,
- prevzem surovin in rezervnih delov za potrebe servisa.

Ta večnamenska raba istega prostora ustvarja izrazito ozko grlo v logističnem procesu, saj se različni vhodni in izhodni tokovi križajo brez kakršne koli fizične ali funkcionalne ločitve. Prostorska omejenost onemogoča vzpostavitev ločenih manipulativnih poti, kar povečuje tveganje za trke med zaposlenimi in viličarji, povzroča zastoje, čakanje ter neučinkovitost pri usmerjanju materiala.



*Slika 6: Delovna miza za sprejem in pripravo na odpremo
(Lastni vir)*

V praksi to pomeni, da se v istem trenutku in na istem mestu odvijajo zelo različni procesi (slika 6) – sprejem motorjev, priprava na odpremo, prevzem materiala ter odlaganje rezervnih delov. Prostorsko prekrivanje teh dejavnosti vodi v neusklajenost, zmanjšano preglednost in povečano obremenitev zaposlenih. Dodatno pa pomanjkanje sistema za razvrščanje glede na nujnost popravila ali stopnjo poškodovanosti pomeni, da gredo vsi motorji skozi enak proces, kar onemogoča prioritarno obravnavo.

Še posebej izpostavljen problem pa je dejstvo, da ni vzpostavljenega ločevanja med vhodnimi in izhodnimi motornimi enotami. Zaradi prostorske stiske in skupne delovne površine (delovne mize) lahko sprejeti motorji in motorji, pripravljeni za odpremo, stojijo drug ob drugem ali celo na isti mizi. To ustvarja nevarnost zamenjave motorjev, kar lahko povzroči napake v dokumentaciji, napačno pošiljanje in posledično reklamacije ali izgubo zaupanja s strani strank.

Skupni vhodno-izhodni prostor torej predstavlja kritično točko, kjer se križajo različni procesi brez nadzora in ustrezne organizacije, kar bistveno zmanjšuje učinkovitost in varnost celotnega notranje logističnega sistema podjetja.

4.1.2 Raznolikost motorjev in nedefinirano razvrščanje

Motorji, ki prihajajo v podjetje na servis ali popravilo, so med seboj izredno različni (slika 7). Razlikujejo se po velikosti, teži, konstrukciji, moči, namenu uporabe ter tudi po stopnji nujnosti obravnave. Njihova masa lahko znaša od zgolj 1 kg pa vse do več kot 500 kg, kar pomeni, da hramba vseh motorjev po enotnem postopku ni primerna in predstavlja resen izziv za manipulacijo, razvrščanje in skladiščenje.



*Slika 7: Primer raznolikosti motorjev
(Lastni vir)*

Trenutno v podjetju ni vzpostavljenega sistema ali protokola, ki bi omogočal razvrščanje motorjev že ob prihodu glede na:

- vrsto storitve (npr. nujna popravila, redni pregledi, kompleksni servisi),
- dimenzije in maso motorjev,
- stopnjo poškodb.

Vsi motorji so obravnavani enako ne glede na njihove značilnosti. Posledično ni mogoče določiti jasnih prioritet, kar povzroča zastoje v planiranju, nizko preglednost nad stanjem motorjev in nejasnost glede njihovega statusa v procesu.

Zaradi pomanjkanja fizične in organizacijske razmejitve prihaja tudi do nepreglednosti pri sledenju motorjev, saj ni jasno določeno, kateri motorji čakajo na obravnavo, kateri so že v postopku in kateri zaključeni. V kombinaciji z različno embalažo, ki pogosto ni standardna ali ustrezno označena, je sledljivost posameznih motorjev močno otežena, kar lahko vodi do napak pri identifikaciji in napredovanju v procesu.

Razlike v dimenzijah motorjev poleg skladiščnih zahtev vplivajo tudi na potek transporta znotraj hale. Težji in večji motorji zahtevajo drugačna manipulacijska sredstva (npr. robustnejše viličarje ali dvizžno opremo) ter več manevrskega prostora.

Vendar trenutna prostorska zasnova tega ne omogoča, kar dodatno upočasnjuje delo in zmanjšuje varnost pri rokovanju.

Raznolikost motorjev in odsotnost razvrščevalnega sistema tako predstavljata pomembno logistično omejitev, ki vpliva na pretočnost, sledljivost in obremenjenost zaposlenih v vseh fazah servisnega procesa.

4.1.3 Skladiščenje transportne embalaže

Poleg izzivov pri razvrščanju in manipulaciji motorjev se podjetje X v obstoječi hali sooča tudi s prostorskimi težavami pri shranjevanju embalaže, ki je nujna za zaščito in transport motorjev. Zaradi velike raznolikosti motorjev – tako po dimenzijah kot po obliki – je treba v podjetju hraniti različne vrste embalažnih materialov (slika 8), od manjših kartonskih škatel in zaščitnih pen do večjih lesenih zabojev, palet in različnih zaščitnih elementov (folije, robniki, plastični pokrovi ipd.).



*Slika 8: Transportna embalaža
(Lastni vir)*

Ker motorji prihajajo v zelo različnih velikostih in ni mogoče uporabiti enotne embalaže za vse primere, se v podjetju kopiči velika količina embalažnih sredstev, ki jih je treba nekje shranjevati. Del embalaže je sicer pospravljen na regalih, vendar je teh površin premalo, da bi lahko omogočale sistematično in pregledno skladiščenje. Manjši kosi embalaže so pogosto zloženi pod delovnimi mizami ali ob steni, kjer zasedajo hodne površine.

Zaradi omejenega prostora in pomanjkanja strukturirane razporeditve so embalažni materiali pogosto nakopičeni drug na drugega, brez jasno določenega reda, kar

otežuje iskanje ustrezne embalaže za posamezen motor. Zaposleni pogosto porabijo dodaten čas za pregledovanje in prekladanje embalaže, da bi našli tisto, ki najbolj ustreza velikosti, teži ali obliki motorja.

Poleg tega je dostop do embalaže pogosto otežen ali celo onemogočen, saj so skladiščna območja z embalažo večkrat zasedena z motorji, ki čakajo na servis ali odpremo. To pomeni, da je embalaža fizično blokirana z materialom v obravnavi, kar dodatno zmanjšuje dostopnost in upočasnjuje pripravo motorjev za odpremo. V praksi to pomeni, da morajo zaposleni najprej fizično odstraniti motorje, ki zasedajo pot ali stojijo pred regalom, šele nato lahko pridejo do potrebne embalaže.

Zaradi vseh teh dejavnikov skladiščenje embalaže ni učinkovito, ni pregledno in ne omogoča hitrega odziva na potrebe servisnega procesa. Embalaža, čeprav nujna, postaja logistična ovira, saj se iz podpornega sredstva postopoma spreminja v izvor težav pri notranji organizaciji.

4.1.4 Prevzem potrošnega materiala

Pomemben del notranje logistike podjetja X predstavljajo tudi potrošni material in rezervni deli, ki so potrebni za izvajanje servisnih storitev. Tudi ta segment logističnega procesa se trenutno sooča z več prostorskimi in organizacijskimi omejitvami.

Prevzem potrošnega materiala in rezervnih delov poteka v istem skupnem prostoru (slika 9), kjer se izvajata sprejem motorjev in izdaja že servisiranih enot, kot že omenjeno v poglavju 4.1.1. Ta večnamenskost prostora povzroča zgoščenost tokov in pogosto prekrivanje med različnimi logističnimi funkcijami.

Poseben problem pa predstavlja odsotnost ločenega skladiščnega prostora za potrošni material in rezervne dele. Ker ni določene površine, kjer bi bil ta material lahko organizirano shranjen, se le-ta odlaga tam, kjer je trenutno prostor – pogosto ob stenah, pod delovnimi površinami ali celo med motorji, ki čakajo na obravnavo. Posledično nista zagotovljeni niti preglednost niti dostopnost do posameznih komponent, kar otežuje pripravo na servis in povečuje porabo časa za iskanje ustreznega materiala.

Dodatno težavo predstavlja tudi pomanjkanje označevanja skladiščenega materiala, saj ni vzpostavljenega sistema identifikacije in sledljivosti posameznih delov. Zaradi tega obstaja tveganje, da se določeni rezervni deli izgubijo, poškodujejo ali pomotoma uporabijo za napačen primer servisa.



*Slika 9: Skupni prostor
(Lastni vir)*

Takšna prostorska in organizacijska neurejenost bistveno vpliva na tekoče izvajanje servisnih nalog, saj onemogoča učinkovito pripravo delovnega mesta in zavira delovni proces. V kombinaciji z ostalimi navedenimi težavami ta segment prispeva k celostni preobremenjenosti skupnega prostora, ki ne omogoča stabilnega in preglednega notranjega toka materiala. Zaradi vseh teh dejavnikov skladiščenje embalaže ni učinkovito, ni pregledno in ne omogoča hitrega odziva na potrebe servisnega procesa.

4.1.5 Pomanjkanje transportnih poti

Ena izmed ključnih omejitev obstoječe hale je odsotnost jasno določenih in stalno dostopnih notranjih transportnih poti. Zaradi prostorske stiske in naključne postavitve motorjev, embalaže ter drugega materiala se manipulativne poti pogosto zapolnijo ali celo popolnoma blokirajo, kar onemogoča normalno gibanje znotraj hale.

4.2 Posledice trenutne ureditve

Trenutna organizacija notranje logistike v obstoječi hali podjetja X ima več negativnih posledic, ki neposredno vplivajo na delovni proces, učinkovitost, varnost zaposlenih in kakovost opravljenih storitev.

- **Nizka pretočnost in pogosti zastoji**

Zaradi neurejenih manipulativnih poti, naključne postavitve motorjev in skladiščenja embalaže ter materiala tam, kjer je prost prostor, prihaja do pogostega oviranja transporta. Zaposleni morajo motorje večkrat premikati, kar povzroča zamude in povečuje časovne izgube.

- **Slaba sledljivost in večja možnost napak**

Ker ni jasne ločitve med vhodnimi in izhodnimi motorji ter ker ni sistema za označevanje embalaže in rezervnih delov, obstaja stalno tveganje za zamenjavo, napačno obravnavo ali izgubo komponent.

- **Oteženo planiranje in razporejanje dela**

Zaradi raznolikosti motorjev in odsotnosti razvrščanja po prioriteti ni mogoče učinkovito planirati dela. Zaposleni se sproti prilagajajo trenutnim pogojem, kar zmanjšuje možnosti za optimalno razporejanje nalog in virov.

- **Povečana fizična obremenitev zaposlenih**

Pogosto premeščanje težkih motorjev, iskanje embalaže in neergonomski dostopi do materialov povečujejo fizične obremenitve zaposlenih. To vpliva na utrujenost, zmanjšuje varnost pri delu in povečuje tveganje za poškodbe.

- **Neučinkovita izraba prostora**

Zaradi odsotnosti namensko določenih con, regalov in skladiščnih površin prihaja do neenakomerne in neoptimalne izrabe razpoložljive površine. Prostor ni razdeljen funkcionalno, temveč se uporablja po trenutni potrebi, kar ustvarja kaos in znižuje produktivnost.

- **Povečana verjetnost reklamacij in nezadovoljstva strank**

Napake pri identifikaciji motorjev, nepravočasna izvedba storitev in podaljševani roki vplivajo tudi na kakovost storitev, kar lahko vodi v nezadovoljstvo strank, slabšo konkurenčnost in dolgoročno poslovno škodo.

Skupni učinek teh posledic potrjuje, da je trenutna ureditev neprimerna za obstoječe delovne potrebe podjetja. Nadaljevanje dela v takih pogojih pomeni vzdrževanje tveganj, neučinkovitosti in nestabilnosti. Vse ugotovitve tako jasno kažejo na nujnost celovite reorganizacije notranje logistike in selitve v novo, ustrežnejšo halo.

5 SELITEV V NOVO HALO IN NAČRT NOTRANJE LOGISTIKE

5.1 Izhodišče in cilji selitve

Podjetje X se je zaradi prostorskih omejitev, nepreglednih transportnih poti, pomanjkanja sistematične razporeditve motorjev in neustrezne manipulacije odločilo za selitev v sodobnejšo proizvodno halo. Selitev ni le nujen korak za odpravo trenutnih težav, temveč predstavlja tudi strateško priložnost za celovito prenovo notranje logistike, izboljšanje pretočnosti procesov, povečanje varnosti ter vzpostavitev temeljev za dolgoročno rast.

Cilj selitve je vzpostaviti logično razporeditev delovnih con, omogočiti enosmerni tok materiala brez križanja poti, jasno ločiti vhodne in izhodne logistične tokove ter izboljšati sistem skladiščenja motorjev, embalaže in potrošnega materiala. Poseben poudarek je tudi na uvedbi metode 5S, ki bo podprla urejenost, učinkovitost in vizualno preglednost delovnega okolja.

5.1.1 Funkcionalna zasnova

Ker tloris nove hale še ni dokončno potrjen, so transportne poti in funkcionalna razporeditev predstavljeni opisno. Predlagana zasnova temelji na razdelitvi prostora na naslednje osnovne funkcionalne cone:

- sprejemna cona,
- servisna in diagnostična cona,
- cona za pripravo odprem,
- skladiščni prostori (motorji, embalaža, potrošni material).

Transportni tok bo enosmeren, brez križanja poti, z ločenimi koridorji za viličarje in pešce. Vhodni in izhodni logistični tokovi bodo fizično ločeni, kar bo preprečevalo zastoje in povečalo varnost. Uvedba standardiziranih talnih označb po standardu ISO 7010 ter barvno kodiranih označb bo prispevala k večji preglednosti in usmerjanju materiala.

Cona	Opis	Talna označba
A – Sprejem motorjev	Jasno označeno območje, kjer se prevzemajo prihajajoči motorji. Po razpakiranju se embalaža vrne na namenski regal.	Modra ali oranžna
B – Diagnostika in servis	Tehnično območje, kjer se izvajajo pregledi, popravila in meritve. Opremljeno s testnimi mizami, električnimi priključki ipd.	Siva z varnostnimi robovi
C – Pripravljeno za odpremo	Območje za pripravljene motorje. Motorji so ustrezno pregledani, zapakirani in pripravljeni za odpremo.	Zelena
D – Manipulativna pot	Širok, jasno označen enosmerni koridor, ki povezuje vse cone in omogoča nemoteno premikanje motorjev.	Rumena črta po standardu ISO

Slika 10: Pregled funkcionalnih con
(Lastni vir)

Dodatni poudarki zasnove

Med sprejemno in izhodno cono bo umeščen centralni regal za embalažo, v katerega se bodo shranjevale embalaže, označene po delovnem nalogu. Ta embalaža bo vnaprej določena za določen motor in bo tako ob zaključku servisa hitro dostopna. Regal bo razdeljen na sprejemni del (za motorje v postopku) in izhodni del (za že servisirane motorje). To bo pripomoglo k sledljivosti, urejenosti in hitrejši odpremi.

5.1.2 Regalni sistem in razvrščanje materiala

Nova hala bo opremljena z več različnimi regali, ki bodo omogočali pregledno in sistematično shranjevanje:

- Centralni regal za embalažo bo umeščen med sprejemno in izhodno cono. V njem se bo shranjevala embalaža, označena po posameznih delovnih nalogih. Ko bo motor pripravljen za odpremo, bo tam dostopna ustrezna embalaža, kar bo omogočilo hitro pakiranje.
- Regali za motorje bodo razdeljeni glede na velikost motorjev (lahki, srednji, težki) in glede na status (čaka na servis, v obdelavi, pripravljen za odpremo).
- Regali za potrošni material in rezervne dele bodo umeščeni blizu servisnih postaj, kar bo skrajšalo poti in povečalo odzivnost.

5.1.3 Transportne poti in notranja logistika

Transportne poti bodo določene glede na razdalje, širino sredstev (viličarji, vozički) in pogostost premikov. Predvidena je vzpostavitev glavne transportne poti, ki poteka vzdolž hale, ter stranskih poti, ki povezujejo posamezne delovne in skladiščne točke.

Posebna pozornost bo namenjena:

- ločevanju poti pešcev in transportnih sredstev,
- izogibanju križanjem poti za izboljšanje pretočnosti,

- oblikovanju krožnih tokov, kjer je mogoče,
- vzpostavitvi označenih postajališč, manipulativnih območij in območij za čakanje blaga.

Transport bo večinoma potekal z uporabo električnih viličarjev, ročnih paletnikov in mobilnih vozičkov. V prihodnje se predvideva možnost uvajanja AGV vozil za avtomatizirano oskrbo montažnih točk.

5.1.4 Talne označbe in vizualno vodenje

Za zagotovitev varnosti in reda bodo v novi hali uvedene obsežne talne označbe, skladne s standardi ISO 7010 in nacionalno zakonodajo. Uporabljene bodo naslednje barvne oznake:

- rumena – označevanje transportnih poti za viličarje,
- zelena – poti za pešce in območja za varno gibanje,
- rdeča – označitev izhodov v sili in nevarnih točk,
- črno-rumena – označitev območij z večjim tveganjem (npr. pri regalih, križiščih).

Vizualno vodenje bo dopolnjeno s signalnimi tablicami, opozorilnimi nalepkami ter talnimi oznakami v skladu z metodo 5S, kar bo prispevalo k večji preglednosti, disciplini in varnosti.

5.1.5 Uporabljena oprema in prilagoditve

Nova hala bo opremljena z ustrezno transportno in skladiščno opremo, kot so:

- paletni in konzolni regali,
- mobilni vozički in premične delovne mize,
- zaboji in standardizirana embalaža za shranjevanje materialov in motorjev,
- električni viličarji z ustreznim radijem obračanja,
- signalna in zaščitna oprema (stebrički, varnostne ograje, gumeni pragovi).

Vsa oprema bo prilagojena novim transportnim potem in skladiščnim razmeram, pri čemer se bodo upoštevale ergonomske in prostorske zahteve. Pri postavitvi regalov bodo zagotovljeni dostop za viličarje ter ustrezne varnostne razdalje za preprečevanje nesreč

5.1.6 Prilagodljivost in nadaljnji razvoj

Načrt ureditve hale omogoča modularno razširjanje, reorganizacijo delovnih točk ter možnost postopne avtomatizacije. Prostorska razporeditev je zasnovana tako, da omogoča uvedbo sodobnih rešitev:

- digitalno vodenje skladišča (WMS),
- sledljivost s pomočjo črtnih kod ali RFID,
- integracijo avtomatsko vodenih vozil (AGV).

S tem podjetje gradi dolgoročno vzdržen sistem, ki bo omogočal prilagajanje tržnim spremembam in tehnološkemu razvoju.

5.2 Pričakovani učinki selitve in morebitna tveganja

Selitev v novo proizvodno halo predstavlja strateški razvojni korak podjetja X in pomeni več kot zgolj zamenjavo fizične lokacije. Temelji na sistematični prenovi notranjih logističnih procesov, ki prinašajo številne operativne, varnostne, prostorske in organizacijske koristi. Najpomembnejši pričakovanim učinki so razvidni s slike 11.

Logistični vidik	Obstoječa ureditev (pred selitvijo)	Predlagana ureditev (po selitvi)
Transportne poti	Neoznačene, pogosto zasedene, poti se križajo	Jasno ločene, enosmerne poti z barvnimi talnimi označbami
Vhodni in izhodni tok	Skupna točka za sprejem in odpremo, pogosto prihaja do zastojev	Ločena cona za sprejem in odpremo, z vmesnim regalom za embalažo
Manipulacija motorjev	Nepregledno, motorji različnih dimenzij so zloženi kjer je prostor	Motorji razvrščeni po velikosti in prioriteti, shranjeni v ustreznih regalih
Skladiščenje embalaže	Naključno, embalaža pogosto prekrita ali nedostopna	Centralni regal za embalažo, označeno po delovnih nalogih in tipih
Preglednost in red	Slaba preglednost, pogosto premeščanje motorjev in embalaže	Urejeno delovno okolje s standardi 5S in jasno določenimi mesti
Varnost zaposlenih	Povečano tveganje za trke, zdrse, križanja viličarjev in pešcev	Povečana varnost z ločenimi potmi in vizualnimi opozorili
Organizacija delovnih con	Funkcije se prekrivajo, en prostor služi več namenom	Funkcionalno ločene cone: sprejem, diagnostika, servis, odpremna priprava
Sledljivost motorjev in materiala	Težavna, brez enotnega sistema razvrščanja	Razvrščanje po statusu, velikosti in nujnosti, vsi deli so označeni
Zaposleni in motivacija	Nezadovoljstvo zaradi neurejenosti, izgube časa in iskanja	Večja motivacija zaradi urejenosti, jasnih nalog in varnega okolja
Možnost nadaljnjih izboljšav	Omejena zaradi prostorskih pomanjkljivosti	Uvedena podlaga za digitalizacijo, avtomatizacijo in stalno izboljševanje

Slika 11: Pričakovani učinki selitve
(Lastni vir)

Tveganja in omejitve

Kljub načrtovanim koristim pa selitev nosi tudi določena tveganja, ki jih mora podjetje prepoznati in aktivno obvladovati. Ta tveganja lahko vplivajo na kratkoročno učinkovitost, moralo zaposlenih ali dolgoročno uspešnost logističnega prehoda. Ključne omejitve in izzivi vključujejo:

- Prehodna motnja delovanja: med selitvijo ali v uvajalni fazi lahko pride do zamikov pri obdelavi naročil, neusklajenosti urnikov, izgube podatkov ali težav z opremo, kar vpliva na zanesljivost servisnih rokov.
- Odpornost na spremembe: nekateri zaposleni lahko nove režime, pravila ali razporeditev dojemajo kot moteče ali nepotrebne. Brez zadostnega vključevanja in usposabljanja obstaja tveganje pasivnega upora ali neupoštevanja novih standardov.
- Neustrezna implementacija načrta: če tloris ni usklajen z dejanskimi tehničnimi zahtevami (višina regalov, nosilnost tal, dostop z viličarjem), lahko pride do težav pri praktičnem izvajanju logističnega toka.
- Pomanjkanje dolgoročne discipline: metoda 5S in reorganizacija prostorov zahtevata stalno izvajanje, nadzor in spodbujanje. Če se po začetnem zagonu pozornost vodstva zmanjša, lahko sistem začne razpadati.
- Stroškovne omejitve: uvedba standardov, vizualnih označb, novih regalov in reorganizacija procesov terja začetna vlaganja, ki jih je treba realno ovrednotiti glede na zmožnosti in povračilno dobo.
- Nepredvideni infrastrukturni dejavniki: nova hala morda ne bo imela optimalnih svetlobnih pogojev, zračenja, priključkov ali dostopnosti, kar lahko zahteva dodatne prilagoditve ali ovire.
- Neenakomerna usposobljenost kadra: če vsi zaposleni ne prejmejo enakega uvajanja ali podpore, se lahko pojavijo razlike v izvajanju novih postopkov, kar vodi do napak ali frustracij.

6 ZAKLJUČEK

Diplomska naloga je obravnavala aktualen in praktično pomemben izziv – optimizacijo notranje logistike ob selitvi podjetja X v novo proizvodno halo. Izpostavljena je bila potreba po celoviti prenovi notranjih logističnih tokov, boljši prostorski organizaciji in uvedbi sodobnih principov urejanja delovnega okolja, kot je metoda 5S.

V teoretičnem delu smo predstavili temeljne pojme logistike, notranjega transporta, skladiščenja, talnih označb in metode 5S. Poudarjena je bila pomembnost organiziranega, varnega in preglednega delovnega okolja za učinkovito delovanje proizvodnih in servisnih procesov. Opredeljeni so bili tudi osnovni logistični podsistemi ter vloga transportnih poti v okviru vitkega poslovanja.

V praktičnem delu je bila najprej analizirana obstoječa logistična ureditev v stari hali, ki se sooča s številnimi prostorskimi, varnostnimi in organizacijskimi težavami. Ocenjene so bile ključne kritične točke, kot so neustrezno urejen vhodno-izhodni prostor, pomanjkanje ločenih poti za viličarje in pešce, odsotnost sistema za razvrščanje motorjev glede na velikost in nujnost obravnave ter neurejeno skladiščenje embalaže in potrošnega materiala.

Na podlagi ugotovitev je bil pripravljen predlog nove zasnove notranje logistike v novi hali. Ta temelji na ločenih funkcionalnih conah (sprejem, servis, odpremna priprava, skladišča), enosmernem poteku materiala, vizualnem označevanju in namenski uporabi regalov za motorje, embalažo in material. Poseben poudarek je bil namenjen tudi implementaciji metode 5S kot orodja za dolgoročno urejenost, učinkovitost in varnost.

V okviru naloge so bili opredeljeni tudi pričakovani učinki reorganizacije, kot so povečana pretočnost, boljša preglednost, višja produktivnost in večja motivacija zaposlenih. Prav tako pa so bila izpostavljena tveganja in omejitve, ki jih je treba upoštevati: odpor do sprememb, potreba po usposabljanju zaposlenih, stroški uvedbe ter pomembnost vzdrževanja sistema v praksi.

7 LITERATURA IN VIRI

- Bowersox, D. J., Closs, D. J. in Cooper, M. B. (2012). *Supply Chain Logistics Management* (4th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Gubič, B. (2017). *Notranja logistika v proizvodnih sistemih*. Celje: Fakulteta za logistiko.
- Gubič, T. (2017). *Notranja logistika: osnovna načela in usmeritve*. Celje: Fakulteta za logistiko Univerze v Mariboru.
- Križman, M. (2004). *Logistika: procesi in sistemi*. Koper: Fakulteta za management.
- Križman, A. in Križman, D. F. (2008). *Logistika v gospodarskih družbah*. Ljubljana: Zavod IRC. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova https://resitve.sio.si/wp-content/uploads/sites/7/2019/11/Logistika_v_gospodarskih_druzbah-Krizman_Krizman.pdf
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.
- Logožar, K. (1999). *Industrijska logistika*. Maribor: Visoka šola za organizacijo dela.
- Osvald, M. (2015). *Vizualno vodenje in organizacija dela*. Ljubljana: Institut za proizvodne sisteme.
- Poljanec, A. (2010). *Osnove logistike*. Maribor: Visoka šola za logistiko.
- Poljanec, M. (2011). *Logistika notranjega transporta in skladiščenja*. Novo mesto: Šolski center Novo mesto. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Logistika_notranjega_transporta_in_skladiscenja-Poljanec.pdf
- Rak, G. (2011). *Logistika notranjega transporta in skladiščenja*. Maribor: Prometna šola Maribor. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova https://www.skupnost-vss.si/impletum/docs/Skriti_dokumenti/Logistika_notranjega_transporta_in_skladiscenja-Rak.pdf
- Rak, R. (2003). *Logistični sistemi*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Rushton, A., Croucher, P. in Baker, P. (2014). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (5th ed.). London: Kogan Page.

Urbancl, D. (2013). *Notranji transport in skladiščenje*. Ljubljana: Fakulteta za upravo.

Urbancl, B. (2010). *Logistika*. Ljubljana. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova <https://www.prah.si/Files/Images/2129/logistika%20v%20gospodarskih%20druzbah%20skripta.pdf>

ISO 7010:2020. Grafični simboli – varnostne barve in varnostni znaki – Registrirani varnostni znaki.

SIST EN ISO 14122-1:2016. Varnost strojev – stalni dostopi do strojev – 1. del: Izbira fiksnih sredstev za dostop.

SIST EN ISO 45001:2018. Sistemi vodenja varnosti in zdravja pri delu – Zahteve in napotki za uporabo.

VDI 2533. Smernice za industrijsko označevanje poti in območij.

Wikipedia. (2024). *Inbound logistics*. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova https://en.wikipedia.org/wiki/Inbound_logistics

Wikipedia. (2024). *Internal logistics*. Pridobljeno 9. 6. 2025 z naslova https://en.wikipedia.org/wiki/Internal_logistics