

# Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila

---

Žgela, Anja

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:575976>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-09**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



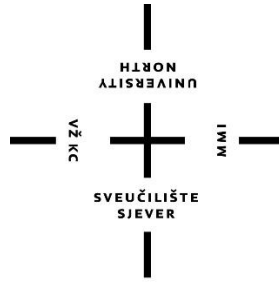


**Sveučilište  
Sjever**

## **Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila**

**Anja Žgela, 1506/336D**





# Sveučilište Sjever

Odjel za logistiku i održivu mobilnost

## Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila

**Student**

Anja Žgela, 1506/336D

**Mentor**

Doc.dr.sc. Miroslav Drljača

Koprivnica; kolovoza, 2021. godine

## **Predgovor**

Zahvaljujem se svom mentoru doc.dr.sc. Miroslavu Drljači za podršku i vodstvo kroz pisanje Diplomskog rada. Zahvaljujem svojim roditeljima koji su uvijek vjerovali u mene i poticali me da ostvarim svoj cilj. Posebno zahvaljujem suprugu i djeci za bezuvjetnu podršku koja mi je dala ogromnu snagu da savladam mnoge prepreke tijekom svog školovanja.

## **Sažetak**

Brze promjene na tržištu zahtijevaju brze i ispravne reakcije kako pojedinačnih tvrtki tako i cijelog lanca opskrbe. Odluke bi se trebale temeljiti na stvarnim i pravovremenim informacijama. U središtu istraživanja nalazi se teza da suvremeni informacijski alati omogućuju podršku poslovanja u stvarnom vremenu, a time i učinkovito upravljanje lancem opskrbe. U ovom radu istražiti će se i predložiti mogućnosti poboljšanja informacijske podrške za distribuciju gotovih vozila. Fokus će biti stavljen na operativni rad distribucijskog centra za logistiku, kojim upravlja vanjski pružatelj logističkih usluga (3PL – Logistika treće strane). Prave informacije u pravo vrijeme ključ su za donošenje pravih poslovnih odluka. Donošenje odluka temeljeno na pravim činjenicama omogućuje inteligenciju, mozak poslovanja, a informacijska rješenja predstavljaju živčani sustav koji pokreće mišiće – logistiku upravljanja protokom robe, informacija i novca.

Ključne riječi: lanac opskrbe, automobilska industrija, outsourcing logistike, informacijska tehnologija

## **Summary**

Rapid changes in the market require quick and correct reactions from both individual companies and the entire supply chain. Decisions should be based on real and timely information. At the heart of the research is the thesis that modern information tools enable real-time business support and thus efficient supply chain management. In this paper, he will explore and propose possibilities for improving information support for the distribution of finished vehicles. The focus will be on the operational work of the logistic distribution centre, managed by and external logistics service provider (3PL- Third Party Logistics). The right information at the right time is the key to making the right business decisions. Making a decision based on legal facts enables intelligence, the brain of business, and information solutions represent the nervous systems that moves the muscles – the logistics of managing logistics of managing the flow of goods, information and money.

Keywords: supply chain, automotive industry, logistics outsourcing, information technology

## Prijava diplomskog rada

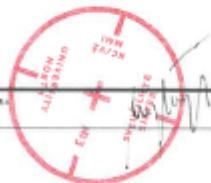
### Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika		
PRISTUPNIK	Anja Žgela	MATIČNI BROJ	1506/336D
OPUS	27.9.2021.	KOLEGIJ	Upravljanje logističko distributivnim centrima
NASLOV RADA	Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Supply chain management in the automotive market		
MENTOR	Dr. sc. Miroslav Drjača	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Prof. dr. sc. Krešimir Buntak - predsjednik		
	2. Doc. dr. sc. Predrag Brlek - član		
	3. Doc. dr. sc. Miroslav Drjača - mentor		
	4. Doc. dr. sc. Saša Petar - zamjenski član		
	5.		

### Zadatak diplomskog rada

BROJ	109/OMIL/2021
OPIS	Kroz teorijski dio rada obraditi predmet istraživanja ovog diplomskog rada, a to je istraživanje mogućnosti unaprjeđenja upravljanja lancem opskrbe na tržištu automobila. Razmatra se mogućnost uvođenja inovativnih tehnologija i sagledava se učinak postojećih tehnologija koje doprinose kvaliteti upravljanja lancem opskrbe. Obraduju se mogućnosti, izazovi i problemi koji prate proces upravljanja lancima opskrbe na tržištu automobila s ciljem poboljšavanja. Hipoteza ovog istraživanja je: H: Informacijska podrška preduvjet je za pružanje kvalitetnih, mjerljivih i transparentnih usluga logističkog centra i osiguravanje njihove sjedivosti. U radu je potrebno: - Obraditi lance opskrbe i značaj informatičke potpore lancima opskrbe; - Obraditi upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila; - Obraditi procese i postupke upravljanja lancima opskrbe na tržištu automobila; - Izvesti ocjenu uspješnosti rješavanja problema; - Na temelju rezultata istraživanja izvesti zaključak.

ZADATAK USUŠEN	27.9.2021	POTPIS MENTORA	
----------------	-----------	----------------	--





**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Anja Žgela (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Anja Žgela  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Anja Žgela (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Anja Žgela  
(vlastoručni potpis)



## **Popis korištenih kratica**

**AI** – Application Identifier

**AIAG** – Automotive Industry Action Group

**AIDC** – Automatic Identification and Data Collection

**API** – Application Programming Interface

**ASI** – Application Programming Interface

**BMS** – Building Management System

**CFIT** - Commission for Integrated Transport

**DPM** – Direct Procurement Method

**EDI** – Electronic Data Interchange

**EDIFACT** – United Nations/Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport

**ECR** - EfficientConsumerResponse

**ERP** – Enterprise Resource Planning

**EAN** – European Article Number

**EANCOM** – European Article Number+Communication

**FMCW** - Frequency Modulated Continuous Wave

**GPS** – General Position System

**GSM** – Global System for Mobile Communication

**GS1** – Global System One B2B – Business To Business

**GTIN** – Global Trade Item Number

**ISO** – International Standards Organisation

**IT** – Informacijske tehnologije

**ITF** – International Transport Worker's Federation

**JIT** – Just in Time

**KPI** – Key Performance Indicator

**LCC**- Life Cycle Cost

**MES** - Manufacturing Execution System

**RTLS** – Real Time Location System

**RFID** – Radio Frequency Identification EPC – Electronic Product Code

**PDCA** – Plan Do Check Act

PSA – Productability, Supportability, Affordability

**RTE** – Real Time Enterprise

**RIP** – Računalna izmjena podataka

**RCM** – Revenue cycle management

**SCM** – Supply Chain Management ECR – Efficient Consumer Response JIT – Just In Time

**SSCC** – Serial Shipping Container Code

**TCO** – Total Cost of Ownership

**TXT** – tekstualni format zapisa

**TMS** – Transportation Management System

**TPM** – Trusted Platform Module

**UN** – United Nation

**UPC** – Universal Product Code

**UWB** – Ultra - Wideband

**VIN** – Vehicle Identification Number

**VIS** – Vehicle Interface Services

**VDS** – Vehicle Delivery Services

**VOIP** - Voice Over Internet Protocol

**Wi-Fi** – Wireless Fidelity

**WMI** – World Manufacturing Identifier

**WMS** – Warehouse Management Information System

**XML** – Extensible Markup Language

**1D** – One Dimensional

**2D** – Two Dimensional

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Predstavljanje problema .....	2
1.2. Predmet rada .....	3
1.3. Svrha i cilj.....	4
1.4. Metode.....	5
1.5. Hipoteza.....	5
1.6. Struktura rada.....	5
2. Lanci opskrbe .....	6
2.1. Pojmovno određenje lanca opskrbe.....	6
2.2. Vrste lanaca opskrbe .....	7
2.2.1. Tradicionalni pristup lancima opskrbe.....	7
2.2.2. Suvremeni pristup lancima opskrbe.....	8
2.3. Odnos logistike i lanaca opskrbe.....	10
2.3.1. Pojmovno određenje logistike .....	10
2.3.2. Odnos logistike i lanaca opskrbe .....	11
2.3.3. Uloga distribucijske logistike.....	13
2.3.4. Outsourcing logističkih usluga .....	13
2.3.5. Distribucija gotovih vozila .....	15
2.4. Informacijska potpora lancima opskrbe.....	17
2.4.1 Operativni alati i rješenja .....	20
2.4.2. Primjenjivost suvremenih tehnologija za logističke potpore .....	21
2.4.3. Jedinstvena identifikacija vozila.....	24
2.4.4. Elektroničke potpore i automatska identifikacija .....	24
2.4.5. Tehnologija crtičnog koda .....	27
2.4.6. Identifikacija radio frekvencije .....	28
2.4.7. Upravljanje glasom.....	30
2.4.8. Lociranje u stvarnom vremenu .....	32
2.4.9. Telefonija .....	35
2.5. Projektni pristup i vođenje projekta informatizacije .....	35
2.6. Upravljanje kvalitetom poslovanja.....	36
2.7. Terotehnologija i održavanje .....	37
3. Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila .....	39

3.1. Procjena stanja i analiza .....	40
3.1.1. Logističko distributivni centar .....	40
3.1.2. Propisi i dokumentacija za operativni rad .....	41
3.1.3. Identifikacija vozila .....	44
3.1.4. Informacijska podrška za unutarnju logistiku .....	44
3.1.5. Razmjena informacija .....	45
3.1.6. Prijave za operativni rad .....	46
4. Procesi i postupci .....	48
4.1. Projektni pristup informatizaciji .....	48
4.2. Dokumentacijski sustav i upravljanje projektima .....	48
4.3. Obnavljanje procesa .....	49
4.4. Jedinствена identifikacija i dodatne informacije .....	49
4.5. Informacijski sustav logističkog centra .....	49
4.6. Elektronski poslovi logističkog centra .....	50
4.7. Infrastruktura za realnu obradu informacija .....	52
4.8. Označavanje vozila i RFID oznake .....	53
4.9. Radiofrekvencijska identifikacija i praćenje lokacije .....	53
4.10. Rješenja s bar kodom .....	54
4.11. Kvaliteta i održavanje IT sustava .....	55
5. Ocjena uspješnosti rješavanja problema .....	56
5.1. Uvjeti za provedbu rješenja .....	59
5.2. Mogućnost daljnjeg razvoja .....	60
6. Zaključak .....	62
Literatura .....	65
Popis tablica .....	67
Popis slika .....	68

# 1. Uvod

Kad se kupuje proizvod kao što je automobil, obično se ne misli mnogo o putu koji je prešao taj proizvod od proizvođača, do potrošača. U pozadini svega nalaze se mnoge tvrtke i procesi koji su međusobno povezani u lancu opskrbe. U svojim počecima, upravljanje lancima opskrbe bilo je zamišljeno kao pretežno teorijski proces. Danas to postaje jedan od najučinkovitijih alata za konkurentsku prednost. To ne ovisi samo o tehnologiji, već i o poslovnoj strategiji koja potiče nove načine poslovanja. Tvrtke koje su uspješno uspjele povezati nove tehnologije s poslovnom vizijom postižu bolju kvalitetu usluge za korisnike. Zbog kontinuiranog rasta tržišta, razvoja tehnologija i strože regulacije okoliša, automobilski svijet se transformira brže nego ikad. Potrošači diljem svijeta žele sve sigurnije i istinsko iskustvo putovanja, što automobilsku industriju suočava s velikim tehnološkim i ekonomskim promjenama. Automobilska industrija treba biti agilna i brzo se prilagođavati te nuditi nova rješenja za sigurnija i ekološki prihvatljivija vozila.

Kako bi zadovoljili visoke zahtjeve kupaca, proizvođači automobila intenzivno traže i razvijaju nove inovativne i isplative proizvode. Ključno je da se mogu osloniti na lance opskrbe. Kako bi se osigurala pouzdanost, proizvodnja mora biti pod odgovarajućim nadzorom, treba se pridržavati svih lokalnih i međunarodnih standarda i politika u procesu kontinuiranog poboljšanja. Da bi se postigao uspjeh u automobilskom svijetu, moraju se pratiti brze tehnološke promjene, pružati klijentima kvalitetu, učinkovitost i sigurnost. Kako bi se to osiguralo, mora se upravljati rizicima promjena proizvoda, povezanih s novim tehnologijama.

## 1.1. Predstavljanje problema

Jedina konstanta na tržištu su promjene – viša kvaliteta, veća raznolikost ponude proizvoda i usluga. Stoga u moderno doba ne pobjeđuje ni najbolji proizvod ni najbolja tvrtka, već lanac opskrbe orijentiran na kupca koji se brzo prilagođava zahtjevima tržišta.

Tvrtke grade suradnju sa specijaliziranim partnerima koji bi kao blisko integrirani članovi trebali izgraditi vrhunski lanac opskrbe. Uspješne globalne tvrtke zajedno s partnerima grade lance opskrbe čiji važan partner sve više postaje specijalizirani pružatelj logističkih usluga (3PL-Logistički pružatelji usluga treće strane). Ključno razmišljanje je izgradnja sposobnosti učinkovitog odgovora na očekivanja kupaca.

Automobilska industrija jedna je od najrazvijenijih industrija. Pouzdani proizvodi, čvrsto integrirane veze mreže dobavljača, kooperanata, partnera, serviseri, distributera i preprodavača čine cjelinu koja neprestano poboljšava kvalitetu i brzinu opskrbe te istodobno smanjuje operativne troškove, a posljedično i cijene proizvoda. Kvalitetna isporuka dijelova i gotovih vozila u pravo vrijeme jedan je od ključnih čimbenika uspjeha sinhronizirane opskrbe i u konačnici ima odlučujući utjecaj na zadovoljstvo kupaca, troškove lanca opskrbe i poslovne performanse u cjelini. Izazov je višestruk, a Shonsleben[1] ističe da koncept JIT-a odnosno Just in Time sustava, obuhvaća skup metoda i tehnika usmjerenih na povećanje kapaciteta kratkih rokova isporuke. Područje logističkih procesa pokazalo se kao izvanredna poslovna prilika za specijalizirane pružatelje usluga 3PL. Njihove ključne prednosti uključuju: ovladavanje specifičnim znanjima, najboljim praksama i vizijom razvoja, veliku dostupnost specijaliziranih resursa (distribucijski centri, transportni kapaciteti, radna snaga), pružanje usluga s dodanom vrijednošću (pakiranje, montaža), sposobnost prilagođavanja resursa, upravljanje zemljopisnim izazovima. Pravilnim pristupom potencijalnim kupcima može se postići konkurentne prednosti do razine intervencija u vozilu, poput montaže ili popravaka.

Moglo bi se reći da informacijski sustavi predstavljaju živčani sustav, leđnu moždinu, što omogućuje rad – obradu, razmjenu i praćenje ogromnih količina logističkih podataka i drugih informacija za provedbu aktivnosti, materijalnih i financijskih tokova. U doba razvoja informacija i ekonomije, informacijska rješenja mogu ponuditi više, ne samo platformu za lakšu suradnju, već i pokretačku snagu za razvoj suradnje cijelog opskrbnog lanca. Potreban je moderan način razmišljanja, organiziranja i poznavanja prednosti pojedinih informacijskih tehnologija, promišljen pristup informatizaciji i održanju rješenja.

Pružatelji logističkih usluga teže optimalnim informacijskim sustavima koji bi trebali omogućiti uređenost procesa, konkurentsku prednost i platformu za dugoročni razvoj tvrtke. Postavlja se pitanje izbora koncepata, tehnologija i implementacije u stvarnom poslovnom okruženju, koje se razlikuje od lanca opskrbe do lanca opskrbe, od tvrtke do tvrtke, od lokacije do lokacije. Međutim, procjenjuje se da su osnovni ciljevi uporabe informacijskih tehnologija sljedeći: veća konkurentnost, kraći poslovni ciklusi, veća automatizacija poslovanja, veća vrijednost informacija, novi oblici organizacije, integracija i uvođenje svjetskih standarda. Predložena rješenja trebala bi se temeljiti na trenutnim i projekcijama budućih potreba, izračunu ulaganja i ukupnim troškovima vlasništva (TCO – Ukupni trošak vlasništva), te, ako je moguće, na procjeni povrata ulaganja.

Problem koji se rješava u ovom Diplomskom radu veže se uz problematiku upravljanja lancima opskrbe na tržištu automobila. Navode se mogućnosti, izazovi i problemi koji prate proces upravljanja lancima opskrbe na tržištu automobila s ciljem poboljšavanja.

## **1.2. Predmet rada**

Zbog opsega teme, širine i dubine pitanja rad se bavi upravljanjem lancem opskrbe na tržištu automobila samo do razine potrebne za razumijevanje izazova i mogućnosti za poboljšanje informacijske podrške za skladištenje i rukovanje vozilima distribucijskog centra gotovih vozila od ulaza do izlaza.

Istraživanje se temelji na suvremenoj inicijativi e-poslovanja u stvarnom vremenu (RTE – Real Time Enterprise), bezpapirnoj obradi informacija na licu mjesta. Polazi se od stajališta da je s aspekta troškova korištenja, održavanja i proširenja predloženih rješenja važan odabir standardiziranih industrijskih rješenja i uporaba međunarodnih standarda. U Diplomskom radu provjeravaju se optimalne mogućnosti implementacije i održavanja predloženih tehnologija na operativnoj razini, odnosno do razine vrhunskih poslovnih informacijskih sustava (ERP – English Enterprise Resource Planning). Polazište je od dostupnih informacija o trenutnoj situaciji i poznatim ciljevima klijenata.

Predmet rada je istraživanje mogućnosti unaprjeđenja upravljanja lancem opskrbe na tržištu automobila. Razmatra se mogućnost uvođenja inovativnijih tehnologija i sagledava se učinak postojećih tehnologija koje doprinose kvaliteti upravljanja lancem opskrbe.

### 1.3. Svrha i cilj

U ovom se radu istražuje mogućnost poboljšanja informacijske podrške operativnog dijela distribucije gotovih vozila u logističkom centru. Istražiti će se i usporediti primjenjivost suvremenih informacijskih tehnologija, kao što su sustavi temeljeni na crtičnom kodu, radiofrekvencijska identifikacija, govorno i glasovno navođenje, sustavi za lociranje u stvarnom vremenu, elektronička razmjena podataka i drugi.

Svrha rada je istražiti i predložiti mogućnosti specijaliziranom globalnom davatelju logističkih usluga koji upravlja terminalnom za automobile. Predloženi informacijski alati i rješenje trebali bi imati sljedeće značajke: otvorenost ili mogućnost povezivanja s različitim informacijskih sustava, sposobnost prilagođavanja specifičnim procesima i načinima rada, pouzdanost i jednostavnom uporabom u zahtjevnim okruženjima, kompatibilnost, fleksibilnost, poštivanje vodećih svjetskih standarda i provjeru u praksi, sposobnost održavanja po optimalnim cijenama, isplativost ulaganja. Lakoća uporabe važna je (ljudski faktor je češći izvor pogrešaka) pa bi prikupljanje, obrada i razmjena podataka o robi i operacijama trebala biti jednostavna i automatizirana. Korisnici bi trebali imati što manje pogrešaka pri obradi informacija, a unos i obrada podataka trebali bi biti što jednostavniji. Predložena rješenja trebala bi pružiti platformu za mjerenje i upravljanje radnim procesima i njihovo stalno poboljšanje (PDCA – Plan Do Check Act). Predloženi alati i rješenja trebali bi osigurati potrebnu pouzdanost. Ukupni troškovi vlasništva trebali bi biti što manji i predvidljivi, pa se rad bavi i područjem terotehnologije, koja ispituje mogućnosti povećanja učinkovitosti predloženih rješenja – radne opreme.

Cilj rada je ekonomska optimizacija cijelog ciklusa obrtnog kapitala, odnosno od kupnje do implementacije pa sve do otpisa. Ispituju se mogući koncepti održavanja i predlaže optimalan izbor u pogledu opravdanosti ulaganja u održavanja. Procjenjuje se da je samo mali dio projekata uspješan (vremenska i financijska komponenta provedbe), pa se provjerava pristup implementaciji rješenja.

Diplomski rad temelji se na teorijskim i praktičnim znanjima iz logistike, distribucije gotovih vozila, suvremenih informacijskih tehnologija i proučavanju specifičnih potreba auto terminala suvremenog logističkog centra.



## 1.4. Metode

Priroda procesa, način rada logističkog centra i činjenica da se cjelovito rješenje koje bi odgovaralo izazovima Diplomskog rada još uvijek ne primjećuje u svijetu, zahtijeva temeljitu provjeru stvarnih potreba i provjeru dostupnosti tehnologija u svijetu. Ključne metode rada uključuju: prikupljanje i provjeravanje zahtjeva i ciljeva naručitelja; razgovori s krajnjim korisnicima i administratorima informacijskog sustava, popis, sinteza i analiza poslovnih procesa i dokumenata; prikupljanje dostupne literature i informacija, pregled istraživanja, analiza stanja u usporedivnom okruženju razgovora i razmjena iskustva s pružateljima softverskih i hardverskih rješenja, praktična provjera upotrebljivosti pojedinih informacijskih tehnologija, prezentiranje prijedloga klijentu i rasprave, procjena učinkovitosti predloženih rješenja i traženje povrata ulaganja.

## 1.5. Hipoteza

Hipoteza: Informacijska podrška preduvjet je za pružanje kvalitetnih, mjerljivih i transparentnih usluga logističkog centra i osiguravanje njihove sljedivosti.

## 1.6. Struktura rada

Diplomski rad sastoji se od 6 cjelina. Prva cjelina je *Uvod* u problematiku, predstavlja se svrha i cilj rada, metode koje su korištene te se postavljaju hipoteze. Drugi dio rada pod naslovom *Lanci opskrbe* obrađuje cjelinu koja se odnosi na lance opskrbe. U njoj se definiraju lanci opskrbe, navode se razlike između tradicionalnog i suvremenog pristupa lancima opskrbe, pojmovno se određuje logistika te se promatra njen odnos s lancima opskrbe. Osim toga, obrađuju se podcijeline kao što su: uloga distribucijske logistike, outsourcing logističkih usluga, distribucija gotovih vozila te informacijska potpora lancima opskrbe, projektni pristup i vođenje projekta informatizacije, upravljanje kvalitetom, terotehnologija i održavanje. U trećem dijelu rada pod naslovom *Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila* objašnjava se upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila gdje se procjenjuje trenutno stanje. Četvrti dio rada pod naslovom *Procesi i postupci* obrađuje procese i postupke s naglaskom na projektnom pristupu informatizaciji. U petom dijelu rada pod naslovom *Ocjena uspješnosti rješavanja problema* ocjenjuje se i procjenjuje uspješnost

rješavanja problema, a u šestom dijelu zaključuje se tema s glavnim tezama, te se potvrđuje hipoteza koja je navedena u uvodnom dijelu rada.

## **2. Lanac opskrbe**

Lanac opskrbe pokriva protok robe ili usluga od svog podrijetla, dobavljača do kupca ili krajnjeg potrošača. U početku, sirovine ulaze u lanac opskrbe, koje se kroz lanac opskrbe prerađuju u proizvode koji mogu biti namijenjeni krajnjim kupcima ili poslužiti kao sirovina za novi lanac opskrbe. Lanac opskrbe sastoji se od skupine tvrtki (dobavljači, prijevoznici, tvrtke, proizvođači, trgovci i kupci) koji se međusobno povezuju radi postizanja najbolje razine usluge za krajnje kupce. Protok roba, informacija i novca odvija se između sudionika u lancu. Lanac opskrbe uvijek je dvosmjernan. Tijek materijala teče uglavnom u smjeru od dobavljača, preko proizvođača i trgovaca do krajnjih kupaca. U suprotnom smjeru postoji tijek povrata proizvoda, usluga i aktivnosti koje se odnose na upravljanje otpadom. Tijek informacija omogućuje prijenos narudžbi i koordinaciju materijalnog tijeka robe. Osim toga, osigurava sljedivost robe. Novčani tok teče u suprotnom smjeru od protoka robe i osigurava podmirene obveze za kupljene usluge s drugih karika u lancu.

### **2.1. Pojmovno određenje lanca opskrbe**

Lanac opskrbe različiti autori definiraju na različite načine. Iz perspektive procesa, opskrbeni lanac može se definirati na sljedeći način: „Lanac opskrbe sastoji se od ponavljajućih procesa koji se bave fizičkim informacijama, financijama i tokovima znanja osmišljenim kako bi zadovoljili potrebe kupaca s proizvodima i uslugama glavnih povezanih dobavljača.“[2]

Lanac opskrbe obuhvaća sustav proizvodnje i isporuke proizvoda ili usluge, od početne faze nabave sirovina do konačne isporuke proizvoda ili usluge krajnjim korisnicima. Lanac opskrbe postavlja sve aspekte proizvodnog procesa, uključujući aktivnosti uključene u svakoj fazi, informacije koje se priopćavaju, prirodne resurse koji se pretvaraju u korisne materijale, ljudske resurse i druge komponentne koje idu u gotov proizvod ili uslugu.

Mapiranje lanca opskrbe jedan je od kritičnih koraka u izvođenju vanjske analize u procesu strateškog planiranja. Važnost jasnog postavljanja lanca opskrbe je u tome što

pomaže tvrtki definirati vlastito tržište i odlučiti gdje želi biti u budućnosti. Svaka faza lanca opskrbe u biti je drugačija industrija, na primjer, vađenje sirovina i proizvodnja. Lanac opskrbe omogućuje tvrtki da razumije druge koji su uključeni u svaku od tih faza, te tako upoznaje sudionike lanca opskrbe, njihov način rada, stupanj konkurentnosti i dr.

## **2.2. Vrste lanaca opskrbe**

Iako se lanci opskrbe koriste od 1940-ih, mnogi aspekti suvremenih opskrbnih lanaca i dalje se temelje na teorijama ili relativno novim metodama. Budući da svaka tvrtka ima svoje potrebe, to se primjenjuje i na lance opskrbe. Pri tome se misli na određivanje najučinkovitije metode i teorije koje će se primijeniti na modeliranje lanaca opskrbe. U nekim slučajevima primijenjene metode će pozitivno djelovati na više industrija istovremeno.

### **2.2.1. Tradicionalni pristup lancima opskrbe**

Tradicionalni lanac opskrbe uključuje nekoliko jednostavnih koraka:

- prikupljanje sirovina: prvi korak uključuje prikupljanje sirovina potrebnih za izradu konačnog proizvoda. Dotične sirovine mogu biti jedne vrste ili mogu uključivati nekoliko drugih proizvoda koji se prikupljaju iz različitih izvora.
- prikupljanje materijala od dobavljača: proizvođači moraju nabaviti sve potrebne sirovine za proizvodnju konačnog gotovog proizvoda.
- proizvodnja: proizvođač tada započinje i dovršava sve procese potrebne za proizvodnju gotovog proizvoda. Mogu postojati različiti postupci, a za svaku operaciju može se koristiti različita oprema.
- distribucija kupcima: postupak u kojem se gotov proizvod distribuira trgovcima na malo.
- potrošnja krajnjih kupaca: posljednji korak je kupnja gotovih proizvoda.

Tako funkcionira tradicionalni sustav lanca opskrbe. S druge strane, današnji lanac opskrbe uopće nije lanac već fleksibilna okretna mreža vrijednosti osmišljena za pružanje trenutnog izbora i hiperpersonalizacije kroz različite kanale ispunjenja i sve širi raspon digitalnih mogućnosti. Tradicionalni model proizvodnje velikih količina istog proizvoda trgovcima na malo i distributerima postao je prošlost.

Danas tvrtke mijenjaju svoje metodologije u upravljanju svojim lancima opskrbe. U sazrijevanju upravljanja lancima opskrbe procesi prenošenja robe i usluga iz jedne tvrtke u drugu bili su mješavina ručnih i računalno upravljanih ruta. Jedini način da se to postigne bilo je ručnom intervencijom i Excel proračunskim tablicama gore – dolje po lancu. U danima kraćih životnih ciklusa za nove proizvode to postaje presporo.

Potražnja za „brže, jeftinije, bolje“ uzrokuje pomak prema točki preokreta u tome kako tvrtka reagira na zahtjeva svojih kupaca. Tvrtke traže način da automatiziraju proces kupnje i povećaju svoje performanse na tržištu. Prelazak na potpuno digitalno okruženje omogućuje tvrtki da bude konkurentnija na tržištu, odnosno otvara mogućnost za povećanje kvalitete, poboljšanje aktivnosti u procesima, smanjenje troškova i povećanje zadovoljstvo kupaca.

Nedostaci tradicionalnog upravljanja lancem opskrbe:

- ograničena vidljivost u cijelom lancu opskrbe,
- nedostatak ažuriranja podataka u stvarnom vremenu,
- više očekivanih kašnjenja,
- ne mogu se prilagoditi ili manje reagirati na promjenjive tržišne uvjete,
- povećane zalihe.

### **2.2.2. Suvremeni pristup lancima opskrbe**

Današnji lanci opskrbe opskrbna su mreža osmišljena za pružanje trenutnog izbora i hiperpersonalizacije kroz nekoliko kanala ispunjenja i proširenja raspona digitalnih mogućnosti. Prelaskom s tradicionalnog opskrbnog lanca na opskrbnu mrežu stvara se prostor za rast, optimizira poslovanje i poboljšava uslugu uz smanjenje troškova i obrtnog kapitala. Istodobno, ovaj novi pristup uvodi veću razinu složenosti jer organizacije sada moraju upravljati protokom materijala, proizvoda i podataka između i sve većeg broja partnera, a sve to mora biti koordinirano kako bi se održala stabilnost u mreži.

Uspješna opskrbna mreža koristi aplikacije inteligentne automatizacije zasnovane na podacima, poput umjetne inteligencije i strojnog učenja kako bi se osigurale mogućnosti planiranja i automatizirani odgovori na unaprijed određene scenarije. Ta sposobnost dovodi do kraćih ciklusa planiranja i sposobnosti bržeg reagiranja na dinamiku potražnje i ponude; što je još važnije, sustav se može osposobiti za razlikovanje beznačajnih pomaka i situacija

koje zahtijevaju ponovno planiranje. Razvoj sposobnosti autonomnog planiranja i samostalne opskrbe mreže trebao bi biti bitan dugoročni cilj svake organizacije potrošačkih proizvoda. Da bi ostvarile tu viziju, tvrtke se moraju usredotočiti na uspostavljanje:

- integriteta podataka,
- digitalnih operacija,
- istodobnog planiranja,
- kulture.

Krećući se prema digitalnom lancu opskrbe, aplikacijska programska sučelja, općenito poznata kao API-i (Application Programming Interface), omogućuju bolju preglednost sustava dobavljača za izradu računalno upravljanih rješenja. Pomoću ove tehnologije korisnikov softver može dohvatiti podatke u stvarnom vremenu, poput informacija o zalihama i cijenama. Ovi podaci u stvarnom vremenu pomažu pri donošenju odluka uspoređujući njihove potrebe sa sposobnošću dobavljača da ih zadovolji.

Prednosti suvremenog upravljanja lancima opskrbe:

- agilnost,
- veća sljedivost,
- veća sigurnost proizvoda,
- niži i prilagođeniji inventar.

Ključne razlike između tradicionalnog i suvremenog lanca opskrbe [7]:

- Tradicionalni lanac opskrbe usredotočuje se samo na proizvodnju i opskrbu, dok se suvremeni lanac opskrbe usredotočuje na potrebe kupaca općenito, također ima za cilj poboljšati vrijednost proizvoda isporučenog kupcu, a ne samo na aspekt distribucije.
- Suvremeni (digitalni) lanac opskrbe omogućuje bilo kojoj poslovnoj organizaciji da doživi vrijednost u stvaranju partnerstva, dok tradicionalni opskrbni lanac omogućuje tvrtkama koje kotiraju na burzi da slijede jedan put.
- Organizacije koje djeluju u suvremenom opskrbnom lancu stvaraju vrijednost za proizvod krajnjeg kupca. Nasuprot tome, tradicionalni lanac opskrbe nema takve strategije za poboljšane vrijednosti gotovog proizvoda.

- Suvremene (digitalne) tehnologije i strategije ugrađene su u suvremeni lanac opskrbe. Istodobno, tradicionalni lanac opskrbe slijedi stare metode.
- Suvremeni lanac opskrbe omogućuje brži napredak od tradicionalnog lanca opskrbe suvremeni lanac opskrbe omogućuje tvrtkama korištenje visoko naprednih i integriranih tehnoloških sustava kako bi se osiguralo proširenje portfelja kupaca što se ne događa s tradicionalnim lancima opskrbe. Suvremeni lanac opskrbe također koristi logističko upravljanje, sustav koji planira, provodi i kontrolira protok robe prema naprijed i natrag. On osigurava da je proces učinkovit, a također i sigurnu isporuku robe. Za razliku od suvremenog lanca opskrbe, tradicionalni lanac opskrbe ne koristi nikakav alat za upravljanje logistikom.
- Suvremeni lanac opskrbe više se fokusira na izgradnju partnerstava, saveza i suradnje. Uz poboljšane odnose s dobavljačima, tvrtke mogu izgraditi povjerenje koje vodi do dugoročnih odnosa.

Suvremeni pristup može učiniti tradicionalni lanac opskrbe još učinkovitijim.

## **2.3. Odnos logistike i lanaca opskrbe**

Posljednjih nekoliko godina došlo je do zabune i neslaganja među općim poslovnim stručnjacima i operativnim stručnjacima u pogledu pojmova „logistika“ i „lanac opskrbe“. Za oba pojma ponuđene su različite formalne definicije. Osim toga, uobičajena upotreba svakog izraza u industriji varira. Poslovni pojmovi često su definirani vremenom, uobičajenom upotrebom ili primjenom pojma.

### **2.3.1. Pojmovno određenje logistike**

„Logistika je vrlo široka istraživačka znanost koja kombinira organizacijska, ekonomska, financijska, informacijska, okolišna i mnoga druga znanja u jedinstven sustav“ [1]. Logistika uključuje fizički protok materijala (sirovina, poluproizvoda, proizvoda, otpada) i protok informacija od dobavljača sirovina, preko proizvođača i trgovca do krajnjih potrošača gotovih proizvoda. Gornje objašnjenje koncepta logistike operativno je jer uglavnom prikazuje operativne aktivnosti obuhvaćene logistikom. Ti tokovi sinkronizirano slijede financijske, ali u suprotnom smjeru – od kupca do proizvođača.

Tablica 1. Ciljevi poduzeća u području logistike

Glavni cilj poduzeća	Postotak poduzeća
Smanjenje troškova logistike	83
Poboljšanja u zadovoljstvu kupaca	78
Smanjenje zaliha	25
Točnost dobavljača	21

Izvor: [3]

Tablica 1. prikazuje koji su to glavni ciljevi poduzeća u području logistike. Iz tablice je vidljivo da je smanjenje troškova logistike u najvećem postotku zastupljeno kod većine poduzeća.

Unutarnji logistički sustav tvrtke može se u osnovi podijeliti na: logistiku nabave, proizvodnju, distribuciju i logističku pomoć. Konkurentnost na tržištu više se ne mjeri u smislu konkurentnosti proizvoda ili distribucijske logistike pojedinog poduzeća. Učinkovitost cijelog lanca opskrbe od izuzetne je važnosti. Konkurencija među tvrtkama tako se pretvara u konkurenciju između lanaca opskrbe, a središnju ulogu u tome ima i tok informacija koji kontrolira opskrbni lanac. Put do uspjeha vodi kroz najbolju moguću integraciju pojedinih logističkih funkcija, racionalizaciju i optimizaciju u smjeru jedinstvene koordinacije lanca opskrbe. Bramel i Simchi-Levi[3] kažu da je važno razumjeti složenost strukture optimalnog rješenja i mogućnost neuspješne implementacije.

Prema Cedilniku [4], logistika svojom povezujućom ulogom prožima ključne poslovne funkcije tvrtke (nabava, proizvodnja, prodaja). Logistika bi stoga trebala imati istu težinu kao i ostale ključne poslovne funkcije tvrtke (na primjer, prodaja, proizvodnja, nabava, razvoj, kvaliteta, informatika).

### **2.3.2. Odnos logistike i lanaca opskrbe**

Globalni lanci opskrbe bitni su za svjetsku trgovinu, a temeljna logistika uključena u slanje, primanje, premještanje i skladištenje robe ključna je za taj uspeh. Ne čudi što su se pojmovi „lanac opskrbe“ i „logistika“ pomiješali. Unatoč tome što neki pojedinci i organizacije koriste riječi naizmjenično, postoje mnoge važne razlike između funkcija,

sposobnosti, ulaza i izlaza svake od njih. Razlika je ta što su lanci opskrbe odgovorni za cjelokupnu nabavku, preradu i isporuku robe krajnjem kupcu, dok se logistika posebno usredotočuje na premještanje i skladištenje robe između različitih organizacija lanca opskrbe. Najvažnija razlika je ta da je logistika zaseban dio lanca opskrbe i bitna je za dobre performanse lanca opskrbe. Lanac opskrbe može imati mnogo različitih vrsta logistike i logističkih tvrtki unutar sebe, a sve je posvećeno tome da lanac opskrbe teče glatko. Međutim, svaka logistička operacija odgovorna je samo za jedinstveni i samostalni dio opskrbnog lanca. Budući da su pružatelji logističkih usluga odgovorni za svoj dio lanca opskrbe, oni će: planirati kako premjestiti robu s jednog mjesta na drugo, pohraniti tu robu i proizvesti prave informacije i dokumente za učinkovito izvješćivanje i obradu, ostvariti kretanje i skladištenje robe pomoću više vrsta prijevoza i dogovaranje za kratkotrajno ili dugoročno skladištenje, kontrolirati će kretanje robe kroz upravljanje voznim parkom, pratiti će pošiljke, razmjenjivat će informacije i povećavati vrijednost za partnere u lancu opskrbe. Dobro upravljanje logistikom temelji se na učinkovitom transportu i skladištenju. Pružatelji logističkih usluga koriste razne kopnene, zračne i oceanske rute za brzo i učinkovito premještanje robe. Kada roba stigne na odredište, pružatelji logističkih usluga će je skladištiti u skladištima ili drugim objektima. Zadržati će robu sve dok ne zatreba dalje u lancu opskrbe, bilo da se radi o drugoj organizaciji lanca opskrbe ili za isporuku krajnjem kupcu.

Lanac opskrbe predstavlja veze i suradnju između dobavljača, proizvođača, logističkih tvrtki, veletrgovaca, trgovaca na malo i krajnjih kupaca. Proces lanca opskrbe započinje kad organizacija dobiva narudžbu za proizvod ili uslugu, a završava kada se taj proizvod ili usluga uspješno isporuče krajnjem kupcu. Upravljanje lancem opskrbe funkcija je koja nadzire i usmjerava proizvodnju, prijevoz i isporuku robe i usluga između njihovog podrijetla i konačnog odredišta. Upravljanje lancem opskrbe često kontrolira druge aspekte procesa naručivanja, zaliha i lanca opskrbe. Ono potiče suradnju i partnerstva, upravlja zalihama, upravlja narudžbama, prati narudžbe, imovine i pošiljke, rješava probleme. U konačnici, snažan lanac opskrbe pruža konkurentsku prednost svakoj uključenoj organizaciji. Iako je cjelokupni lanac opskrbe odgovoran za uspjeh na tržištu i prihod, logistika igra ključnu, središnju ulogu u osiguravanju nesmetanog protoka sirovina, dijelova i gotovih proizvoda kroz globalni lanac opskrbe. [5]



### **2.3.3. Uloga distribucijske logistike**

Zadatak distribucijske logistike je osmisлити, upravljati i kontrolirati procese potrebne za isporuku proizvoda i usluga kupcu u obliku, sadržaju i vremenu kako je dogovoreno ugovorom. Ne treba zaboraviti da u logistici postoji najmanje 50 standarda koje je potrebno uzeti u obzir pri izgradnji sustava opskrbe. Distribucijska logistika sinonim je za fizičku distribuciju, raspolaganje robom i logistiku prodaje.

Distribucijska logistika uključuje:

- skladištenje gotovih proizvoda;
- vanjski prijevoz; potrebne manipulativne operacije;
- potrebne administrativne poslove. [6]

U široj definiciji, osim gore navedenog, uključuje i planiranje distribucije proizvoda. Zbog potrebe za ekonomičnošću poslovnog sustava, zadatak distribucijske logistike je pronaći takve međusobne odnose da su mogućnosti organiziranja za njihovu zajedničku optimizaciju otvorene ne samo unutar poslovnog sustava, već i na njegovoj međuorganizacionoj razini. Prilikom organiziranja distribucijskih centara ne može se zanemariti važnost kombinacije vanjskog transporta, koja se dijeli na:

- pomorski promet;
- zračni prijevoz;
- željeznički promet;
- cestovni prijevoz;
- prijevoz unutarnjim plovnim putovima;
- transport cijevima.

Vrsta prijevoza utječe na logistički distribucijski centar, njegov položaj, konfiguraciju, način rada itd. [7]

### **2.3.4. Outsourcing logističkih usluga**

Outsourcing logističkih usluga postaje sve važnija alternativa tradicionalnim integracijama korporativnih lanaca - pomaže povećati fleksibilnost tvrtki, omogućuje im da se usredotoče na osnovnu djelatnost tvrtki i smanje troškove resursa tvrtke. Uvođenje pristupa

3PL (Logistics Third Party Logistics) postaje konvencionalna strategija za "dobra i loša vremena" i omogućuje tvrtkama da optimiziraju procese koji nisu njihova osnovna djelatnost, čime se pomaže u stvaranju više - uz manju odgovornost - rizika, neučinkovitosti i trošak.

Tablica 2. Prednosti i nedostaci outsourcinga logistike

<b>Prednosti</b>	<b>Nedostaci</b>
Niži troškovi	Nekoordinirani procesi, odgovornosti
Fleksibilnost, bolje korištenje resursa	Manja fleksibilnost
Usredotočenost na ključni segment	Gubitak posla
Integritet kapaciteta	Kvaliteta provedbe
Transparentnost troškova	Sposobnost kontrole
Urednost procesa	Sposobnost pružatelja usluga

Izvor: [1]

U tablici 2. prikazani su prednosti i nedostaci outsourcinga logistike. Prednosti i nedostaci razlikuju se ovisno o industriji, tvrtki, stanju na tržištu, povijesnim odlukama i sl. Očekuje se da specijalizirani pružatelji logističkih usluga mogu pružiti niže troškove, veću kvalitetu i bolji razvoj logističkih usluga. Opći podaci pokazuju da su neuspješni rezultati outsourcinga logistike najčešće posljedica nejasnih ciljeva, nerealnih očekivanja i nejasnih odnosa i odgovornosti između klijenta i pružatelja usluga.

Tvrtke iznajmljuju logističke usluge samo u onoj mjeri u kojoj im je zaista potrebna - toliko se stalnih troškova pretvara u promjenjive troškove. Naravno, odmah se pitamo mogu li se teoretske pretpostavke u pojedinačnim slučajevima također potvrditi stvarnim rezultatima u budućnosti, jesmo li dovoljno detaljno proučili pristup vanjskim izvođačima logističkih usluga i primijenili ga u praksi. U velikoj se mjeri radi o međusobnoj svijesti o potrebi partnerstva između naručitelja i izvođača. Tvrtke su svjesne izazova, mogućnosti i opasnosti. Razlozi se razlikuju ovisno o industriji, tvrtki, stanju na tržištu, povijesnim odlukama. [1]

Tablica 3. Područja outsourcinga logistike

Djelatnost	Postotak poduzeća
Transport	55
Isporuka robe	45
Održavanje vozila	49
Carinjenje	42

Povrat ambalaže	20
-----------------	----

Izvor: [1]

U tablici 3. prikazana su djelatnosti koja najčešće podliježu outsourcingu. Podaci pokazuju da izvršavanje i upravljanje narudžbama, označavanje, paletiziranje, pakiranje i prepakiranje, kontrolu kvalitete i ispitivanje proizvoda provodi čak 90% samih tvrtki, a skladištenje čak 94% tvrtki. Poduzeća uglavnom unajmljuju transportne usluge, a velika većina još nije uvidjela mogućnosti u zahtijevnijim logističkim procesima.

### 2.3.5. Distribucija gotovih vozila

Očekuje se da specijalizirani pružatelji vanjskih logističkih usluga mogu osigurati niže troškove, veću kvalitetu i bolji razvoj logističkih usluga. Neka istraživanja pokazuju da su neuspješni rezultati outsourcinga logistike najčešće posljedica nejasnih ciljeva, nerealnih očekivanja i nejasnih odnosa i odgovornosti između klijenta i pružatelja usluga. Kakav izbor imaju potencijalni klijenti, kakve sugovornike ili pružatelje usluga tražiti? U svijetu postoje dvije osnovne skupine vanjskih pružatelja usluga: 3PL (pružatelj logistike treće strane) - vanjski pružatelji logistike; 4PL (pružatelj logistike četvrte strane) - vrsta nezavisnih integratora koji povezuju resurse te razvijaju i upravljaju rješenjima za opskrbne lance. Prema ključnim aktivnostima, pružatelji usluga 3PL mogu se podijeliti na: pružatelji usluga 3PL u prijevozu: glavna djelatnost je organizacija i provedba prijevoza; distributeri skladišta 3PL pružatelji usluga: osnovne aktivnosti uključuju skladištenje, pakiranje, označavanje, rukovanje robom; pružatelji špedicije 3PL: glavna djelatnost je organizacija kretanja robe - prijevoz i popratne djelatnosti; financijski pružatelji usluga 3PL: temeljna djelatnost povezana je s financiranjem logističkih troškova. [6]

Kovačić [8] ističe da su česti uzroci široko nepovjerenje, nedostatak volje za suradnjom i neuredni logistički podaci. Jedan od ključnih zadataka distribucije je skratiti put robe od proizvođača do kupca. Pritom mora uzeti u obzir prostornu i vremensku koordinaciju potrošnje. Optimizacija poslovanja automobilske industrije sve se više fokusira na proizvodnju izričito na temelju narudžbi kupaca ili bez nepotrebnih zaliha. Tvrtke izbjegavaju izradu proizvoda na zalihama (engleski build-to-stock). Ovakav način razmišljanja omogućuje pouzdanu integraciju informacijskih tehnologija e-trgovine. Istodobno, takva poslovna filozofija znači potrebu za bržim rokovima isporuke od narudžbe do isporuke, čemu se

prilagođavaju i davatelji logističkih usluga. Lanci opskrbe automobila imaju dobro optimizirane poslovne modele takozvane masovne proizvodnje. Istodobno, proizvođači i partneri otkrivaju da to više nije dovoljno visoka konkurentska prednost. Proizvođači proizlaze iz četiri tipična načina za izgradnju i upravljanje lancem opskrbe: izgradnja vlastitih logističkih rješenja i kapaciteta (tipično za PSA – Producibility, Supportability, Affordability), „Outsourcing“ pretežno implementacijske razine logistike (tipično za Toyotu), „outsourcing“ logistike povlaštenim dobavljačima (tipično za Renault), "Outsourcing" logistike vodećim pružateljima logističkih usluga (tipično za Ford). Svaki pristup ima svoje prednosti i nedostatke, postoji snažna ovisnost o stanju na tržištu i strategijama razvoja poduzeća, pa se odluke podvrgavaju mnogim promjenama. Može se sažeti da se vanjskim logističkim izvođačima definitivno pokazuju mogućnosti za suradnju s proizvođačima. Svi ovi pristupi također se temelje na: zahtjevima za jasno dogovorena očekivanja i ciljeve suradnje u praksi, razmjenu informacija sudionika i usklađivanje informacijskih sustava, maksimalnu standardizaciju procesa, kontinuirano mjerenje i poboljšanje, obnavljanje procesa. Postavlja se pitanje koji su ključni pokazatelji kvalitete i "učinka" opskrbnog lanca (KPI - ključni pokazatelji učinka), a ujedno i kvaliteta logističkih usluga. Najvažniji pokazatelj su pokazatelj pravovremenosti isporuka i pokazatelj potpunosti isporuka. [6]

Logistika distribucije gotovih vozila ima osnovni cilj izgradnje globalnog lanca opskrbe koji povezuje distributere gotovih vozila u jedan lanac glatkog i učinkovitog protoka vozila bez nanošenja štete - od proizvođača do kupca. Ključni pokazatelji provedbe logistike su sljedeći:

- troškovi logističkih usluga;
- pouzdanost provedbe;
- brzina tranzita robe;
- sigurnost robe;
- fleksibilnost usluga;
- integritet i širina usluga;
- mogućnost razmjene informacija (u stvarnom vremenu).

Procjenjuje se da je većina mogućnosti za poboljšanje u područjima:

- usredotočenost na postizanje zadovoljstva kupaca;
- bliža suradnja;

- brži odgovor na tržišne promjene;
- informiranje partnera i kupaca;
- povećanje poslovne produktivnosti i automatizacije rada;
- smanjenje operativnih troškova;
- povećanje kapaciteta za kvalitetno planiranje aktivnosti i kapaciteta;
- veća usklađenost provedbene strategije i operacija;
- dodatne usluge ovisno o kapacitetu logističkog centra: na primjer montaža vozila, preinaka vozila itd.

S obzirom na raznolikost navedenih usluga, može se očekivati da će svaki distribucijski centar težiti optimalnom načinu rada, što podrazumijeva:

- sposobnost planiranja aktivnosti i potrebnih resursa;
- minimalan broj nepotrebnih manipulacija, kretanja robe;
- transparentnost i pristupačnost robe; najveća moguća kvaliteta usluga;
- jednostavnost izvješćivanja i dijeljenja, razmjena informacija.

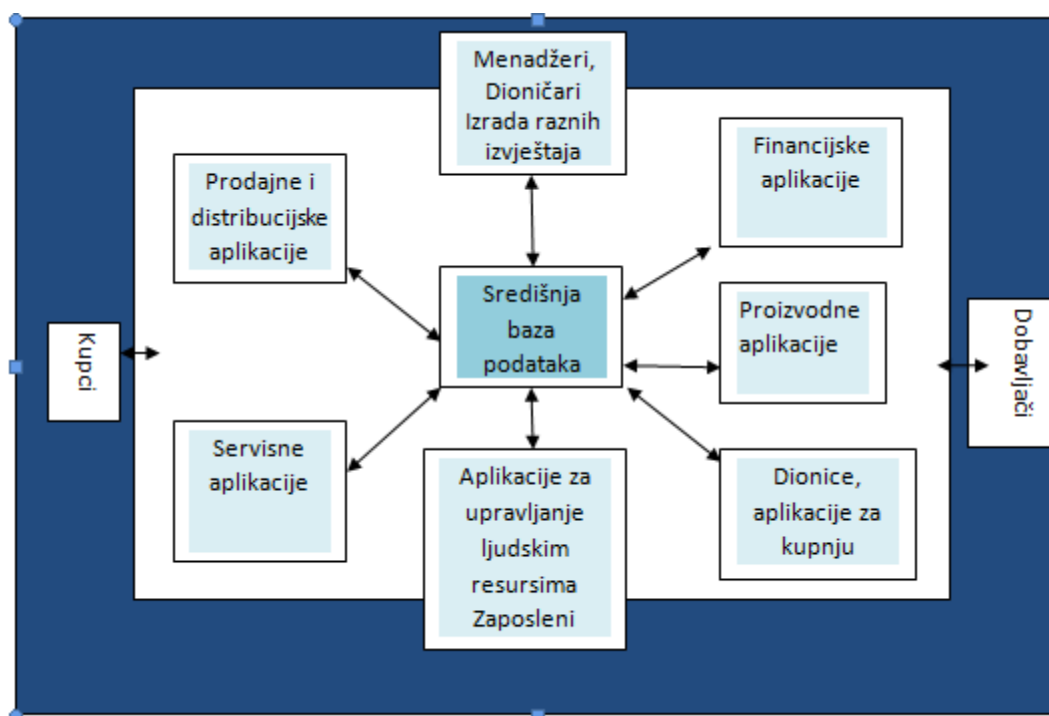
## **2.4. Informacijska potpora lancima opskrbe**

Informacije su ključne za uspješnost lanca opskrbe jer pružaju osnovu na kojoj menadžeri lanca opskrbe donose odluke. Informacijska tehnologija sastoji se od alata koji se koriste za stjecanje svijesti o informacijama, njihovoj analizi i izvršavanje radi poboljšanja performansi lanca opskrbe. Informacije su bitne za donošenje dobrih odluka o lancu opskrbe jer pružaju širok pregled potreban za donošenje optimalnih odluka. IT pruža alate za prikupljanje informacija i njihovu analizu kako bi se donijele najbolje odluke u lancu opskrbe. Informacije su ključni pokretač lanca opskrbe jer služe kao ljepilo koje omogućuje drugim pokretačima lanca opskrbe da rade zajedno kako bi stvorili integrirani, koordinirani lanac opskrbe. Informacije su ključne za uspješnost lanca opskrbe jer pružaju temelj na kojem procesi lanca opskrbe izvršavaju transakcije, a menadžeri donose odluke. Bez informacija, menadžer ne može znati što kupci žele, koliko proizvoda ima na zalihama i kada bi trebalo proizvesti ili otpremiti više proizvoda. Ukratko, informacije pružaju vidljivost lanca opskrbe, dopuštajući menadžerima da donose odluke o poboljšanju performansi lanca opskrbe. Kako bi podržale učinkovite odluke o lancu opskrbe, informacije moraju imati sljedeće karakteristike:

- podaci moraju biti točni, moraju biti dostupni odmah;
- moraju biti odgovarajuće vrste i
- moraju se dijeliti.

Ukratko, informacije su ključne za donošenje dobrih odluka o lancu opskrbe na sve tri razine donošenja odluka (strategija, planiranje i operacije) i na svakom od ostalih pokretača lanca opskrbe (objekti, zalihe, prijevoz, nabava i određivanje cijena). Informacijska tehnologija omogućuje ne samo prikupljanje ovih podataka radi stvaranja vidljivosti lanca opskrbe, već i analizu tih podataka tako da će donesene odluke o lancu opskrbe povećati profitabilnost. [9]

Slika 1. Klasičan prikaz IT podrške



Izvor: Obrada autora prema [9]

Slikom 1 prikazan je shematski prikaz IT podrške poduzeća. Sveobuhvatna informacijska podrška pojedine organizacije treba odgovarati svim razinama djelovanja organizacije. S tog gledišta, pojedinačne organizacije grade centralizirane poslovne informacijske sustave, koje nadopunjuju pojedinačna namjenska, posebna informacijska rješenja, poput različitih proizvodnih informacijskih sustava, logističkih informacijskih sustava: skladišta ili sustava upravljanja transportom.

Svojstveni izazovi uspješnom razvoju i provedbi učinkovitih informacija su razmjena informacija duž lanaca opskrbe i disciplina za osiguravanje integriteta prikupljenih podataka [10]. Informacijski i komunikacijski sustavi koji su danas dostupni organizacijama dovode do prikupljanja i pohrane velike količine podataka, ali neke organizacije možda neće iskoristiti obilje podataka za razvoj informacijskih sustava za poboljšanje odlučivanja. Akumulacija i pohrana podataka gotovo su beskorisni osim ako se podaci vodoravno i okomito dijele u lancu opskrbe i koriste za bolje odluke, usluge za korisnike. Informacije mogu biti snažan alat ako su pravovremene, točne, upravljane i podijeljene. [10]

### 2.4.1 Operativni alati i rješenja

Russel i Taylor [11] tvrde da sve veći broj konzultanata za upravljanje lancem opskrbe naglašava da u suvremenom menadžmentu informacije zamjenjuju zalihe. Informacijsku podršku može se podijeliti na nekoliko razina. Na strateškoj razini poslovanja koriste se takozvani upravljački informacijski sustavi koji nude podršku pri donošenju odluka na razini strateških odluka. Na razini taktičkih operacija koristi se poslovni sustav tvrtke ili ERP (Enterprise Resource Planning) koji brine o cjelokupnom upravljanju poduzećem i njegovim raspoloživim kapacitetima. Operativna razina uključuje rješenja za upravljanje lancem opskrbe poput skladišnih ili transportnih informacijskih sustava. Elliot i Starkings (1998, 221) naglašavaju važnost načina prikupljanja, razmjene i prezentiranja informacija u svrhu donošenja odluka. Poslovni ERP sustavi rijetko učinkovito pokrivaju procese u lancu opskrbe ili su relativno uspješno pratili te izazove sve do sredine 1990-ih, kada se ključno područje aktivnosti prebacilo s tvrtke prema van na izazove opskrbe kupaca [12]. Informatizacija poslovanja često ima za cilj osigurati konkurentsku prednost organizacija ili automatizirati i optimizirati provedbu njihovih poslovnih procesa. Također bi se moglo reći da je kvalitetan informacijski sustav platforma za upravljanje informacijama potrebnim za rad ljudi i strojeva. U doba informacija svjedoci smo brzog razvoja tehnologija. Dominantne tvrtke uspjele su kombinirati mogućnosti koje nude nove tehnologije s poslovnom vizijom i to iskoristiti za brzo reagiranje na zahtjeve kupaca. Implementacija informacijskih rješenja zahtijeva sustavan pristup od analize potreba i poslovnih ciljeva do provjere različitih koncepata rješenja i informacijskih tehnologija. Plan strateške informacijske podrške mora biti sveobuhvatan, održavati trenutne i buduće potrebe za informacijama te biti u skladu s poslovnim planom tvrtke. Prilikom planiranja informacijskog sustava ne smije se zaboraviti jednostavnost korištenja za krajnje korisnike, njegovo održavanje i proširenje u budućnosti, izbor optimalnih tehnologija i važnost korištenja međunarodnih standarda informacijskih rješenja. Nažalost, primjećuje se da se poduzeća previše djelomično odlučuju na tako važne odluke kao što je uvođenje informacijskih rješenja u poslovanje tvrtke. Pitamo se zašto je to prečesto slučaj i na što vrijedi obratiti najveću pozornost pri donošenju odluka.

Sveobuhvatna informacijska podrška pojedine organizacije mora odgovarati svim razinama djelovanja organizacije. S tog gledišta, pojedinačne organizacije grade centralizirane poslovne informacijske sustave (ERP – Enterprise ResourcePlanning), koje nadopunjuju



pojedinačna namjenska, posebna informacijska rješenja, poput različitih proizvodnih informacijskih sustava (MES – Manufacturing Execution System), logističkih informacijskih sustava: WMS (WMS – Warehouse Management Information System) ili Transportation Management System TMS. Većina poslovnih čelnika nastoji koristiti jedinstveni sustav jer općenito osigurava najniže ukupne troškove vlasništva (TCO) [12]. Često je dilema treba li zaista izgraditi sve potrebne funkcionalnosti unutar jednog ERP sustava ili ima li smisla koristiti namjenske vanjske sustava. Možemo li s jednim davateljem ERP sustava pokriti sve zahtjeve, posebne značajke, koje čak mogu biti ključne konkurentske prednosti poslovanja pojedine tvrtke? Imaju li ERP davatelji sva potrebna znanja i već ugrađenu najbolju praksu za određenu svrhu? Je li odluka isplativa? Odgovor zahtijeva temeljitu analizu i često je višestruk.

Problemi i prepreke koji mogu ugroziti poslovne performanse pretjeranim inzistiranjem na korištenju i prilagodbi jedinstvenog sveobuhvatnog sustava (ERP) bez vanjskih, prilagođenih rješenja na operativnoj razini mogu biti visoki ili skupi. Smatra se da je ERP sustave teže slijediti:

- radno okruženje i procesi u logistici koji se brzo mijenjaju;
- ukupne sposobnosti koordinacije do operativne razine;
- transparentnost kontrole i izvješćivanja o operativnom radu;
- učinkovito upravljanje ogromnom količinom (logističkih) podataka;
- zahtjevi za jednostavnost korištenja i automatizaciju rada.

Logistički informacijski sustav mora se moći povezati. Njegovi ključni zadaci također uključuju prikupljanje, praćenje i obradu podataka za strateške i operativne odluke u vođenju poslovanja. Te je zahtjeve teško pokriti samo ERP sustavom i potrebna je odluka o instaliranju dodatnih rješenja. Procjenjuje se da ne postoji jedinstveno cjelovito informacijsko rješenje jer univerzalna rješenja ne mogu dovoljno zadovoljiti zahtjeve i potrebe tvrtke i lanca opskrbe.

#### **2.4.2. Primjenjivost suvremenih tehnologija za logističke potpore**

Uspješnije tvrtke, čije je upravljanje lancem opskrbe od velike važnosti razjasnile su, detaljno definirale upravljanje logističkim procesima, podacima i dokumentacijom, izgradile alate za elektroničku razmjenu podataka, implementaciju rješenja i alata za obradu i pretvorbu podataka poduzeća u stvarnom vremenu. Ti informacijski alati omogućuju im brže

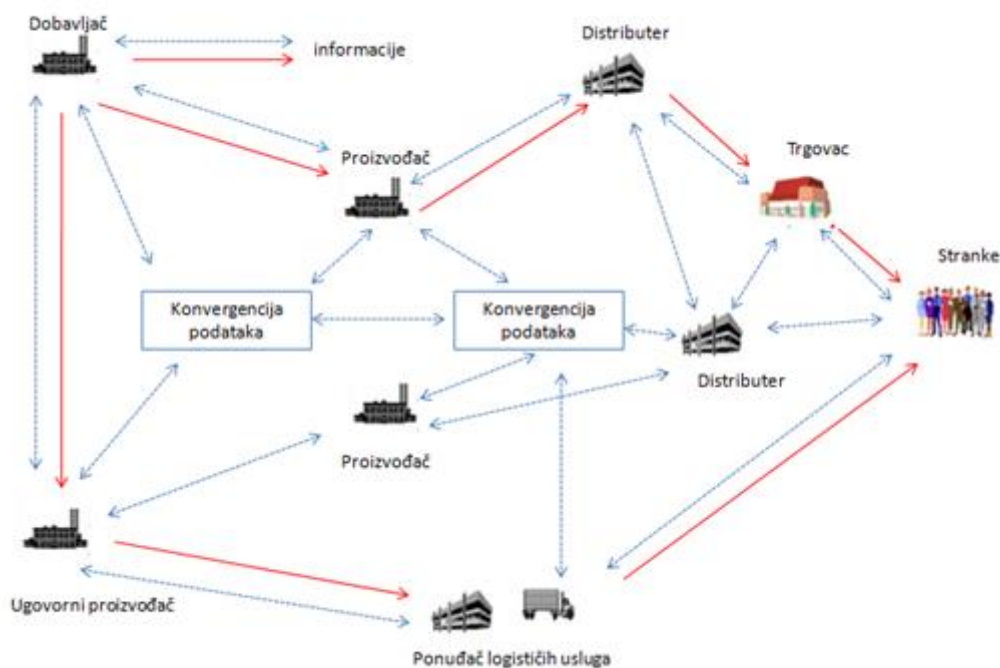
poslovanje, manje administrativnih poslova, veći stupanj integracije u partnersku mrežu. Kao rezultat toga, rukovoditelji poduzeća lakše i brže dolaze do strateških informacija za upravljanje poslovanjem u promjenjivim uvjetima. Prilikom odlučivanja o korištenju informacijskih alata jedno od ključnih pitanja je, da li je tvrtka spremna prilagoditi se, odnosno prilagoditi se primjeni informacijskih alata.

Međutim, ključno se pitanje postavlja u slučaju dolaska najnovijih tehnologija. Prema Greefu i Ghoshalu [13] glavna svrha integracije tehnologije je poboljšati sinkronizaciju „stvarnog i administrativnog svijeta“, što omogućuje bolju kontrolu, zakazivanje i kvalitetu procesa. Među najvažnijim područjima korporativnih izazova su:

- poslovni ciljevi sada i u budućnosti;
- što treba uzeti u obzir pri odabiru informacijskih alata i tehnologija;
- kako zadovoljiti zahtjeve poslovne strategije kao potrebe operativnih procesa;
- kako optimalno implementirati tehnologije;
- kako organizirati održavanje i osigurati kvalitetan rad;
- kako osigurati mogućnosti za promjenu i širenje u budućnosti;
- kako osigurati optimalan iznos ulaganja i troškove vlasništva.

Ključni zadatak informacijskog sustava je pružiti točne i pravovremene informacije te osigurati sinkroniziranost protoka potrebnih informacija s protokom robe.

Slika 2. Horizontalno povezivanje protoka robe



Izvor: Obrada autora prema [13]

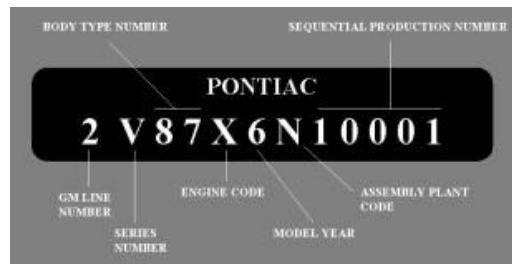
Slikom 2 prikazan je shematski prikaz horizontalnog povezivanja protoka robe. Ključni zadatak informacijskog sustava je pružiti točne i pravovremene informacije te osigurati sinkroniziranost protoka potrebnih informacija s protokom robe.

Informacijski sustavi lanca opskrbe moraju osigurati brzi odgovor i agilnost za potrebe servisiranja tržišta u stvarnom vremenu. Ukoliko tvrtke omogućuju pristup informacijama, na taj način one grade jake mehanizme za upravljanje informacijama i planiranje potrebnih aktivnosti za učinkovitiji odgovor na zahtjeve tržišta ili učinkovit odgovor potrošačima. Svako informacijsko rješenje mora biti prilagođeno korisniku ili što je moguće jednostavnije za korištenje, jer samo na taj način može se osigurati najbrže i najkvalitetnije radne procese, kao i visokokvalitetno prikupljanje i obradu podataka.

### 2.4.3. Jedinствena identifikacija vozila

Automobilska industrija koristi standardizirani način označavanja vozila VIN-om (identifikacijski broj vozila).

Slika 3. VIN oznaka



Izvor: [13]

Osim naziva proizvođača, naziva modela i mjesta proizvodnje, svako vozilo ima jedinstvenu oznaku u oznaci VIN –serijski broj, koji nedvosmisleno osigurava identifikaciju vozila. VIN zapis ima 3 osnovna dijela: WMI (World Manufacturing Identifier) – identifikacija proizvođača; VDS (Vehicle Description) – opis vozila prema zahtjevima lokalnih propisa; VIS (odjeljak za identifikaciju vozila) – identifikacija pojedinačnog vozila. [13]

### 2.4.4. Elektroničke potpore i automatska identifikacija

Krajem 20. st. dinamika i globalna priroda poslovanja prerasli su mogućnosti klasične razmjene informacija putem papirnatih dokumenata i s tim povezane troškove, probleme, neučinkovitosti, financijske rizike. Zahvaljujući internetu, put i brzina prijenosa informacija su se promijenili. Elektronička razmjena dokumenata ili standardizirane poruke nude mnoge mogućnosti za poboljšanje na tom području poslovanja, koje se naziva e-poslovanje. U stvarnosti primjetno je da se rješenja e-trgovine ne implementiraju tako brzo kako se očekivalo. Duhovnik i Tavčar [14] kažu da su najčešći razlozi to što neka poduzeća teže podnose troškove implementacije i održavanja sustava, te da se povrat ulaganja lakše opravdava samo u trajnijim poslovnim vezama. Skrt [15] smatra: „Poslovanje putem otvorenih mreža zahtijeva učinkovite mehanizme za osiguravanje privatnosti i sigurnosti.

Istraživanja pokazuju da su tvrtke najviše zabrinute za sigurnost financijskih podataka i privatnost transakcija. Također je primjetan nedostatak povjerenja kupaca u elektroničke transakcije. Ključni preduvjet za uspješno korištenje e-trgovine je dogovor o načinima razmjene i sadržaju poruka u dokumentima. Poznajemo nekoliko neovisnih institucija za razvoj uporabe standarda e-trgovine. Ključne organizacije uključuju UN/EDIFACT (Direktoriji Ujedinjenih naroda za elektroničku razmjenu podataka za upravu, trgovinu i prometnu organizaciju), čija je misija izgraditi međunarodno dogovorene standarde i preporuke za elektroničku razmjenu strukturiranih podataka. Global Standards One (GS1) međunarodna je organizacija za razvoj primjene standarda i rješenja za razmjenu informacija o lancu opskrbe. Preporuke su izgrađene u suradnji s ISO-om (Međunarodna organizacija za standardizaciju) i UN-EDIFACT-om (Direktoriji Ujedinjenih naroda za elektroničku razmjenu podataka za upravu, trgovinu i prometnu organizaciju). Preporuke standarda GS1 najrašireniji su načini razmjene informacija o lancu opskrbe u svijetu.

Među ključnim poslovnim mogućnostima e-trgovine mogu se smatrati:

- veća fleksibilnost suradnje, veća reakcija na mogućnosti;
- veća transparentnost i kontrola opskrbnog lanca;
- manje zalihe, manji vezani kapital, troškovi upravljanja zalihama, viša kvaliteta informacija, olakšati sljedivost robe i operacija;
- lakše planiranje aktivnosti;
- lokalna neovisnost i mogućnost integracije u globalno poslovanje;
- stalna prisutnost proizvoda i usluga na tržištu.

Pristup e-poslovanju kombinira strateško planiranje poslovne informatike i obnovu poslovnih procesa.

Izbor se mora prilagoditi specifičnostima pojedinih procesa, radnim postupcima i specifičnom okruženju radnih procesa. Jednostavnost korištenja i pouzdanost ključni su kriteriji. Različite tehnologije automatske identifikacije olakšavaju prikupljanje podataka o robi, transportnim jedinicama i drugim važnim informacijama vezanih za upravljanje i praćenje protoka robe i informacija. Među ključnim poslovnim prednostima sustava za automatsku identifikaciju su i:

- veća učinkovitost rada na operativnoj razini;
- bolja automatizacija rada, transparentnost procesa i pristup informacijama;

- veća zadovoljstvo kupaca: veća točnost i brzina opskrbe, bolji odaziv na očekivanja kupaca;
- dosljednija provedba zahtjeva državnih institucija i tvrtki;
- mogućnost praćenja i pohranjivanja informacija o kretanju robe kao osnove za ispunjenje načela i zahtjeva matičnih organizacija;
- poboljšano upravljanje i kontrola cijelog lanca opskrbe;
- veća sigurnost lanca opskrbe;
- manji troškovi i brži povrat ulaganja;
- bolja uporaba informacijskih sustava, lakši i bolji rad na smanjenju troškova;
- konkurentske prednosti;
- bolja suradnja u lancu opskrbe danas i bolje polazište za izgradnju dodatnih konkurentske prednosti u budućnosti.

Standardizirano označavanje i automatska identifikacija omogućuju brži rast automobilske industrije, pružaju okruženje za poboljšanje i inovacije, omogućuju proaktivan umjesto reakcionarnog pristupa razvoju ideja, brinu se o zakonskim propisima i uklanjaju nepotrebne troškove i poslovne prepreke. Kao rezultat borbe za dominaciju i želje za izgradnjom konkurentske prednosti pojedinih grupa tvrtki, u svijetu su se etablirali mnogi derivati identifikacije, što je rezultiralo manjom transparentnošću opskrbenih lanaca. Prema GS1 (Global Standards One), GS1 sustav skup je standarda koji omogućuju učinkovito upravljanje lancem opskrbe s jedinstvenim označavanjem proizvoda, transportnih jedinica, lokacija. U uspostavljanju globalnog multi-industrijskog sustava za identifikaciju i komunikaciju proizvoda, lokacija i usluga, ključno je da se rješenja za označavanje i razmjenu informacija temelje na međunarodno prihvaćenim i vodećim svjetskim standardima. Kao rezultat toga, vodeće tvrtke ulažu sve više energije u korištenje međunarodno priznatih standarda. Također treba naglasiti važnost pouzdanosti, jednostavnosti označavanja, otpornosti na oštećenja i starenje naljepnica kao identifikacijskih elemenata, te naravno na jednostavnost i pouzdanost čitanja naljepnica. Fizičko označavanje može se izvršiti na različite načine, koji su također definirani međunarodnim standardima. [15]

Ključne informacijske tehnologije koje pomažu automatizirati rad na razini prikupljanja i obrade mobilnih podataka uključuju:

- razne tehnologije crtičnog koda (jednodimenzionalne i dvodimenzionalne);
- RFID tehnologije (radiofrekvencijska identifikacija);

- sustav lokacije u stvarnom vremenu (RTLS);
- GPS sustavi (engleski sustav općeg položaja); GSM sustavi lociranja; tehnologije glasovnog navođenja.

#### **2.4.5. Tehnologija crtičnog koda**

Crtični se kodovi mogu grubo podijeliti na klasične jednodimenzionalne (1D) i naprednije, složenije i dvodimenzionalne (2D). U 1D kodovima obično zapisujemo podatke o oznaci identiteta i neke važne osnovne podatke. Kodovi se lako čitaju, a oprema za tiskanje i čitanje je široko rasprostranjena. Više podataka može se opisati u 2D crtični kod. Oprema za čitanje zahtjevnija je i skuplja (tehnologija 2D slika).

Za potrebe označavanja i identifikacije robe, ambalaže, transportnih jedinica, u svijetu se najčešće koriste tehnološka rješenja s bar kodom. Glavni razlozi: široko uspostavljeni standardi; jednostavnost uporabe tehnologije crtičnog koda; troškovi označavanja (naljepnice, pisač, potrošni materijal), dostupnost IT opreme za rad sa crtičnim kodovima; ukupni troškovi vlasništva nad tehnologijama i rješenjima.

Drugi važan razlog su visoko razvijeni modeli e-poslovanja, razmjena elektroničke poslovne dokumentacije, koja se također temelji na uporabi tehnologija i rješenja za crtični kod. Međunarodni standardi za uporabu crtičnih kodova nadograđuju se elektroničkim dokumentima za potrebe e-trgovine. U svijetu postoje standardizirani X dokumenti, a među korištenijima su: narudžba; potvrda narudžbe, prognoza pošiljke; otpremnica; račun. Prema GS1, GS1 tehnologije crtičnog koda mogu se podijeliti u 3 područja: sustav označavanja crtičnim kodom, na primjer: o GTIN (trgovački identifikacijski broj Global); o SSCC (serijski kod kontejnera pošiljke); o GN (globalni lokacijski broj). Simbolika crtičnog koda: o EAN/UPC; o ITF – 14; o GS1-128. Elektronička razmjena podataka (EDI): o EANCOM; o BMS XML. GS1.UCC-128 je najraširenija simbologija u svijetu koja koristi aplikacijske identifikatore (AI) za bilježenje različitih podataka, na primjer: identifikacija objekata, brojevi sljedivosti (serijski broj, serija); datumi (proizvodnja, upotrebljivost); količine; brojevi; lokacija; podaci za posebnu uporabu; podatke za internu uporabu. [15]

Logistička oznaka sa crtičnim kodom predstavlja ključnu kariku, vezu protoka informacija u računalnom obliku s protokom transportnih jedinica ili robe. Može biti različitih dimenzija i može nositi različite informacije, ali mora biti oblikovana u skladu sa standardima koji definiraju, između ostalog, veličinu naljepnice, veličinu crtičnog koda radi lakšeg

skeniranja, naljepnice čitljive za čovjeka, vrstu crtičnog koda, položaj pojedinačnih podataka, strukturu podataka, mjesto, naljepnice i drugo. Oprema za označavanje, prikupljanje podataka i obradu informacija vrlo je raširena. Postoji mnogo proizvođača pisaača za naljepnice sa crtičnim kodom, pisaača s izravnim označavanjem dijelova (DPM) čitača crtičnih kodova, uređenje sadržaja zapisa). Sadržaj RFID EPC-a (RFID elektronički kod proizvoda) može se podudarati s tehnologijom crtičnog koda standarda GS1. UCC-128. U ovoj izvedbi, mali čip s antenom instaliran je pod logističkom naljepnicom od običnog papira. To je pasivna implementacija RFID tehnologije, čija je glavna značajka da može nadograditi uporabu standarda GS1 bar koda –tako da se u nju može upisivati identične podatke u simboliku crtičnog koda, a tvrtke mogu izabrati hoće li čitati RFID podatke ili bar kodne podatke.

#### **2.4.6. Identifikacija radio frekvencije**

RFID tehnologija koristi se desetljećima. U logistici se tehnologija najbrže uspostavlja u zatvorenim aplikacijama, tj. unutar pojedinačne tvrtke. Sama tehnologija i njezina uporaba mnogo su skuplji od tehnologija crtičnog koda, sadrže nekoliko mehanizama, imaju mnoge prednosti, ali i nedostatke.

Slika 4. Primjer mogućeg označavanja vozila RFID oznakama



Izvor: [16]



Slika 4 prikazuje primjer mogućeg označavanja vozila RFID oznakama. Koristi se u svrhe kontrole pristupa pomoću identifikacijske kartice, automatskog plaćanja cestarine, praćenje životinja, zaštita od krađe u trgovinama i sl.

Uvođenje RFID-a zahtijeva pozornost pri proučavanju prednosti i nedostataka i pažljivom postavljaju tehnologije u pojedine procese. Nikako se ne može generalizirati da će RFID tehnologija u potpunosti zamijeniti crtični kod u budućnosti. Najvjerojatniji scenarij je komplementarna upotreba obje tehnologije. Glavne prednosti: automatizacija prikupljanja podataka; transparentnija „online“ kontrola statusa lanca opskrbe; brži prijenos i pristup informacijama; mogućnost pohrane veće količine podataka od crtičnog koda. Glavne slabosti: uporaba standardne RFID tehnologije u logistici još nije dovoljno raširena; manji izbor alata za rad s tehnologijom; relativno visoki troškovi RFID oznaka i opreme; visoki ukupni troškovi vlasništva nad sustavom. Tehnologije se u osnovi mogu podijeliti prema nositeljima-oznakama: pasivne- bez napajanja i aktivne- s napajanjem i dodatnim funkcionalnostima. [16]

Tablica 4. Ključne razlike aktivne i pasivne RFID tehnologije

Segmenti usporedbe	Aktivne značajke	Pasivne značajke
Životni vijek	Ovisi o bateriji	Nema napajanja
Raspon signala	Veći	Kraće
Mogućnost obrade	Temperatura, vrijeme	Nema
Otpornost na oštećenja	Različita jaka kućišta	Manja zaštita
Broj standarda	Puno	Manje
Cijena	Viša cijena	Niža cijena

Izvor: [16]

Tablica 4. prikazuje ključne razlike aktivne i pasivne RFID tehnologije. Glavni segmenti za usporedbu karakteristika su: životni vijek, raspon signala, mogućnost obrade, otpornost na oštećenja, broj standarda te cijena.

Prilikom odabira RFID tehnologije postavljajuse neka tipična pitanja: pouzdanost rada u okolišu (smetnje, prepreke, vremenski uvjeti); opravdanost ulaganja u IT opremu; kompatibilnost rješenja s otopinama i oznakama; sposobnost pouzdane integracije u informacijsko okruženje; u slučaju aktivne tehnologije – potreban životni vijek; sposobnost upravljanja oznaka. RFID značka trebala bi biti otporna na oštećenja i pristupačna. Mora osigurati potrebnu autonomiju rada (izazov napajanja). Iznos ulaganja vodi nas u smjeru

korištenja pasivnih znački. Zahtjev za kompatibilnost s drugim karikama u lancu opskrbe naglašava neophodnu kompatibilnost zapisa podataka korištenjem tehnologije crtičnog koda. Izbor nije beznačajan i zahtijeva temeljitu analizu. Posebnu pozornost posvećuje se najprodornijoj tehnologiji --RFID EPC (Radio Frequency Identification Electronic Product Code), koja omogućuje označavanje robe pasivnim značkama – integriranom krugu s ugrađenom memorijom, procesorom podataka i antenom. Integrirano kolo napaja se isključivo energijom koju krug prima putem elektromagnetskih valova RFID čitača. RFID naljepnice različitih dizajna i oblika prilagođene su označavanju različitih materijala. Ključna prednost tehnologije je kompatibilnost podataka zapisanih u crtičnom kodu standarda GS1 i RFID oznaka te sve veći izbor opreme. Vodeći davatelji poslovnih informacijskih sustava svjesni su da uporaba RFID tehnologija zahtijeva veće mogućnosti obrade informacija poslovnog informacijskog sustava. Stoga je potrebno uvođenje dodatnog modula koji omogućuje upravljanje velikim količinama podataka. U tu su svrhu davatelji softverskih rješenja nedavno započeli s izgradnjom infrastrukture koja omogućuje najbližu moguću integraciju RFID tehnologije u sam poslovni informacijski sustav (ERP). Uloga infrastrukture je mogućnost obrade velike količine informacija u stvarnom vremenu, filtriranje, pretvaranje, sinkronizacije podataka i povezivanja s različitim poslovnim aplikacijama.

#### **2.4.7. Upravljanje glasom**

Često se postavlja pitanje kako olakšati rad radnicima u skladišnoj logistici, omogućiti jednostavniju komunikaciju s informacijskim sustavima. Ljudi komuniciraju osjetilima, osobito vidom i sluhom. Govor je najprirodniji način komunikacije. S tog se gledišta očekuje jednostavnija i sigurnija uporaba informacijskih rješenja koja imaju koristi od glasovne komunikacije, a posljedično i veću produktivnost rada. Tehnologije glasovnog navođenja najbrže šire u segmentu rješenja za povećanje produktivnosti rada u skladišnoj logistici. Odmah se nameću pitanja, poput: kako omogućiti unos podataka i pristup dokumentima bez produljenja vremena unosa ili primanja informacija, kako kompezirati prednosti automatskog hvatanja podataka crtičnim kodom, kako komunicirati sa središnjim računalnim sustavom i kako takav sustav uopće može raditi u bučnom okruženju, kao što to sigurno radi distribucijski centar za vozilo. S druge strane, postoji iskušenje zbog prednosti jednostavnosti korištenja. Ergonomija alata je važna – rad je lakši, koncentracija je bolja. Korisna prednost tehnologije je što korisnici u distribucijskom centru mogu koristiti strogo namjenske terminale za rad s glasom ili klasične ručne terminale za rad s crtičnim kodovima, koji istodobno

dopuštaju korištenje aplikacije za glasovno navođenje. U segmentima gdje je, na primjer, potreban intenzivan unos i kontrola velike količine podataka, tehnologije crtičnog koda zahtijevaju svoje prednosti. Ako terminal ima i ugrađenu podršku za rad s RFID-om, teoretski se može koristiti tri pristupa automatizaciji rada: crtični kod, RFID i glasovno navođenje. [16]

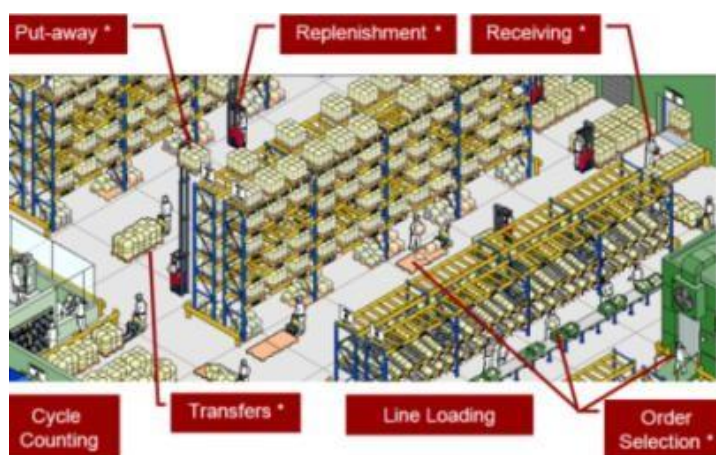
Tablica 5. Usporedba tehnologije glasovnog navođenja i crtičnog koda

Tehnologija glasovnog navođenja	Tehnologija crtičnog koda
Bez ruku	Automatizirani podaci crtičnog koda
Slobodnih očiju	Lakše prikupljanje veće količine podataka
Brže učenje	Olakšana provedba sljedivosti zadataka u procesima

Izvor: [16]

Tablica 5. prikazuje usporedbu karakteristika tehnologije glasovnog navođenja i tehnologije crtičnog koda. Posljednjih godina tehnologija glasovnog upravljanja postala je etablirana alternativa tradicionalnim tehnologijama za upravljanje radnim procesima u logistici. Na području skladištenja brzo se etablirao pri puštanju u rad, a s poboljšanjem tehnologije i njezinim postavljanjem u procese njegova se primjenjivost uvelike proširila na različita područja: prihvata robe, skladištenje, opskrba zaliha sa skladišnih mjesta; provođenje inventara; priprema otpreme; drugi posebni procesi koji mogu iskoristiti prednosti tehnologije.

Slika 5. Područje upotrebe glasovnog navođenja



Izvor:[16]

Slika 5 prikazuje područja gdje se može upotrijebiti glasovno navođenje. Glasovno navođenje otvara novi način komunikacije između operatora i računala, ima svoje prednosti i nedostatke, a implementacija u individualnom radnom okruženju i proces informiranja ključni su.

#### **2.4.8. Lociranje u stvarnom vremenu**

U lancima opskrbe sudionici su zainteresirani za informaciju gdje se u svijetu nalazi određena roba. Iz globalne perspektive, zainteresirani su za makrolokaciju. Prilikom rukovanja robom na razini skladištenja govori se o mikrolokaciji. Optimalno upravljanje mjestom ključno je za brzo izvršavanje rukovanja robom i nesmetan protok robe kroz distribucijski centar. Sudionike lanca opskrbe zanima kako sveobuhvatno optimizirati praćenje lokacije sa što manje ručnog unosa i provjere informacija. U poslovnom svijetu praćenje robe i ljudi više ne bi trebalo biti problem ako se želi povećati produktivnost i sigurnost robe. Važno je koju se razinu automatizacije može priuštiti kako bi se zadovoljili zahtjevi operativne pouzdanosti i ukupni troškovi vlasništva nad rješenjem u isto vrijeme. Koji bi sustav svim sudionicima u lancu opskrbe omogućio najjednostavnije i isplativije rješenje lokacije? Na polazištu se nude i klasični sustavi koji se temelje na upotrebi kritičnih kodova, kao i razne moderne tehnologije – na primjer: GPS (opći pozicijski sustav), GSM (globalni sustav za mobilnu komunikaciju), RFID (radiofrekvencije). Klasični pristup određivanju lokacije robe temelji se na uporabi klasičnih lokacijskih kodova s crtičnim kodom, u kojima korisnici unose lokaciju uskladištene robe skeniranjem šifri lokacija. GS1 sustav označavanje lokacije uvodi globalni standard za jedinstveno označavanje lokacije (GLN- Global LocationNumber), na primjer lokaciju tvrtke, tvornice, skladišta.

Slika 6. Oznaka s bar kodom



Izvor: [11]

Slika 6 prikazuje oznaku s bar kodom koja je ugrađena u tlo. Na razini mikrolokacija može se sastaviti vlastiti algoritam i unutarnje oznake koje nose informacije o točnom mjestu skladištenja. U slučaju skladištenja vozila, oznake se mogu ugraditi u tlo.

Sustav GPS (sustav općeg položaja) pokriva cijelu Zemlju i s ovog gledišta predstavlja općenito primjenjiv koncept. Rad sustava je pouzdan, ponuda GPS uređaja široka, a lokacijske usluge i rješenja pristupačni. GPS sustavi se naširoko koristili za lociranje u stvarnom vremenu – posebno objekata, ljudi. Rješenja se koriste za praćenje robe široke potrošnje. Razlog je jednostavno u ulaganju (GPS prijemnik, komunikacijska jedinica) i činjenici da se roba obično pakira ili utovaruje u transportne jedinice, što otežava instalaciju i komunikaciju sa sustavom. Za rad je potrebno slobodno vidno polje između objekta koji želimo pratiti i satelita. Standardna točnost lociranja ograničena je na nekoliko metara. Postavlja se pitanje da li je takav sustav koristan za određivanje mikrolokacija pohranjenih vozila. GPS prijemnicima je potrebna energija, što može biti otežavajući zahtjev u sustavu praćenja od nekoliko desetaka tisuća do nekoliko stotina tisuća vozila. Cijeli sustav radi na takav način da GPS prijamnik na objektu određuje lokaciju objekta, koji se zatim komunikacijskim kanalom (na primjer GSM-om) komunicira u središnji računalni sustav korisnika. Takvi se sustavi najčešće koriste na razini određivanja makrolokacija i praćenja. Brz napredak GSM tehnologija omogućuje praćenje lokacije uz pomoć samo klasičnih GSM uređaja. Inicijativa za razvoj tehnologije je na strani korisnika i operatora GSM uređaja koji vide poslovne mogućnosti za usluge temeljene na lokaciji. S obzirom na činjenicu da su GSM platforma i mreža raširene, može se očekivati manje potrebno ulaganje te lakša implementacija i uporaba sustava. Očekuje se i brzo širenje uporabe u područjima kao što su: praćenje vozila i navigacija; usmjeravanje turista, emitiranje ovisno o lokaciji (na primjer, u

trgovačkim centrima). Sustav radi na temelju triangulacije signala baznih stanica, točnost lokacije je u rasponu GPS sustava i ovisi o „vidljivosti“ GSM baznih stanica. GSM uređaji mogu biti manji od naprimjer GPS-a, jeftiniji su i mogu se instalirati, na primjer, u vozila (ne trebaju jasno vidno polje odašiljača). Poput lokatora temeljenog na GPS-u, potreban mu je izvor energije – što nije poželjno. [11]

Slika 7. Lociranje mikrolokacija u distribucijskom centru



Izvor: [11]

Slika 7 prikazuje lociranje mikrolokacija u distribucijskom centru. Prilikom rukovanja robom na razini skladištenja govorimo o mikrolokaciji. Optimalno upravljanje mjestom ključno je za brzo rukovanje robom i nesmetan protok robe kroz distribucijski centar.

Radiofrekvencijski identifikacijski sustav u stvarnom vremenu može se temeljiti na upotrebi jednostavnih (u usporedbi s GPS-om) jeftinijih znački pričvršćenih ili ugrađenih u objekte. Prijemnici (senzori), koji na temelju signala sa znački određuju položaj objekta, mogu biti različitog dizajna. Želja ide u smjeru konvergencije tehnologija i korištenja jednog prijemnog sustava u što više svrha. Prednost lokalnog Wi-Fi sustava je ta što se temelji na uporabi klasičnih Wi-Fi oznaka ili uređaja i klasičnih Wi-Fi mreža. Točnost koju obećavaju proizvođači nalazi se u rasponu od nekoliko metara, što bi mogao biti zadovoljavajući kriterij

za praćenje većih objekata na razini mikrolokacije. Ključna prednost koncepta je što takvim pristupom omogućuje manja ulaganja, implementaciju i ukupne troškove vlasništva potrebne infrastrukture. Kod ultrazvučnih sustava koriste se nosači koji emitiraju ultrazvučne signale. Otkrivaju ih ultrazvučni senzori i na temelju toga određuju položaje. Za točno lociranje potrebna je linija vidljivosti, što znači da sustav ne radi točno ako naiđe na prepreku. Predlaže se nešto gušća ugradnja namjenskih senzora, što može biti izazov, a procjenjuje se da je ulaganje u spomenutu tehnologiju teško opravdati. UWB tehnologiju karakterizira širok raspon raspoloživih frekvencijskih opsega i niska potrošnja energije. UWB radijski sustavi postižu točnost do 15 cm, jer na njih mnogo manje utječe izobličenje zbog refleksije. Radarski sustavi FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) tehnologija koja obećava, jer bi trebala pružiti iznimnu rezoluciju za dobru cijenu. [16]

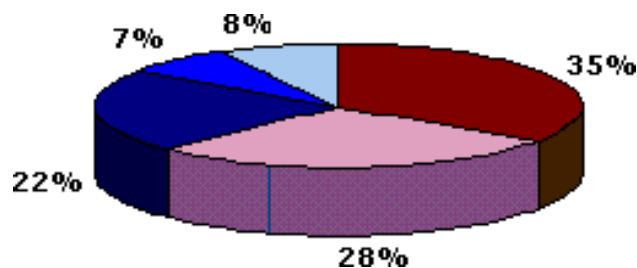
#### **2.4.9. Telefonija**

Unatoč svim suvremenim tehnologijama, ne smije se zaboraviti važnost klasičnog razgovora koji omogućuje koordinaciju i pomoć u situacijama u kojima računalna tehnologija pokazuje svoje slabosti. Telefonija je u posljednjem desetljeću doživjela brzi razvoj i transformaciju od analognih klasičnih telefonskih rješenja do potpuno digitaliziranih oblika. Sa stajališta korisnika, ne mogu se otkriti nikakve vidljive promjene, ali sa stajališta konvergencije sveobuhvatnih rješenja, to su drastične promjene, jer može pružiti govornu komunikaciju uz pomoć računalnih rješenja. To uvelike smanjuje troškove i pojednostavljuje upravljanje rješenjima telefonije. Takozvani VOIP (Voice Over Internet Protocol) platforma je raširena u svijetu i omogućuje izgradnju rješenja za fiksnu i mobilnu telefoniju. Štoviše, omogućuje konvergiranje različitih rješenja u veliki broj uređaja, poput npr. prijenosnog računala.

### **2.5. Projektni pristup i vođenje projekta informatizacije**

Razvoj informacijske podrške smatra se kontinuiranim procesom tvrtke, a pojedinačni zadaci definirani su pojedinim projektima. Svaki je projekt izložen rizicima izvedbe. Upravljanje rizicima i donošenje odluka zahtijevaju upravljanje prioritetima, važnošću i vjerojatnosti. Prvi korak prije informatizacije je postavljanje dobrog modela poslovnog procesa koji bi trebao dobro definirati procese i zadatke. Nakon toga slijede specifikacije rješenja, razvoj, implementacija u proizvodnom okruženju i održavanje.

Slika 8. Razlozi neuspjelih informacijskih projekata



Izvor: [17]

Slika 8 prikazuje postotni udio različitih razloga neuspjelih informacijskih projekata. Postotni udjeli prikazuju: 35% - loše planiranje projekata, 28% - nedostatak informacija, 22% - nedosljedno praćenje projekata, 7% - decentralizirano upravljanje. Prema većini stručnjaka, čak 70% velikih IT projekata ne ispunjava očekivanja, stoga je ključno dobro osmisliti projekt. Nekoliko timova iz različitih područja poslovanja uključeno je u uvođenje složenih informacijskih rješenja za podršku poslovnim procesima. Kako bi se osigurao učinkovit rad i dobri rezultati, projekti informatizacije moraju se planirati, koordinirati, pratiti i upravljati. Prednosti dobrog rada na projektu su i naručitelj i izvođač. Prvi postižu dobre rezultate i niže troškove, a izvođači radova mogu brže, bolje i uz manju potrošnju resursa dovršiti projekte. Pojedine se faze klasificiraju u sljedeće aktivnosti: priprema projekata, razvoj rješenja, prijelaz na proizvodnju, održavanje i optimizacija, upravljanje projektima. [17]

## 2.6. Upravljanje kvalitetom poslovanja

Kontrola kvalitete preduvjet je svakog uspješnog poslovanja, ali i uspjeha bilo kojeg projekta. Kvaliteta utječe na lojalnost i povjerenje kupaca, održava marže, širi krug kupaca, a s dugoročne perspektive smanjuje nepotrebne troškove i povećava dobit. Zapravo, to je stalno poboljšanje kvalitete u svim područjima djelovanja, procesa i proizvoda i jedno je od najvažnijih jamstava za rast i dugoročan razvoj organizacije. Tvrtke se bave različitim načinima razmišljanja, pristupima, sustavima i modelima upravljanja kvalitetom. U praktičnoj situaciji svatko sam ili dogovorom u svom okruženju odlučuje kako će razmišljati o kvaliteti, kako će je definirati, planirati, provesti i ocijeniti. Činjenica je da nesmetano odvijanje radnih procesa uvelike ovisi o kvaliteti informacijskog sustava. Ne može se zanemariti kombinaciju



dvaju čimbenika; vjerojatnost pojave neželjenog događaja i ozbiljnosti posljedica nuspojave. Zanimljivo je da je početno mišljenje Američkog društva za kvalitetu da „cijena kvalitete“ nije cijena stvaranja kvalitetnog proizvoda ili usluge. To je trošak stvaranja nekvalitetnog proizvoda ili usluge. Među pionirima kontrole kvalitete je Deming, koji je postavio prve kriterije za kontrolu kvalitete – čija su načela prvi primijenili Japanci 1950. godine, a kasnije i Amerikanac Deming, koji je razvio teoriju takozvane Demingove lančane reakcije, čija je ključna poruka povećanje kvalitete, smanjenje troškova i povećanje produktivnosti. [17]

U svijetu su razvijene mnoge metodologije i međunarodno uspostavljeni standardi kvalitete. Jedan od ključnih ciljeva standarda je sposobnost uspoređivanja i posljedične implementacije poboljšanja radi postizanja boljih rezultata. Korištenje Modela poslovne izvrsnosti Europske zaklade za upravljanje kvalitetom može se vidjeti u europskim tvrtkama koje cjelovito pristupaju izazovima poslovne izvrsnosti. Temelji se na devet kriterija ponderiranih aktivnosti i rezultata te omogućuje različite pristupe izgradnji sustava upravljanja na putu ka poslovnoj izvrsnosti i usporedbi u područjima: zaposlenika, partnerstva i resursa, strategije planiranja, vodstva, procesa, rezultata zaposlenika, rezultata kupaca, ključnih rezultata poslovne uspješnosti. [17]

## **2.7. Terotehnologija i održavanje**

Pružatelji logističkih usluga visoko su orijentirani na usluge i stoga ovise o informacijama. Loša kvaliteta informacija ili čak neuspjeh u radu mogu rezultirati netočnim isporukama, neplaniranim aktivnostima, prekidima u opskrbi kupaca te velikom i dugoročnom poslovnom štetom. Stoga je potrebno pripremiti strategiju i taktiku održavanja. U svijetu postoji nekoliko koncepata, a na tvrtki je da odluči o najprikladnijim. Prema Rossiju [18] terotehnologija je znanost koja proučava mogućnosti povećanja učinkovitosti radnih resursa. Cilj je ekonomska optimizacija čitavog ciklusa obrtnog kapitala – uključujući informacijska rješenja – od kupnje do otpisa. Rosi kaže: „Prema definiciji CFIT-a – Odbora za industrijske tehnologije, danas se terotehnologija definira kao interdisciplinarna kombinacija u područjima inženjeringa, tehnologije, ekonomije, upravljanja i organizacije“. Potreban je sveobuhvatan pristup održavanju sustava i već pri projektiranju sustava pokušati definirati potrebnu pouzdanost i kvalitetu sustava kako bi se moglo optimalno planirati troškove vlasništva sustava tijekom njegova vijeka trajanja. Samo cjelovitim pristupom mogu

se optimizirati ukupni troškovi održavanja, pa je potrebno uzeti u obzir troškove ulaganja, rada, kao i troškove zbog nedostatka proizvodnje [18]. Jardine & Tsang kažu da bi trebalo razmišljati u dva komplementarna smjera: TPM – Totalno produktivno održavanje i RCM – Održavanje usredotočeno na pouzdanost. Prvi smjer razmišljanja traži mogućnosti u proaktivnom pristupu ljudi, a drugi u smjeru metodologija održavanja sustava. Održavanje je često manje uočljiv proces izvana. Gubici zbog kvara mogu brzo iznositi više od troškova održavanja. S druge strane, analize pokazuju da u mnogim slučajevima čak dvije trećine zadataka održavanja uključuju: osiguravanje potrebne razine pouzdanosti rada sustava; obrazovanje korisnika; stalno poboljšanje održavanja. Pouzdanost znači sposobnost održavanja ili vraćanja u traženo stanje (R&M – Reliability&Meintanability) pod zadanim uvjetima. Oba kriterija imaju značajan utjecaj u izgradnji sustava, a važno je odabrati prave metode održavanja za upravljanje kvarovima. Također ima smisla provjeriti koje mogućnosti stoje na raspolaganju za stalno poboljšanje pouzdanosti i održivosti (mjerenje i ocjenjivanje). Takvim pristupom može se odlučujuće utjecati na ukupne troškove vlasništva nad sustavom tijekom njegova vijeka trajanja (LCC- Troškovi životnog ciklusa). Prema uzroku razlikuju se kvarovi zbog nedostataka sustava i kvarovi zbog zlouporabe, a prema stupnju razlikuju se potpuni i djelomično (degradacijski) kvarovi. Kvarove također treba podijeliti na primarne i sekundarne – sekundarni kvar posljedica je primarnog kvara i kao takav samo posljedica drugih problema. Informacijski se sustavi sastoje od velikog broja komponenti (podsustava), koje imaju zajedničku krivulju kvara. Podijeliti se može u tri razdoblja: razdoblje prijevremenog raskida, razdoblje normalnog rada, razdoblje starenja.

U prvom razdoblju razlog uspjeha je tipičan, naime pogreška u dizajnu ili sastavu sustava, integracija u proizvodnom okruženju ili zlouporaba korisnika. Informacijski sustavi često su podložni kvarovima sustava u prvom razdoblju, jer se većina skrivenih pogrešaka otkriva u toj fazi. U drugom razdoblju najčešće se govori o slučajnim, tipično nepovezanim pogreškama ili zlouporabi sustava. Broj i oblici kvarova ovise o dizajnu i implementaciji cijelog sustava, kvaliteti odabrane opreme i naravno ispravnoj uporabi. Tipično za treće razdoblje su svi kvarovi zbog starenja sustava i teškog održavanja. Svaki sustav ima planirani životni vijek, koji se može produžiti pravilnim pristupom, ali ne može se produžiti izvan ekonomski opravdanih granica. Prije odabira određene metode održavanja potrebno je utvrditi strategiju održavanja poslovanja koja se podudara s načinom poslovanja tvrtke i njezinim ciljevima. Odabrani koncept mora se podudarati s organizacijskom kulturom održavanja. Možemo birati između osnovnih pojmova kao što su nasumično održavanje, stalno održavanje

i planirano održavanje. Strategija tekućeg održavanja zahtijeva kontinuirane aktivnosti održavanja ( provjera, mjerenje, praćenje i odgovarajuće radnje). Takva metoda zahtijeva raspoložive ljudske resurse, rezervne dijelove, materijale i znanje od strane tima koji kontinuirano provodi ove aktivnosti. Stoga je takav koncept održavanja prikladan samo za nekoliko tvrtki i ustanova. Pokušava se izbjeći slučajne strategije suradnje. Slučajno ili kurativno održavanje događa se tek nakon početka kvara sustava i može uzrokovati velike neželjene smetnje. Takav koncept održavanja ima smisla odabrati samo u nekim slučajevima za sustave koji ne utječu na tijek ključnog dijela poslovanja. Strategija planiranog održavanja danas je najrazvijenija metoda održavanja. Koristi se u tvrtkama koje žele smanjiti mogućnost pogrešaka na najnižu moguću razinu. Temelji se na pomno pripremljenim preventivnim aktivnostima i obično se temelji na periodičnoj provedbi postupaka održavanja (na primjer, tjedno, mjesečno ili godišnje). Planirano održavanje uključuje i korektivno održavanje. Pod pojmom korektivno održavanje obično se razumije rad koji prilagođava sustav olakšavanjem provedbe preventivnog održavanja i istodobno podiže razinu pouzdanosti sustava (na primjer, nadogradnja sustava ili aplikacijskog softvera na najnoviju verziju). Korektivnim održavanjem nastoji se smanjiti vjerojatnost pogrešaka. Koncept održavanja prema stanju spada u skupinu metoda preventivnog održavanja. Osim dobro dokumentiranog sustava, za učinkovite rezultate održavanja potrebni su mu i točni podaci o početnim i trenutnim tipičnim radnim parametrima sustava. Na temelju usporedbe i analize parametara pristupa se odgovarajućim oblicima i opsegu intervencija održavanja.

### **3. Upravljanje lancima opskrbe na tržištu automobila**

Automobilska industrija jedna je od najsloženijih i informacijski najintenzivnijih sektora. S bezbroj tvrtki koje zahtijevaju isporuku tisuća dijelova kako bi dovršile svoje proizvodne procese i isporučile visokokvalitetne proizvode, nije ni čudo što je tehnologija drastično poboljšala industriju. Softverski sustavi u kombinaciji s informacijskom podrškom omogućuju proizvođačima i distributerima da trenutačno pretražuju izuzetno složene zalihe. S globalnim logističkim mrežama, tvrtke mogu isporučiti robu bilo gdje u svijetu. Rezultat je automobilska industrija koja može proizvesti sve vrste proizvoda koristeći materijale iz globalnih izvora za brzu montažu i prodaju kupcima.

### **3.1. Procjena stanja i analiza**

Prilikom procjene stanja i analize sagledava se problematika pozicije logističko distributivnog centra koji treba biti lociran sukladno zahtjevima tržišta.

#### **3.1.1. Logističko distributivni centar**

Logističko distributivan centar treba biti lociran sukladno zahtjevima tržišta. Primarna djelatnost je skladištenje, pružanje usluga distribucije gotovih vozila, od kojih se većina proizvodi izvan zemlje. Predviđene su i druge aktivnosti izvan lanca opskrbe gotovih vozila. Tvrtka posluje na temelju kratkoročnih i dugoročnih ponuda s vodećim proizvođačima automobila, poput američkog General Motorsa. Proizvođač teži najboljem mogućem lancu opskrbe, najboljoj mogućoj korisničkoj službi – pravovremene isporuke, prilagodljivost promijenjenim zahtjevima, isporuku vozila bez oštećenja, najniže moguće troškove održavanja, laku koordinaciju, praćenje statusa pošiljaka i vozila itd. Unatoč izazovnim vremenima, potražnja na tržištu premašuje trenutne mogućnosti lanca opskrbe. Ciljevi su povećanje (udvostručenje) kapaciteta logističkog centra, uvođenje dodatnih usluga za potrebe tržišta i proširenje poslovanja s proizvođačima kao što su Suzuki ili Peugeot. Logistički centar podijeljen je na lokacije za rukovanje vozilima i lokacije za skladištenje vozila. Kapacitet ovisi o veličini skladišta. Prosječna popunjenost je 80%. Vrhovi potražnje premašuju kapacitete logističkog centra. Trenutno postoji jedan glavni ulaz i jedan glavni izlaz. Ukupno ima oko 4 do 5 vozila u zonama s redovima tzv. depoi. Redoslijed vozila u svakom redu se ne bilježi. Prikupljanje i isporuka vozila odvija se na mjestu istovara/prijema. Kontrola oštećenja vozila također se provodi na istom mjestu. Potrebna dokumentacija i obrada podataka pripremaju se u uredu logističkog centra.

Službeno radno vrijeme logističkog centra trenutno je od 8 do 20 sati, no u najprometnijim razdobljima svaki dan u mjesecu približava se 24-satnom radnom danu. Zaposlenici se trude što bolje udovoljavati zahtjevima kupaca. Dnevne prilagodbe radne snage potrebne su prema planiranim aktivnostima. Vozila koja dolaze uglavnom su jedinstveno označena VIN brojem, ali nije zajamčeno da su sva vozila označena čitljivom logističkom naljepnicom sa crtičnim kodom.

Troškovi logističkog centra mogu se podijeliti na troškove:

- skladišnih kapaciteta (osiguravanje dostupnosti uslužnih kapaciteta i prostora);
- rada (plaće skladištara, menadžera, administratora, vozača, a time i povezane dodatne naknade);
- radnih alata (oprema za rukovanje, alati za informiranje);
- materijala (grijanje, gorivo, uredski materijal);
- odgovornosti za provedbu sporazuma i kvaliteta (pritužbe);
- održavanja;
- komunalnih usluge;
- amortizacija (zgrade, oprema) itd.

Procjenjuje se da se optimizacijom rada i na temelju bolje informatizacije smanjuju troškovi. Osim tradicionalnih usluga, kupci od modernog distribucijskog centra očekuju dodatne usluge za potrebe bolje i fleksibilnije brige o korisnicima. Dodatne usluge logističkog centra uključuju:

- popravak vozila: popravak oštećenja od udara;
- preinaka vozila: na primjer ugradnja pribora, vulkanizacijski radovi;
- čišćenje i zaštita vozila; provjeru guma i baterija itd.

### **3.1.2. Propisi i dokumentacija za operativni rad**

Cijeli proces operativnog rada podijeljen je u nekoliko zadataka:

1. rukovanje i koordinacija mjesečnih isporuka: koordinacija pojedinačnih djelomičnih isporuka; istovar vozila; priprema dokumentacije o prihvatanju; pripremanje podataka za pohranu; planiranje zauzimanja skladišnih mjesta; planiranje potrebne radne snage.
2. priprema podataka za operativni rad skladištara: kontrola kompletnosti opskrbe; kontrola kvalitete vozila i oštećenja; spremanje; ponovno skladištenje, preuzimanje pojedinačnih naloga kupaca i izdavanje, priprema pošiljaka, cirkulacija, inventar, popravak oštećenja, pretvorbe, instalacije i nadogradnje.

Najave o isporuci objavljuju se oko mjesec dana unaprijed. Stvarna isporuka vrši se pojedinačnim djelomičnim isporukama, koje se potvrđuju nekoliko dana prije ili neposredno prije isporuke. Podaci o najavi uključuju podatke o vozilima, proizvođaču, prijevozniku i

kupcu, ako su poznati. Podaci se primaju klasičnom e-poštom u formatu Microsoft Excela. Predlaže se standardni format, no u praksi je potrebna ručna obrada primljenih podataka, jer prijevoznici šalju različite oblike informacija, a često je potrebno telefonske razgovore uskladiti, ručno ih unijeti u dokumentaciju. Potreban skladišni prostor prilagođen je pojedinačnoj isporuci, a potrebni resursi tvrtke organizirani su za istovar, pregled i skladištenje vozila. Traktor s jednim kamionom može istovremeno prevoziti do 8 vozila, a vlak i do 300 vozila odjednom. Veličina pojedinačnih isporuka uvelike varira, čemu se mora prilagoditi spremnost kapaciteta logističkog centra. Prijevoznik šalje prognozu djelomične pošiljke, procjenu predviđenog vremena dolaska i pojedinosti pošiljke. Zbog nepredviđenih zagušenja tijekom transporta, stvarni rokovi isporuke mogu uvelike varirati. Formati i vrste podataka o pošiljci razlikuju se od prijevoznika do prijevoznika. Ovisno o najavi pošiljke i dostupnim skladišnim mjestima, skladišna mjesta vozila određuju se unaprijed. Radni nalozi skladištara tiskaju se na papiru. U ovoj fazi planiraju se i potrebna sredstva za određeno razdoblje rada. Planiranje radne snage administrativni je proces i zahtijeva provjeru različitih evidencija o radu kako bi se ispunili zakonski uvjeti. Skladišta iskrcavaju automobile u zonu istovara. Administratori provjeravaju točnost isporuka. To se postiže usporedbom dokumenata prognoze pošiljke i dokumenata pristiglih vozila. Usporedba između dokumenata Excel vrste vrši se pretraživanjem podataka pomoću mehanizama ugrađenih u Excel alate. Ozljede su nepoželjna pojava, ali sastavni su dio poslovanja distribucije vozila. Popis vozila najavljene djelomične isporuke otisnut je na papirnoj dokumentaciji. Prilikom registriranja ozljeda koristi se šifarnik koji definira mjesto i vrstu ozljede.

Provodi se vizualni pregled, uočena oštećenja ručno se unose u papirnati Excel dokument „potvrda djelomične najave“ i dostavljaju administratorima, koji dokument nadopunjuju dodatnim podacima o šteti. Prosljeđuje se dobavljaču i kupcu putem tradicionalne e-pošte. Oštećenja se naknadno javljaju transportnoj tvrtki, oštećeni automobili dobivaju status „u karanteni“ i skladište se na posebnom mjestu. Pregledana vozila pohranjuju se i dobivaju status preuzetih skladišta. U ovom trenutku počinje teći vrijeme skladištenja i naplata usluge skladištenja – naknada za pohranu. Vozilo se može skladištiti samo nekoliko sati i do nekoliko mjeseci. Vozila se prevoze na slobodna, unaprijed određena mjesta. Čuvaju se na slobodnim mjestima i nisu grupirani prema najavljenim narudžbama kupcima. Tijekom skladištenja, podaci o lokacijskom kodu lokacije i VIN kodu vozila unose se uz pomoć ručnog čitača bar kodova. Koristi se EXCEL datoteka: upotreblijeno polje ilustrira lokaciju skladišta vozila, pojedinačne vrste skladišta ilustrirane su pojedinačnim listovima iste datoteke.

Pohranjena vozila se u načelu ne skladište, ali postoji mogućnost premještanja skladišnog mjesta, na primjer zbog optimizacije popunjenosti kapaciteta ili potrebe za izvođenjem intervencija u vozilu. Površina skladištenja i udaljenosti su velike. Zbog toga dolazi do velikog kretanja vozila i ljudi. Operacije zahtijevaju puno vremena. Pojedini kupci također žele dodatne usluge, poput provjere tlaka u crijevima, provjere kapaciteta akumulatora, dolijevanja goriva, depilacije vozila voskom i slično. Svaka usluga treba dodatne aktivnosti, zabilježene aktivnosti i izvještavanje klijenta. Pojedinačna izdavanja vozila odvijaju se prema najavama zahtjeva distributera. Ako je potrebno dostaviti vozila na područje obližnjeg grada, oni šalju popis VIN kodova i datume željene cirkulacije. Međutim, ako su vozila namijenjena udaljenom mjestu, pružaju se detaljnije informacije kako bi se osigurala veća sigurnost vozila. Distributer šalje dodatne podatke o prijevozniku (na primjer, šifru traktora, putovnicu itd). Neki prijevoznici podugovaratelji pružaju potrebnu dokumentaciju samo u papirnatom obliku i tek po dolasku vozila. Primitak tužbenog zahtjeva osnova je za izdavanje. Određuju se lokacije na kojima se nalaze naručena vozila. Skladišta prevoze vozila do utovarnih zona uz pomoć tiskane dokumentacije. Zbog čestih kašnjenja u dolasku prijevoznika, vozila se ne pripremaju unaprijed, već tek po stvarnom dolasku prijevoznika. Dolazi do vrhunca posla i teške koordinacije prioriteta. Izazov je utoliko veći ako je potrebno voditi računa o posebnim zahtjevima narudžbe kupca, poput čuvanja ključa u samom vozilu, dodatne zaštite vozila, prenamjene itd. Prije utovara vozila potrebno je provjeriti da li vozilo ima oštećenja. Skladištar i prijevoznik zajedno provjeravaju sva vozila i sastavljaju zasebne dokumente koje predaju administratorima. Popis pripremljenih i provjerenih vozila izrađen je čitačima bar koda. Podaci se prenose administratorima koji provjeravaju ispravnost pripreme vozila i ispisuju dokumentaciju u obliku Excel dokumenta. Dokumentacija se također izborno šalje distributerima putem e-pošte. U fazi isporuke vozila koriste se isti postupci kao i u fazi preuzimanja vozila. Skladištari na poslu koriste papirnatu dokumentaciju. Djelomično im pomažu ručni čitači bar koda. Koriste se samo za dvije vrste zadataka: sastavljanje popisa prihvaćenih ili isporučenih vozila i određivanje skladišnih mjesta na kojima se skladište vozila. Svi se zadaci obavljaju na procjeni ugovornih aranžmana.

Dodatne usluge ne naplaćuju se prema pojedinačnoj pruženoj usluzi, već prema paušalnom ugovoru. Provedba, praćenje provedbe postaje izazov onog trenutka kada počnemo govoriti o transparentnosti planiranja, provedbe, praćenja i izvještavanja partnera. Također nedostaje mogućnost platforme za potrebe mjerenja i poboljšanja svih procesa i aktivnosti u smjeru PDCA pristupa. Zbog neautomatiziranih procesa, mnogi su zadaci suvišni

i podložni većoj vjerojatnosti pogrešaka. Zbog dinamike (vremena i količine) pojedinačnih isporuka javlja se izazov planiranja i organiziranja potrebnih distribucijskog centra. Teško je izvršiti optimizaciju s ciljem minimiziranja naknadnih manipulacija u pronalaženju, grupiranju i pripremi vozila za isporuku kupcima. Postoji dodatna potraga, pomaci i gubitak vremena u pripremi pošiljaka, a posljedično i potreba za dodatnom radnom snagom. Previše je nepotrebnih unutarnjih pomaka i manipulacija, što u konačnici također povećava vjerojatnost oštećenja vozila i zahtijeva dodatni unos i obradu informacija.

### **3.1.3. Identifikacija vozila**

Svako vozilo treba biti identificirano jedinstvenom VIN oznakom. Proizvođači iz Europske unije i Sjeverne Amerike uglavnom se pridržavaju predloženih metoda označavanja. Ne očekuje se potpuna pouzdanost prisutnih logističkih oznaka s crtičnim kodom. Čitljivost bar koda nije zajamčena. Razlog se najčešće nalazi u nekvalitetnom papiru ili naljepnicama, nekvalitetnom ispisu ili blijedom ispisu naljepnica zbog dugotrajnog skladištenja vozila na suncu. U načelu, međutim, vozila su označena naljepnicom. Moguće je da oznaka ne sadrži crtični kod, pristupna je samo oznaka VIN, koja inače omogućuje identifikaciju vozila, ali ne dopušta upotrebu čitača bar koda. Ukoliko VIN oznaka nije jednoznačno upotrebljiva kako to zahtijevaju utvrđeni standardi, potrebna je mogućnost ručnog unosa identifikacije vozila u informacijski sustav. U istoj fazi treba se pobrinuti i za identifikaciju vozila, na primer s naljepnicom sa crtičnim kodom i drugim, čitljivim podacima, jer je to jedini način da se izbjegnu pogreške zbog naknadnog kopiranja i unosa podataka.

### **3.1.4. Informacijska podrška za unutarnju logistiku**

U svim fazama rukovanja vozilom potrebno je osigurati točne zapise za vlastite potrebe te izvještavati o statusu proizvođača i kupaca. Procesu zahtijevaju mnogo suvišnih intervencija, smjena, skladištenja, administrativnih poslova i dodatne koordinacije. Suviše



operacije javljaju se zbog nedostatne administracije, nedovoljne razvijene tehnologije te needucirane radne snage. Zaposlenici u operacijama preopterećeni su ručnim unosom i prepisivanjem, provjerom podataka i zaposlenicima administracije s ogromnom količinom ručne obrade podataka i ručnog unosa u osnovne uredske alate, poput Microsoft Excela. Ovi se alati odlikuju univerzalnošću uporabe, što znači da alat ne može omogućiti automatizaciju prijenosa i obrade informacija bez ljudskog faktora, kao ni mogućnost automatizirane kontrole nad procesom dostave vozila. Podaci sadrže premalo strukturiranih podataka za kvalitetno planiranje. Korištenje papirnate dokumentacije uzrokuje kašnjenja i dodatne mogućnosti pogrešaka jer se podaci ne unose na mjesto aktivnosti. Ručna obrada informacija često je uzrok pogrešaka. Telefonska koordinacija u vezi detalja isporuke zahtijeva puno suvišnog posla i ima veliku mogućnost pogrešnog tumačenja sporazuma, što se može odraziti na poteškoće cijelog procesa. Troškovi administracije su visoki. Korištenje ručnih terminala pri prihvaćanju i izdavanju ne temelji se na prilagođenom softveru koji bi funkcionalno sustavno podržavao radne procese. Korisnici na terenu koriste PocketPC Excel alate za unos lokacije vozila. Aplikacija na ručnom terminalu nije prilagođena jednostavno i robusnoj uporabi, što uzrokuje dugotrajan rad i mogućnost pogrešaka. Priprema podataka za prijenos na ručni terminal i natrag vrši se ručno. Kopiranje i uparivanje podataka povećava šanse za pogreške. Razmjena podataka između osobnog računala sa zapisima i ručnih terminala vrši se na transakcijski način i može biti izvor velikih kašnjenja, a time i točnosti podataka u zapisima. Kao rezultat vremenskih kašnjenja u razmjeni podataka, postoji slaba kontrola nad statusom procesa i ograničena sposobnost donošenja odluka na temelju stvarnih i pravovremenih informacija. Među ključnim problemima bili su nemogućnost automatiziranja procesa i obrade informacija, lošija kontrola procesa, dugotrajno i složeno pripremanje izvješća te ručna pretvorba i prijenos informacija između različitih sustava u poslovne svrhe. Mogućnost pogrešaka zbog preopterećenosti posla je velika.

### **3.1.5. Razmjena informacija**

Ne smije se koristiti razmjena standardiziranih elektroničkih poruka tipa EDI. Razmjena informacija odvija se uglavnom putem tradicionalne e-pošte, dijelom i putem telefona i faksa. Koncept u dizajnu ne dopušta jednostavno bilježenje i sljedivost putem telefona i faksa. Koncept u dizajnu ne dopušta jednostavno bilježenje i sljedivost, kao ni

sustavnu koordinaciju i validaciju informacija. Podaci se prenose ponovnim upisivanjem i kopiranjem. Arhiviranje podataka nije strateški riješeno. Prekidi e-pošte su rijetki, ali i dalje uzrokuju dodatne smetnje u poslovanju. Pojedinačni prijevoznici- distributeri vozila koriste kooperante koji prenose dokumente u papirnatom obliku. Način razmjene nije sistemski integriran i lako se povezuje sa sudionicima u lancu opskrbe. Najčešće korišteni dokumenti koji se razmjenjuju s logističkim centrom su: mjesečna prognoza pošiljke, najava pošiljke, izvješća o zalihama nalogodavcu i kupcu.

### **3.1.6. Prijave za operativni rad**

Uredi logističkog centra imaju nekoliko osobnih računala i središnji poslužitelj spojen na lokalnu mrežu. Omogućena je internetska veza. Administratori koriste osnovne računalne uredske alate kao što su Microsoft Excel, Microsoft Word i Microsoft Access. Osnovni sustav za pohranu i organiziranje podataka nalazi se u dokumentima tipa Excel. Ključni podaci za operativno upravljanje distribucijom i skladištenjem su:

- sporazum o suradnji,
- VIN- identifikacijski broj vozila,
- model vozila,
- kupac vozila,
- transportno poduzeće,
- ime i prezime prijevoznika,
- registarski broj prijevoznika,
- šifra identifikacijskog dokumenta vozača,
- datum dolaska pošiljke ili dolaska u logistički centar,
- datum željene isporuke pošiljke,
- dodatne usluge.

Skladišta/vozači koriste ručne terminale koji se koriste isključivo za čitanje VIN brojeva i unos lokacija uskladištenih vozila. Ne postoji namjenska aplikacija za prikupljanje mobilnih podataka koja se koristi, ali se koristi klasična Excel datoteka koja se razmjenjuje s osobnim računalima administratora prije i nakon izvršenih operacija. Logistički centar nema središnji, sveobuhvatan informacijski sustav poslovne podrške, pa zaposlenici koriste

djelomična rješenja na razini dokumenata Microsoft Excel i Access aplikacija. Spomenuta rješenja izgradila je informatika klijenata. Koriste se elektronički dokumenti Excel obrazaca:

- mjesečna prognoza pošiljke, najava pošiljke,
- prikupljanje vozila,
- stanje zaliha,
- lokacija vozila,
- izdavanja vozila,
- izvješće o oštećenjima,
- izvješće o zalihama nalogodavcu i kupcu vozila.

Dodatni izazovi su posljedica upravljanja praktičnim događajima, poput promjena zahtjeva za preuzimanje ili izdavanje, promjena rokova, nepredvidivosti /problema i kašnjenja partnera, te posljedičnog utjecaja na planiranje aktivnosti. Upravljanje nepotpunom dokumentacijom i oznakama vozila uobičajena je praksa. Trenutni način rada rezultira negativnim učincima koji utječu na cjelokupni rad logistička distributivnog centra. Među najtipičnijim problemima izdvajaju se:

- vjerojatnost pogrešaka zbog ručnog tipkanja,
- nestandardizirani podaci i mogućnost pogrešnog tumačenja;
- prekomjerna administracija i veća potrošanja resursa (prekovremeni rad);
- lošija sljedivost i sustav sljedivosti;
- niža razina usluga korisnicima – klijentima usluga;
- manja fleksibilnost;
- odgovor na brze promjene;
- problemi s e-poštom;
- slabije mogućnosti sustavnog arhiviranja poruka;
- korištene dodatne papirne dokumentacije;
- niža ergonomija i produktivnost, sporija provedba operacija;
- dodatni zadaci u svrhu izvještavanja o stanju vozila i pošiljaka;
- niža razina zadovoljstva kupaca.

## **4. Procesi i postupci**

Kvalitetno odrađeni procesi i postupci prilikom odvijanja upravljanja logističko – distributivnog centra generiraju kvalitetan proizvod/uslugu koji doprinosi kvaliteti odvijanja daljnjih postupaka.

### **4.1. Projektni pristup informatizaciji**

Kvalitetna priprema i upravljanje projektima ključ su uspjeha. U fazi pripreme projekta, na temelju opisa i analize postojećeg stanja, priprema se projektni zadatak, arhitektura rješenja, prijedlog održavanja i prijedlog konkretnog tima, u kojem se nalaze voditelj projekta, konzultant za aplikacije, konzultant za razvojnu tehnologiju, ključni korisnici i IT menadžeri. Tijekom faze provedbe projekta, voditelj projekta provjerava svu dokumentaciju nastalu tijekom pripremne faze, definira tim i osigurava prisutnost članova tima na projektu. Voditelj projekta dogovora način komunikacije, sastanke, razmjenu dokumentacije, upravljanje i izvješćivanje. Tim mora pripremiti i koordinirati funkcionalne specifikacije rješenja (procesi, hardver, softver), dostaviti dokumentaciju i upute za uporabu. U fazi tranzicije proizvodnje, cijeli projektni tim treba pripremiti detaljan plan tranzicije proizvodnje uključujući obuku za korisnike i administratore sustava.

### **4.2. Dokumentacijski sustav i upravljanje projektima**

Tijekom projekta generira se mnogo dokumenata u različitim verzijama. Dogovorena metoda pohrane i razmjene olakšava pristup i informacije svim članovima projekta. Može se predložiti korištenje najsuvremenijih alata za pomoć u upravljanju projektom i komunikaciju cijelog tima. Uz pomoć internetskih alata i uredskih alata može se postaviti portal projektne dokumentacije koji je jednostavan za korištenje.

Među glavnim skupinama dokumenata koje se predlažu za pomoć pri radu i objavljivanju na internetskom portalu trebale bi biti:

- priprema (ponuda, ugovori, aneksi, projektni zadatak/idejno rješenje),
- provedba (funkcionalna specifikacija, provedbena dokumentacija, upute, izvješća),
- upravljanje (plan projekta, rizici, potrebne promjene, zakazani sastanci, izvještaji).

Predloženi pristup omogućit će jednostavan uvid, centralizaciju, informacije, razmjenu informacija i izvještavanje klijenta, koji može lako pratiti provedbu projekta.

### **4.3. Obnavljanje procesa**

Jasni i transparentni procesi omogućavaju podjelu na podprocese, funkcije i zadatke. Omogućuju utvrđivanje vlasništva nad pojedinim procesima, zadacima i naravno odgovornostima. Jasna organizacija procesa temelj je za ocjenjivanje, praćenje kvalitete koje se odvija pod nadzorom stručnjaka organizacije i stalno uvođenje poboljšanja u poslovanju (PDCA). Pitanje je kako pravilno zabilježiti postojeće stanje, analizirati ga i obnoviti prema trenutnim i budućim potrebama. Predlaže se sustavni pristup i sljedeći koraci:

- popis postojećeg stanja,
- definiranje zahtjeva klijenata,
- izrada studije prijedloga,
- usklađivanje konačnog prijedloga.

### **4.4. Jedinствена identifikacija i dodatne informacije**

U procesu izvođenja radova logističkog centra koristi se mnoštvo logističkih podataka. Identifikacija se vrši na temelju VIN oznaka ili pripadajućih logističkih oznaka. Potrebni su dodatni podaci ili atributi vozila koji olakšavaju planiranje, izvršavanje zadataka na vozilu i praćenje aktivnosti. Informacijski sustav trebao bi bilježiti i druge važne osnovne podatke o vozilu na temelju jedinstvenih oznaka.

### **4.5. Informacijski sustav logističkog centra**

Logistički informacijski sustav distribucijskog centra trebao bi pružiti učinkovitu podršku radu i na operativnoj razini. Važne značajke uključuju:

- upravljanje podacima o vozilu, partnerima i ugovornim aranžmanima,
- osiguranu globalnu sljedivost statusa i lokacije vozila,

- ugrađenu podršku za međunarodne standarde elektroničkih poruka,
- aplikacije bi trebale biti prilagođene korisniku i lako skalabilne te fleksibilne,
- optimalno korištenje resursa,
- optimizaciju procesa,
- mogućnost planiranja kapaciteta,
- naplatu svih usluga,
- upravljanje strukturiranim podacima i popisima kodova,
- veću produktivnost,
- pouzdanost rada,
- kombinaciju suvremenih tehnologija automatske identifikacije kao platforme za budućnost,
- uklanjanje suvišne administracije i svih suvišnih zadataka,
- informacijski alati moraju biti prilagođeni radu na otvorenom,
- robusna uporaba,
- optimalne troškove održavanja i zajedničko vlasništvo nad rješenjem,
- neposrednu dostupnost centraliziranih informacija za donošenje odluka.

#### **4.6. Elektronski poslovi logističkog centra**

Prvi cilj klijenata je uspješno i dugoročno poslovanje. Među ključnim sadržajima projekata implementacije -poslovanja u logističkom centru su sljedeći aspekti koji zahtijevaju temeljitu analizu, razmatranje i koordinaciju izbora. Neki od prijedloga su:

- sporazum ili organizacija protoka dokumenata s partnerima,
- identifikacija poruka i njihovih potrebnih sastavnica (podaci i poslovna pravila),
- odabir koncepta integracije u EDI mreže,
- provjera mogućnosti prevođenja podataka različitih formata (EDI, XML, TXT),
- sporazum o prihvatljivoj operativnoj pouzdanosti i sigurnosti informacija,
- odabir aplikacija i podrška za različita rješenja davatelja usluga, uzimajući u obzir moguće varijacije proizvođača u pojedinim dijelovima svijeta,
- odluka o uporabi klasičnih elektroničkih alata i najmu mrežnih rješenja.

U svemu tome, međutim, ne smije se zaboraviti mogućnost rješavanja izuzetaka. U praksi se izvršavaju preporuke i zahtjevi vodećih tvrtki koje svojom ekonomskom snagom nameću svoje načine razmjene i formate razmjene informacija u smjeru komunikacije. Rezultat ovog pristupa je decentralizirani koncept različitih aranžmana, često prevođenje informacija uz pomoć dodatnih softverskih rješenja ili čak ručni prijenos podataka. S gore spomenutim sadržajem, klijent će moći pripremiti različite scenarije za korištene e-trgovine u različitim uvjetima ili očekivanjima korisnika. Svakako se predlaže tendenciju korištenja standardnih rješenja i standardnih poruka. [17]

Suradnja s tvrtkama (kupcima, prijevoznicima, partnerima) koje neće moći implementirati prijedloge standarda za elektroničke poruke može se podržati rješenjima za prevođenje informacija. U svijetu su uspostavljena dva osnovna pristupa, a oba su pogodna i za partnere u našem slučaju: unajmljivanje usluga specijaliziranih tvrtki koje prodaju usluge pouzdane razmjene, prevođenja i arhiviranja elektroničkih poruka; kupnja namjenskog softvera koji se brine za razmjenu i prevođenje bilo kojeg formata poruke u bilo koji drugi format. Implementacija e-trgovine u logističkom centru trebala bi se odvijati na način koji neće ometati tekuće poslovanje. Stoga se predlaže prvo testiranje samo nekoliko dokumenata i tek potpunu uporabu nakon provjere rada. Predlaže se da se u prvoj fazi koriste sljedeći dokumenti:

- najava isporuke pošiljke vozila u svrhu planiranja preuzimanja;
- najava otpreme za potrebe obavještanja korisnika;
- izvješće o oštećenju vozila u svrhu prijavljivanja proizvođaču.

Kako bi cijeli partnerski lanac bio što ažurniji, a da pritom ne opterećujete sustav razmjene poruka, predlaže se razmjena dokumenata u intervalima od oko 1 sata. Najveći pozitivni učinci optimalnog koncepta elektroničke razmjene očekuju se u sljedećim područjima rada distribucijskog centra:

- planiranje preuzimanja, priprema, obrada, izdavanje, prijevoz vozila;
- planiranje resursa, poput radne snage, skladišnog kapaciteta;
- lakša administracija;
- lakše praćenje statusa vozila;
- jednostavnije, točnije i brže izvješćivanje;
- niži troškovi upravljanja inventarom vozila zbog bržeg protoka.

Ključni ciljni učinci su:

- povećanje točnosti podataka;
- pravodobnost informacija u svrhu donošenja odluka i izvješćivanja;
- niži operativni i administrativni troškovi;
- veći protok vozila kroz logistički centar;
- niži ukupni troškovi vlasništva informacijskog rješenja.

#### **4.7. Infrastruktura za realnu obradu informacija**

Cijeli koncept trebao bi se temeljiti na ideji centralizacije informacijskog rješenja, centralizacije podataka te prikupljanja i obrade informacija u stvarnom vremenu. Takvim pristupom pružit će se točne, pravovremene informacije u svakom trenutku. Mobilne korisničke aplikacije osigurat će potpunu mobilnost u cijelom poslovnom području logističkog centra. U tu svrhu predlaže se ugradnja pouzdane komunikacijske infrastrukture, koju bi trebalo nadograditi bežičnom infrastrukturom koja će osigurati pouzdan rad različitih vrsta aplikacija, poput mobilnih rješenja za rad s crtičnim kodovima - prijenosnim računalima, rješenjima za glasovno upravljanje, VoIP telefonijom i mobilne signalizacije, ispisivanje potrebnih oznaka vozila. U isto vrijeme, radijska infrastruktura mora udovoljavati zahtjevima suvremene infrastrukture, koji uključuju:

- upravljanje kvalitetom mrežnih usluga za pojedine vrste aplikacija;
- središnju kontrolu rada i korisnika;
- upravljanje sigurnošću mehanizama zaštite podataka;
- mogućnost lakog proširenja sustava;
- mogućnost jednostavne nadogradnje sustava;
- niske troškove vlasništva, upravljanja, održavanja;
- redundanciju radi pouzdanosti rada;
- standardno rješenje.

Ako su stacionarna mrežna komunikacijska rješenja relativno dobro uspostavljena i njihov je rad prilično predvidljiv i kvalitetan, na području mobilnih rješenja vjerojatno će biti potrebno suočiti se s izazovima upravljanja bežičnom komunikacijom velikog broja mobilnih korisnika koji su stalno u pokretu i imaju ograničenu moć na mobilne uređaje. Predlaže se uporaba bežičnog prekidača Motorola koji rješava problem optimalnog povezivanja različitih



mobilnih tehnologija i optimalnog prebacivanja u pokretu između antena cijelog sustava. Predloženi koncept pružit će centraliziranu platformu za mobilne korisnike s prijenosnim terminalima, mobilnim ispisom, RFID RTLS praćenjem lokacije, glasovnom tehnologijom VoIP, a također i mogućnost nadogradnje za korištenje RFID EPC oznaka.

#### **4.8. Označavanje vozila i RFID oznake**

Odmah po primitku vozila treba se provjeriti i dostaviti jedinstvenu oznaku koja će biti osnova za praćenje vozila kroz postupak. Ako je vozilo prikladno označeno logističkom naljepnicom sa crtičnim kodom, koristiti će se navedena identifikacija. Ako to nije slučaj, prijedlog je da vozilo bude odgovarajuće označeno naljepnicom sa crtičnim kodom, a istovremeno i RFID RTLS oznakom, koja će se koristiti za automatsko snimanje određenih aktivnosti na vozilu i istovremeno lociranje praćenja vozila unutar logističkog centra. Želi se izbjeći nepotrebne zadatke i kretanje u svim fazama procesa. Predlaže se implementacija mobilnog rješenja za ispis naljepnica, koje istovremeno ubrzava proces i osigurava točnost označavanja. U tu svrhu predlažu se opsežne platforme za upravljanje sustavom ispisa, poput Nicelabel, koja podržava rad stolnih i mobilnih računala i pisača

Predložena platforma upravlja upisivanjem podataka u crtične kodove i RFID oznake. Osim toga, predložena platforma omogućuje mobilni ispis pomoću prijenosnih računala i prijenosnih pisača različitih proizvođača. Predlaže se uporaba robusne mobilne opreme koja će biti otporna na mogućnost oštećenja, kao i na vremenske utjecaje poput hladnoće, snijega ili kiše. [11]

#### **4.9. Radiofrekvencijska identifikacija i praćenje lokacije**

Među evaluiranim RFID tehnologijama potrebno je usredotočiti se na tehnologije koje omogućuju korištenje predložene radijske Wi-Fi infrastrukture. Prijedlozi trebaju zadovoljavati osnovne kriterije za upotrebu, koji uključuju:

- robusnost RFID oznaka; pouzdanost RFID oznaka;
- udaljenost čitanja RFID oznaka;

- radnu autonomiju 2 godine;
- suživot i koordinirani rad velikog broja RFID oznaka u sustavu;
- točnost lokacije:4 m.

Potrebe usmjeravaju na uporabu aktivnih RFID oznaka s ugrađenim napajanjem koje zadovoljava većinu navedenih očekivanja. Predloženi koncept zahtijeva dodatnu intervenciju u procesu, jer je prilikom preuzimanja vozila potrebno postaviti RFID značku, a ukloniti je prilikom otpreme. Upravljanje napajanjem aktivnih RFID oznaka također će biti važan izazov. Treba se sustavno upravljati potrošnjom energije i zamijeniti ugrađenu bateriju koja ima vijek trajanja od oko 2 godine - ovisno o okolnostima. Sustav Aeroscout može locirati RFID oznaku ili bilo koji Wi-Fi uređaj s točnošću od 5 m. Uz pravilnu implementaciju softvera za lociranje stoga bi se moglo pratiti lokacije svih vozila u stvarnom vremenu, kao i lokacije ljudi koji koriste ručne Wi-Fi terminale. To olakšava koordinaciju rada.

#### **4.10. Rješenja s bar kodom**

Mobilna rješenja za rad trebala bi omogućiti implementaciju koncepta poslovanja u stvarnom vremenu - RTE (engl. Real time enterprise). Među ključnim ciljevima implementacije integriranih mobilnih rješenja u procese logističkog centra su:

- maksimalna fleksibilnost rada korisnika;
- neposredno hvatanje informacija i ulazak u središnji informacijski sustav;
- mobilni pristup potrebnim informacijama u svim fazama rada s vozilima.

Aplikacije moraju biti izrađene za rad u mobilnim okruženjima. Obradu podataka omogućuju različite vrste hardvera s ugrađenim čitačima koda. Predlaže se manipulatorima da koriste različite ručne terminale prilagođene pojedinim vrstama procesa: ručne terminale u obliku pištolja za intenzivno skeniranje, terminale za ručne zglobove u područjima gdje korisnici čitaju barkodove, ali trebaju slobodne ruke. Robusnost je jedan od važnih kriterija za odabir opreme, jer korisnici rade uglavnom na otvorenim prostorima, temperature često padaju ispod nule, a kiša i snijeg relativno su česti. S ovog gledišta predlaže se opremu koja može izdržati temperature od -20 ° C, pada na tlo s visine od 1,5 m i ima ugrađenu zaštitu od vlage i prašine (na primjer IP65). S ovog gledišta ovi prijedlozi idu u smjeru opreme tipa MC9090 tvrtke Motorola, koja osim navedenih zahtjeva ima ugrađenu bežičnu komunikaciju

Wi-Fi standarda, ugrađenu podršku za VoIP telefoniju i mogućnost ugradnje RFID čitača. Tipkovnica korisnicima omogućuje unos dodatnih podataka.

#### **4.11. Kvaliteta i održavanje IT sustava**

Cilj je svesti zastoje na minimum, kao i ukupne troškove vlasništva nad sustavom, pa se predlaže sporazum o planiranom i preventivnom održavanju sustava s dogovorenom razinom usluge (SLA - Service Level Agreement), podržan dodatnim mehanizmima pružaju proizvođači, razvojni hardver i softver.

U tvrtki postoje lokalni administratori sustava, potrebno ih je educirati i omogućiti im pristup potrebnim informacijama za potporu prve razine. U slučaju većih problema, oni "eskaliraju" na višu razinu od dogovorene u ugovoru o održavanju. Dobro stanje cijelog sustava trebalo bi osigurati preventivnim pregledima. Smatra se da na operativnoj razini najviše pažnje treba posvetiti sljedećim aspektima:

- preventivnim provjerama i jasno dogovorenih odgovornosti i dužnosti;
- mehanizmima za brzu eskalaciju problema;
- savjetima o korištenju sustava;
- alatima za daljinski pristup aplikacijama, mogućnosti zamjenske opreme;
- nadogradnje softvera;
- servisiranja opreme;
- mogućnosti korištenja zamjenske opreme;
- dogovoru o rasporedu podrške;
- pohranjivanju podataka o implementaciji sustava i konfiguraciji.

*Planirani i dokumentirani periodični pregledi:* Dogovoreni su periodični preventivni pregledi informacijskog sustava. Dogovara se sadržaj pregleda svih ključnih komponenti sustava. Pregled bi trebao rezultirati dokumentom statusa i prijedlozima za poboljšanja. Predlaže se nekoliko godišnjih pregleda, ovisno o vrsti dogovorenog ugovora o održavanju.

*Prioritetna tehnička podrška - eskalacija:* Smatra se da je vrijeme odziva vrijeme kada se problemu pristupa. Ako je potrebno, problemi se odmah "eskaliraju" ugovornim partnerima, s kojima se dogovara ugovorni odnos i obveze za svaki projekt.

*Prioritetna provedba zahtjeva za usluge:* Predlaže se zajamčeno standardno vrijeme odaziva od dva sata nakon prijave greške. Naravno, uvijek se teži što bržem odgovoru.

*Savjeti o korištenju sustava:* Korisnici bi trebali imati mogućnost besplatnog daljinskog savjetovanja stručnjaka o korištenju sustava. Pomoću savjetovanja mogu pomoći u korištenju sustava, najučinkovitije iskoristiti različite mogućnosti njegove uporabe, analizirati potrebe u pronalaženju načina za poboljšanje poslovanja, savjete o mogućoj prilagodbi aplikacija i slično.

*Nadogradnje aplikacijskog softvera:* Softver treba stalno nadograđivati u skladu sa zahtjevima sustava i korisnika. Ugovor bi trebao definirati nadogradnju softvera.

*Servisiranje i obnova mobilne hardverske i radijske infrastrukture:* Oprema je izložena štetnim vanjskim utjecajima i velikoj mogućnosti oštećenja.

*Mehanizmi za servisiranje opreme dogovoreni su s nalogodavcem.* Potpisnici ugovora o održavanju trebali bi, u okviru sporazuma, pribaviti poznate troškove servisiranja i zamjene istrošenih dijelova opreme. Ugovor bi se trebao primjenjivati i na fizičko oštećenje opreme.

*Zamjenska oprema:* Korisnicima je potrebno osigurati rezervnu zamjensku opremu koju mogu koristiti tijekom popravka neispravne ili oštećene opreme.

*Pohrana i kontrola podataka sustava:* kako bi se osiguralo brzo i učinkovito djelovanje, potrebno je osigurati i pohranu važnih podataka o instalaciji, konfiguraciji i posebnim značajkama sustava, izvršenim intervencijama i odgovornim osobama. Podaci moraju biti dostupni odgovornima.

## **5. Ocjena uspješnosti rješavanja problema**

Informacijska rješenja omogućuju izgradnju sveobuhvatne informacijske platforme za sinkrono povezivanje s lancem opskrbe i poslovanje u stvarnom vremenu. Ključni preduvjeti za uspjeh projekta su točni ciljevi projekta, jasno dogovoreni rezultati, koordiniran tijekom sudjelovanja u projektu i dogovorene dužnosti sudionika. Jasno dogovoreni procesi i popratna dokumentacija temelj su za provedbu projekta informatizacije i izradu prijedloga. U praksi je

to često izazov jer je klijentu i izvođačima teško u potpunosti koordinirati. Uvijek se mijenjaju zahtjevi tržišta i želja da se odgovori što je brže moguće, često izvan dogovorenih procedura. Stoga se predlaže izraditi temeljitu studiju izvedivosti. Na temelju praktičnog iskustva procjenjuje se da se mogu očekivati odstupanja od izvorno definiranih zahtjeva i promjene u vremenskim rasporedima. Predlaže se da ih se pažljivo planira kako bi se izbjeglo povećanje troškova i pretjerana kašnjenja u vremenskim planovima. Tijekom cijelog projekta od velike je pomoći upravljanje projektom, koje nastoji pružiti koristi kako klijentu tako i izvođačima. Prvi postižu dobre rezultate i niže troškove, a izvođači radova mogu brže dovršiti projekte, bolje kvalitete i s manjom potrošnjom resursa. Za uspješan projekt potreban je sastav optimalnog projektnog tima koji projektu može posvetiti dovoljno pažnje i provesti potrebne aktivnosti. Važno je da se tim sastoji od nositelja potrebnih kompetencija i individualnih vještina. Očekuje se da će klijentov tim morati uložiti puno vremena i truda u tekuće zadatke, što može biti izazov u situaciji nedostatka sredstava. Bilo bi potrebno osigurati potrebnu podršku uprave tvrtke. Standardizacija procesa, dokumenata, označavanja i razmjene informacija donosi transparentnost, lakšu suradnju i dugoročnu platformu. Vjerojatno će se očekivati poslovne aspiracije vodećih partnera, dobavljača, a time i provedba pritiska na provedbu korištenja prilagođenih rješenja za elektroničku razmjenu podataka. Predlaže se provjeriti valjanost spomenutih očekivanja i po potrebi implementirati informacijskih rješenja za prijevod informacija. Ujedno će se uvesti standardna rješenja, zadovoljiti zahtjeve partnera i steći fleksibilnost.

Obnovljeni informacijski sustav trebao bi pružiti učinkovitu podršku radu na operativnoj razini. Veća automatizacija obrade podataka omogućit će manje ručnog rada korisnika (ručni unos i skeniranje podataka crtičnim kodom) i istodobno hvatanje veće količine podataka. Popisivanje stanja robe bit će jednostavnije. Faktor ljudskih pogrešaka bit će smanjen. Istodobno hvatanje više podataka istodobno će ubrzati rad i protok robe te učiniti procese učinkovitijima. Automatiziranje prikupljanja i obrade podataka olakšat će i brže otkrivanje pogrešaka i odgovornosti. Zbog kompatibilnosti strukture podataka zapisane u crtičnom kodu i RFID podacima, i dalje će biti moguće koristiti tehnologiju crtičnog koda gdje je to tehnološki potrebno (na primjer zbog fizičkih ograničenja RFID tehnologije ili načina rada) ili u područjima gdje korištenje RFID tehnologije nije ekonomski opravdano. Uvođenje glasovnog navođenja olakšat će operaterima koncentraciju na pronalaženje i snimanje pogrešaka, slobodnih ruku i „slobodnih očiju“. Ergonomija i sigurnost bit će veći.

Procjenjuje se da ključne smjernice za odabir i provedbu informacijskih rješenja trebaju uključivati sljedeće aspekte:

- treba ugraditi dobru praksu industrije distribucije gotovih vozila,
- sustav bi se trebao moći lako prilagoditi zahtjevima tržišta,
- rješenja bi trebala biti prilagođena korisnicima, ali stabilna i robusna kako bi se osigurao pouzdan rad čak i u ekstremnim vremenskim uvjetima,
- održavanje i proširenje sustava trebali bi biti jednostavni i isplativi.

Činjenica je da se informacijske tehnologije brzo razvijaju i mijenjaju, pa se očekuje nadogradnja sustava. Predložene tehnologije i rješenja često se koriste u različitim područjima, ali se mogu očekivati izazovi, kao što su:

- izazovi integracije različitih tehnologija u jedinstveni sustav,
- točnost lokacije vozila,
- kontrola RFID oznaka i njihova autonomija tijekom godina korištenja,
- pouzdan glas obrada naredbi,
- upravljanje prioritetima bežične komunikacijske platforme (razina usluge),
- otpornost tehnologija na zahtjevne vremenske uvjete i slične izazove.

Na ovim polazištima predlaže se provesti postupnu implementaciju rješenja i prethodnu temeljitu provjeru referentnih instalacija pojedinih pružatelja usluga. Najveći pozitivni učinci očekuju se u sljedećim područjima djelovanja:

- planiranje nabavki i izdavanja, priprema vozila, preinaka vozila;
- planiranju rasporeda zaposlenika;
- provedbi administracije i izvještavanja, lakše praćenje statusa vozila;
- troškovima upravljanja inventarom vozila zbog bržeg protoka vozila;
- pregledu dužnosti, osoblja i alata i određivanje prioriteta;
- pregleda dostupnosti mjesta za skladištenje i rukovanje;
- mogućnosti mjerenja rada zaposlenika u svrhu nagrađivanja;
- izvođenju analiza za poboljšanje procesa.

Među ključne poslovne prednosti mogu se uvrstiti sljedeća područja:

- veća fleksibilnost za potrebe kupaca;
- mogućnost veće propusnosti vozila (povećan promet poslovanja);

- boljoj provedbi procesa (manje pritužbi i dodatnih troškova);
- lakše pružanje dodatnih usluga za potrebe korisnika (povećanje profitabilnosti);
- platforma za olakšavanje suradnje s lancem opskrbe (platforma za budućnost);
- smanjenje operativnih troškova, platforma za rast poslovanja.

## 5.1. Uvjeti za provedbu rješenja

Logistika je izrazito interdisciplinarna djelatnost, stoga ključni uvjeti za uspješno uvođenje informacijskog rješenja uključuju različite kriterije koje je potrebno zadovoljiti. Inače se mogu očekivati vremenska i financijska odstupanja, neučinkovita informacijska rješenja te posljedično manji pozitivni učinci na poslovanje tvrtke. Projekt mora imati punu podršku uprave tvrtke koja mora vidjeti jasne poslovne učinke u bliskoj budućnosti i projekciju razvoja poslovanja. Mora se uzeti u obzir činjenica da se informatizacija mora uskladiti sa stvarnim mogućnostima tržišta na kojem tvrtka posluje, kao i sa stvarnim okruženjem logističko -distributivnog centra. Informatizacija će biti čvrsto ugrađena u stvarne, svakodnevne poslovne procese, načine rada ljudi - pa se mora prilagoditi u skladu s tim. Sposobnost financijskog plana često je ključni čimbenik u oblikovanju očekivanja projekta, odabir davatelja usluga i stvaranje scenarija implementacije. Vrijedno je naglasiti potrebu za sveobuhvatnom procjenom ulaganja i ukupnih troškova vlasništva nad rješenjem tijekom njegova životnog ciklusa. Cijelo ulaganje treba biti jasno deklarirano, u protivnom će doći do problema s održavanjem i kvalitetom sustava. Važno je znati procijeniti troškove opreme i izvođača, kao i interne troškove suradnje: ključni korisnici, IT, konzultanti, voditelj logistike, voditelj skladišta, osoblje za održavanje. Potreban je sustavan pristup, od popisa postojećeg stanja i proučavanja prijedloga izvedivosti do provedbe i primopredaje rješenja.

Obnova procesa prvi je zadatak prije projekta informatizacije. Obnova procesa podrazumijeva sistematizaciju poslovanja. Dogovoreni i dokumentirani ciljevi projekta temelj su za donošenje odluka o potrebnim promjenama tijekom projekta. Kriteriji za uspjeh projekta trebali bi biti definirani u najranijoj fazi, tako da se mogu dogovoriti i kriteriji za predaju projekta u proizvodno okruženje naručitelja. Sastav projektnog tima mora biti pažljivo koordiniran i mora dodijeliti jasne nadležnosti i odgovornosti svim sudionicima. Trebali bi odgovarajuće organizirati svoje vrijeme kako bi mogli zadovoljiti zahtjeve sudjelovanja u projektu. U praksi se prečesto događa da zaposlenici u tvrtki teško ispunjavaju redovne radne obveze i, uz to, dodatne zadatke iz projekta obnove procesa i informatizacije.

Logističko informacijsko rješenje preuzima poslovne događaje iz vrhunskog poslovnog informacijskog sustava ERP. Mora pružati mogućnosti za razmjenu informacija, pa vrijedi očekivati neke potrebne prilagodbe i u ovom segmentu. Implementator ERP sustava mora biti član projektnog tima. Pružatelja cjelovitog rješenja logističkog informacijskog sustava trebalo bi testirati na projektnom tržištu u sličnim okruženjima. Rješenja koja on predlaže treba testirati. Važnu ulogu u implementaciji rješenja imaju korisnici sustava, koji će morati usvojiti nove načine rada i promijeniti stare navike. Ključni korisnici trebaju biti uključeni u sve faze implementacije rješenja i u obuku krajnjih korisnika. Na kraju, potrebno je naglasiti potrebu pružanja cjelovite dokumentacije projekta, uputa, priručnika za korisnike, što će pridonijeti dugoročnoj uspješnoj uporabi i daljnjem razvoju rješenja.

## **5.2. Mogućnost daljnjeg razvoja**

Mogućnosti daljnjeg razvoja su otvorene, praktički ograničene samo poslovnim ciljevima tvrtke, odobrenim financijskim ulaganjima na području informacijske podrške i, naravno, sposobnostima tehnologija koje se brzo razvijaju. Na području transparentnosti lanca opskrbe, najviše se mogućnosti može pronaći u području sve veće standardizacije i automatizacije elektroničkih poruka. Ne treba zanemariti utjecaj partnera u lancu opskrbe, njihova ograničenja i važnost stalne suradnje, obrazovanja i traženja zajedničkih mogućnosti za poboljšanje.

RFID tehnologije spadaju među najbrže rastuće alate u lancima opskrbe. Očekuju se mnoga poboljšanja u pouzdanosti cijelog RFID sustava. S sve većom uporabom očekujemo i dodatno smanjenje troškova potrebne investicije, što je jedna od glavnih prepreka za implementaciju pouzdanog sustava u stvarnom poslovnom okruženju. U budućnosti se može očekivati da će sami proizvođači standardno u fazi proizvodnje vozila instalirati RFID artikle u logističke svrhe. To će uvelike pojednostaviti korištenje RFID koncepta i za potrebe distribucijskog centra. Postupanje s RFID oznakama bit će pojednostavljeno, a automatizacija rada povećana. Glasovno navođenje brzo se etabliralo posljednjih godina u intenzivnim radnim okruženjima skladišta, poput puštanja u rad i pripreme pošiljke. Većina pružatelja vodećih informacijskih rješenja u logističke svrhe pokušavaju ga implementirati upravo u



većinu procesa operativnog dijela upravljanja robom - u robusne terminale za rad u skladištu. Procjenjuje se da će u budućnosti IT korisnički uređaji u osnovi omogućiti korištenje glasovnog navođenja - ne samo namjenskih mobilnih terminala, već i uredskih alata za uredski rad. Tako se može očekivati još brži i lakši rad distribucijskog centra.

U ovom je radu predloženo uvođenje tehnologija koje omogućuju bolje upravljanje procesima, lakšu provedbu operacija i lakše pružanje potrebnih informacija između procesa te vrste "Čovjek robi". Ovaj rad se ne bavi izazovima uvođenja automatiziranih sustava za samostalno rukovanje vozilima, poput transportnih sustava, skladišta i slično. U budućnosti se očekuje i veću automatizaciju ovog aspekta, a važno je voditi računa o temeljitoj informatizaciji procesa već u ovoj fazi razvoja logističko – distributivnog centra. Ključnu ulogu za optimalan rad cijelog sustava ima optimalni softver koji bi trebao maksimalno iskoristiti predložene suvremene tehnologije. Operativnu razinu treba integrirati u vrhunske poslovne informacijske sustave i takozvane strateške informacijske sustave za upravljanje tvrtkom. Vjeruje se da je izrada izvještaja o poslovnoj inteligenciji jedna od važnih mogućnosti koja omogućuje bolje i jednostavnije odluke koje mogu uvelike pridonijeti boljoj suradnji uz niže troškove.

Predlaže se i organizacijske promjene i uvođenje koncepta nagrađivanja zaposlenika na temelju jasno mjerljivih i usporedivih kriterija za provedbu zadataka logističkog centra. Naime, opsežna informacijska platforma omogućuje bilježenje svih zadataka vozilima, pa se čini razumnim omogućiti zaposlenicima transparentan način nagrađivanja na temelju učinaka rada. Pritom je važno uzeti u obzir različite kriterije rada i realno postavljene norme koje pomažu ljudima u poboljšanju obavljanja zadataka.

Sveobuhvatna informacijska platforma koja podržava cjelokupno logističko poslovanje može značajno pridonijeti stalnom poboljšanju poslovanja, nižim troškovima i posljedično učinku tvrtke. Stoga se predlaže da tvrtka u svojim strateškim planovima navede i definira potporu razvoju uporabe suvremenih informacijskih tehnologija.

## 6. Zaključak

Brze promjene u očekivanjima kupaca, tržišta i lanca opskrbe zahtijevaju od kompanija da reagiraju brzo i ispravno – odluke temeljiti na točnim i pravovremenim informacijama. Ključno razmišljanje je izgradnja sposobnosti učinkovitog odgovora na očekivanja kupaca (ECR– EfficientConsumerResponse).

Na početku rada bila je postavljena hipoteza:

Informacijska podrška preduvjet je za pružanje kvalitetnih, mjerljivih i transparentnih usluga logističkog centra i osiguravanje njihove sljedivosti.

Na temelju rezultata istraživanja postavljena hipoteza se potvrđuje. Važnost informacija i komunikacijskih tehnologija mora biti prepoznata u logističko – distributivnim centrima. Trenutni razvoj u području auto-identifikacijske tehnologije i cyber–fizički sustavi pružaju veliki potencijal za logističko područje, ali se njihov potencijal može u potpunosti iskoristiti ukoliko se uzme u obzir i logistika i informacijski relevantni čimbenici. Kroz odgovarajuću simbiozu informacija i tokova materijala usmjerava se odgovarajuća potpora koja se vodi načelom da informacijska tehnologija omogućuje poslovanje.

U ovom radu je istražena mogućnost poboljšanja informacijske potpore operativnog dijela distribucije gotovih vozila. Težište je bilo na operativnom radu distribucijskog centra za logistiku, kojim upravlja vanjski pružatelj logističkih usluga (3PL - Logistika treće strane). Težnja je da logistički centar postane integrirana, sinkrona karika cijelog lanca opskrbe, a da poslovanje bude vitko (LEAN), bez suvišne administracije. Cilj je bio povećati produktivnost, povećati protok kroz logistički centar, veću fleksibilnost, lakše upravljanje poslom, lakši rad i bolju suradnju s korisnicima usluga - dobavljači, posrednici, prijevoznici i kupci vozila.

Diplomski rad je usredotočen na suvremene informacijske tehnologije, poput tehnologija elektroničke razmjene podataka, crtičnih kodova, identifikacije radiofrekvencija, govora i glasovnog navođenja, lokacijskih sustava u stvarnom vremenu i bežičnih komunikacijskih sustava. Analizirane su prednosti korištenja međunarodnih standarda kao temelja za izgradnju otvorene platforme za buduća proširenja. Naglasak je na projektnom pristupu izgradnje rješenja za potrebe klijenta i sastavu optimalnog tima stručnjaka koji bi trebao pristupiti analitičkom pristupu rješavanju poslovnih ciljeva tvrtke. Kvaliteta poslovanja uvjet je suvremenog poslovanja, pa se sveobuhvatno pristupilo izazovima održavanja sustava

tijekom životnog ciklusa. Istraživanje je pokazalo da uspješna implementacija i uporaba u proizvodnom okruženju zahtijeva temeljitu analizu prednosti i nedostataka pojedinih tehnologija. Potrebna je temeljita analiza postojećeg i predviđenog stanja, kao i dobro osmišljena implementacija pojedinih tehnologija u određenom poslovnom okruženju. Tehnološka i organizacijska ograničenja mogu imati veliki utjecaj na pouzdanost sustava u cjelini i na korištenje mogućnosti koje nudi sveobuhvatni sustav. Standardi elektroničke razmjene informacija još uvijek nisu široko rasprostranjeni te se predlaže podizanje svijesti o prednostima poslovanja i usklađivanje s partnerima u lancu opskrbe.

Točno, dosljedno i jednostavno označavanje vozila osnovni je preduvjet za izgradnju veze - sinkroni protok informacija i, naravno, financijski tok. Crtični kôd široko se koristi i u budućnosti se može očekivati nadogradnju već izgrađenih poslovnih mehanizama temeljenih na crtichnom kodu (elektronički dokumenti, sustavi razmjene informacija, logističke oznake), s prednostima koje nudi radiofrekvencijska identifikacija i tehnologije lokacije. Predlaže se izbor praktički prikladnih tehnologija i metoda primjene. Mnoštvo poslovnih izazova ne smije zaboraviti aspekte ergonomije rada, lakši rad, koji omogućuje veće zadovoljstvo zaposlenika, veću produktivnost i, u konačnici, manju fluktuaciju zaposlenika.

Rezultati istraživanja pokazuju da rješenja glasovnog navođenja uvelike pojednostavljaju određene zadatke i povećavaju produktivnost. Naglašene su pojedinačne prednosti i predložena postupna primjena u radnom okruženju. Prave informacije u pravo vrijeme ključ su za donošenje pravih poslovnih odluka. S obzirom na trendove u globalnom poslovanju, preporuka je tvrtkama da iskoriste mogućnosti koje pruža promišljena implementacija informacijskih alata i rješenja. Informacija je moć.

Klijent je vodeći pružatelj logističkih usluga. Na temelju naprednijih logističkih usluga i proširene geografske mreže vlastitih tvrtki, nastoji ojačati svoje konkurentske prednosti i prisutnost na međunarodnim tržištima. Tvrtka je svjesna da se skladištenje robe povlači iz ponude složene logistike robe na putu od proizvođača do kupca. Međutim, promijenjeni zahtjevi na tržištu logistike između dobavljača i kupca zahtijevaju neke nove usluge koje su tehnološki i informacijski podržane. Posluju na temelju kratkoročnih i dugoročnih ponuda s vodećim proizvođačima kojima je potreban vanjski pružatelj logističkih usluga. Skladištenje i distribucija gotovih vozila predstavljaju značajan dio poslovanja. Korisnici usluga stoga su tipični vodeći proizvođači vozila (na primjer, American General Motors) i, naravno, njihovi partneri s kojima rade u lancu opskrbe. Potražnja često premašuje kapacitet lanca opskrbe

gotovih vozila, pa je jedan od ključnih ciljeva što brže kretanje robe, veća kvaliteta usluga i bolja informiranost sudionika. Mnogo je rezervi na području bolje suradnje između tvrtki i operativnog poslovanja distribucijskog centra.

Logistički centar, postavljen u središte zadatka, ima izvrstan zemljopisni položaj za potrebe opskrbe. Primarna djelatnost je skladištenje gotovih vozila i povezani procesi. Klijentov cilj je povećati (udvostručiti) kapacitet logističkog centra, uvesti dodatne usluge za potrebe tržišta i proširiti poslovanje s proizvođačima. Konkurentni pružatelji usluga vrebaju prilike, pa je jedan od strateških ciljeva neprestano poboljšavati raspon usluga, pri čemu važnu ulogu ima dugoročna informacijska platforma. Informacijska podrška preduvjet je za kvalitetne, sljedive, mjerljive i transparentne usluge logističkog centra. Trenutna informacijska rješenja su neodgovarajuća i ima mnogo mogućnosti za poboljšanja koja imaju odlučujući utjecaj na poslovni uspjeh.

## Literatura

- [1] Schonsleben P.,(2004)*Business Logistics*, Springer, Berlin
- [2] Ayers, B. J. *Handbook of Supply Chain Management*, Ljubljana, 2001.
- [3] Bramel, J. & Simchi-Levi, D. (1997). *The logic of Logistics*. New York: Springer – Verlag New York, Inc.
- [4] Cedilnik, M. i Pušenjak F.(2007):*Upravljanje opskrbnih lanaca*. Logistika 07 – Zbornik radova, Celje.
- [5] <https://www.blumeglobal.com/learning/differences-between-supply-chain-and-logistics/>, pristupano 12.08.2021
- [6] Knez, M., Cedilnik, M., & Semolič, B. (2008):*Logistika i poslovanje logističkih tvrtki*. Celje.
- [7] Logožar, K. (2004):*Poslovna logistika*. Maribor: GV obrazovanje.
- [8] Kovačić, A, etal. (2004) *Informatizacija i obnova poslovanja*, Ekonomski fakultet, Ljubljana.
- [9] Chopra S. i Meindl P. (2013): *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, Stanford University.
- [10] Coyle, J., etal. (2003): *The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective*, 7e. Louiseville, Quebec: Thomson South-Western, ISBN 0-324-00751-5.
- [11] Russel, R. i Taylor, B. (2003.): *Upravljanje operacijama*(4. izdanje). UpperSaddleRiver, New Jersey: Pearson Education, Inc.
- [12] Ptak, C. i Schragenheim, E. (2003): *ERP alati, tehnike i aplikacije za integraciju opskrbnog lanca* (2. izdanje). Boca Raton, Florida: CRC Press LLC.
- [13] Greeff, G. i Ghoshal, R. (2004):*E-proizvodnja i upravljanje lancem opskrbe*. Burlington: IDC Technology i Gerhard Greeff.
- [14] Duhovnik, J. i Tavčar, J. (2000). *Elektronička trgovina i tehnički informacijski sustavi*. Ljubljana: LECAD, Sveučilište u Ljubljani, Strojarski fakultet.

- [15] Skrt, R. [rujan 2002.]. Pronađeno 2. srpnja 2021. na [http://www.nasvet.com/b2b-poslovanjePraćenje vozila](http://www.nasvet.com/b2b-poslovanjePraćenje%20vozila) [Tracking&Tracing].
- [16] Speegle, M. (2010). *Koncepti kvalitete za procesnu industriju* (2. izdanje). Clifton Park NY: Delmar, cengageLearning.
- [17] ASQ misija [American Quality Association]. Pronađeno 2. kolovoza 2021. na <http://www.asq.org>
- [18] Rossi, P., Wright, J.D., Anderson, A.B., (1983): *Handbook of Survey Research*, Academic Press, New York
- [19] Jardine, A. i Tsang, A. (2006): *Održavanje, zamjena i pouzdanost*. Boca Raton, Florida: CRC Press, Taylor & Francis Group.

## **Popis tablica**

Tablica 1. Ciljevi poduzeća u području logistike.....	11
Tablica 2. Prednosti i nedostaci outsourcinga logistike .....	14
Tablica 3. Područja outsourcinga logistike .....	14
Tablica 4. Ključne razlike aktivne i pasivne RFID tehnologije.....	29
Tablica 5. Usporedba tehnologije glasovnog navođenja i crtičnog koda .....	31

## Popis slika

Slika 1. Klasičan prikaz IT podrške .....	19
Slika 2. Horizontalno povezivanje protoka robe .....	23
Slika 3. VIN oznaka.....	24
Slika 4. Primjer mogućeg označavanja vozila RFID oznakama .....	28
Slika 5. Područje upotrebe glasovnog navođenja .....	31
Slika 6. Oznaka s bar kodom .....	33
Slika 7. Lociranje mikrolokacija u distribucijskom centru .....	34
Slika 8. Razlozi neuspjelih informacijskih projekata.....	36