

# Primjena informatičke tehnologije u logističkim sustavima na području Republike Hrvatske

---

**Zorić, Branimir**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:765052>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-25**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

**Sveučilišni preddiplomski studij računarstva**

**PRIMJENA INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE U  
LOGISTIČKIM SUSTAVIMA NA PODRUČJU  
REPUBLIKE HRVATSKE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Branimir Zorić**

**Osijek, 2016.**

**Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom studiju**

Osijek, 2016.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada**

|                                                                                                   |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ime i prezime studenta:</b>                                                                    | Branimir Zorić                                                                                                                                          |
| <b>Studij, smjer:</b>                                                                             | Sveučilišni preddiplomski studij računarstva                                                                                                            |
| <b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>                                                           | R 3741, 2014.                                                                                                                                           |
| <b>Mentor:</b>                                                                                    | Izv. prof. dr. sc. Dominika Crnjac Milić                                                                                                                |
| <b>Sumentor:</b>                                                                                  |                                                                                                                                                         |
| <b>Naslov završnog rada:</b>                                                                      | Primjena informatičke tehnologije u logističkim sustavima na području Republike Hrvatske                                                                |
| <b>Primarna znanstvena grana rada:</b>                                                            |                                                                                                                                                         |
| <b>Sekundarna znanstvena grana (ili polje) rada:</b>                                              |                                                                                                                                                         |
| <b>Predložena ocjena završnog rada:</b>                                                           |                                                                                                                                                         |
| <b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b> | Primjena znanja stečenih na fakultetu:<br>Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka:<br>Jasnoća pismenog izražavanja:<br>Razina samostalnosti: |
| <b>Potpis sumentora:</b>                                                                          | <b>Potpis mentora:</b>                                                                                                                                  |
| Dostaviti:                                                                                        |                                                                                                                                                         |
| 1. Studentska služba                                                                              |                                                                                                                                                         |
| Potpis predsjednika Odbora:                                                                       |                                                                                                                                                         |
| Dostaviti:                                                                                        |                                                                                                                                                         |
| 1. Studentska služba                                                                              |                                                                                                                                                         |

## IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA

Osijek, 28.06.2016.

**Ime i prezime studenta:**

Branimir Zorić

**Studij :**

Sveučilišni preddiplomski studij računarstva

**Mat. br. studenta, godina upisa:**

R 3741, 2014.

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom:

Primjena informatičke tehnologije u logističkim sustavima na području Republike Hrvatske

izrađen pod vodstvom mentora

**Izv. prof. dr. sc. Dominika Crnjac Milić**

i sumentora

Moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

## Sadržaj

|                                                                                                       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. UVOD.....                                                                                          | 1    |
| 1.1. Zadatak završnog rada .....                                                                      | 1    |
| 2. LOGISTIKA I LOGISTIČKI SUSTAVI .....                                                               | 2    |
| 2.1. Razvoj logistike .....                                                                           | 3    |
| 2.2. Logistika kao znanost .....                                                                      | 3    |
| 2.3. Logistika kao poslovna funkcija .....                                                            | 4    |
| 2.3.1. Logistika nabave .....                                                                         | 4    |
| 2.3.2. Logistika proizvodnje.....                                                                     | 5    |
| 2.3.3. Logistika distribucije.....                                                                    | 5    |
| 2.3.4. Logistika skladištenja.....                                                                    | 6    |
| 3. PRIMJENA INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE U LOGISTIČKIM PROCESIMA .....                                    | 8    |
| 3.1. Informatička tehnologija.....                                                                    | 9    |
| 3.2. Informatička tehnologija i proces upravljanja zalihama.....                                      | 122  |
| 3.3. Informatička tehnologija i proces nabave .....                                                   | 122  |
| 3.4. Informatička tehnologija i proces prijevoza .....                                                | 133  |
| 3.4.1. Telematika.....                                                                                | 133  |
| 3.5. Informatička tehnologija i proces skladištenja .....                                             | 144  |
| 3.5.1. WMS sustav.....                                                                                | 14   |
| 3.6. Informatička tehnologija i proces povrata .....                                                  | 166  |
| 3.7. Internetski marketing logističkih tvrtki.....                                                    | 17   |
| 4. INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA I INTEGRACIJA LOGISTIČKIH SUSTAVA. ....                                   | 200  |
| 4.1. Tehnologija bar koda .....                                                                       | 200  |
| 4.2. Tehnologija radio-frekvencijske identifikacije RFID.....                                         | 211  |
| 4.2.1. RFID tehnologija nasuprot bar kod tehnologiji.....                                             | 234  |
| 4.3. Elektronička razmjena podataka EDI .....                                                         | 244  |
| 4.4. Primjena informatičke tehnologije u integraciji logističkih procesa u hrvatskim poduzećima ..... | 255  |
| 4.5. Logistički trendovi nakon ulaska u Europsku uniju .....                                          | 26   |
| 4.6. Logistički troškovi .....                                                                        | 2727 |
| 4.7. Primjeri iz prakse nekih hrvatskih tvrtki.....                                                   | 29   |
| 5. RAZVOJ TRŽIŠTA LOGISTIČKIH KOMPANIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ ..                                      | 311  |
| 5.1. RALU logistika.....                                                                              | 322  |

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2. Outsourcing.....                                         | 33  |
| 5.3. Razvoj internetske trgovine.....                         | 34  |
| 5.4. Republika Hrvatska – mjesto za logistička središta ..... | 35  |
| 6. ZAKLJUČAK.....                                             | 37  |
| 7. LITERATURA .....                                           | 38  |
| 8. SAŽETAK.....                                               | 40  |
| 9. ŽIVOTOPIS .....                                            | 422 |

## **1. UVOD**

Informacija u elektroničkom obliku postaje čimbenik bez kojeg se ne može odvijati ni planirati ni jedan segment konkurentnog suvremenog poslovanja.

Tada se treba zapitati kako prihvatiti takav oblik informacije, kako ga zatim razvijati i kako njezinim korištenjem ostvariti konkurentnost na današnjem tržištu. Takva tehnologija potiče novi način razmišljanja i ponašanja poslovnih ljudi. S njezinim razvojem, razvijaju se i inovativni oblici menadžmenta koji će upravljati tom tehnologijom i nadograđivati ju. Od velike je važnosti da se tom tehnologijom poveća učinkovitost ljudskog rada i komunikacije.

Vrlo je važno napomenuti da segmenti elektroničkoga poslovanja u poslovnom sustavu postaju sofisticiraniji i brojniji. Internet kao transakcijski medij pruža nove mogućnosti konkurenciji za razvoj i širenje tržišta s obzirom na to da je on jedan od izvora tržišnih promjena. Umrežena računala bit će informacijski resurs, dok će korisnik i organizator funkcioniranja tih računala biti ljudski resurs.

U radu se analizira važnost informatičkoga sustava s obzirom na važnost u poslovanju suvremenih tvrtki te se kroz četiri poglavalja detaljno opisuju logistika i logistički sustavi te primjena informatičke tehnologije u logističkim procesima. Također, u radu se opisuje informatička i informacijska tehnologija i integracija logističkih sustava. U posljednjem poglavlju rada na primjeru odabranih tvrtki prikazuje se razvoj tržišta logističkih kompanija u Republici Hrvatskoj te važnost razvoja sve učestalije internetske trgovine.

### **1.1. Zadatak završnog rada**

Analitičkim pristupom zadanoj temi u radu treba objasniti ulogu informatičke tehnologije u logističkim operacijama. Radom trebaju biti prikazani i primjerima iz prakse potkrijepljeni razlozi sve većeg ulaganja tvrtki koje se bave ovim segmentom posla u svrhu optimizacije rada i povećanja profita.

## 2. LOGISTIKA I LOGISTIČKI SUSTAVI

Logistika je djelatnost koja se bavi svladavanjem prostora i vremena uz najmanje troškove. U suvremenim uvjetima se najčešće koristi za označavanje poslovne funkcije ili znanstvene discipline koja se bavi koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe u fizičkom, informatičkom i organizacijskom pogledu. Kružni proces od nabave preko proizvodnje i prodaje do potrošača. [1] Ona je dio upravljačkog sustava i mora jamčiti proizvodnu fleksibilnost, potrebne dobavne termine i dobavnu pripravnost za prodajno tržište. Odgovorna je i za vezivanje kapitala u zalihe za otklanjanje uskih grla.

Središnja uloga logistike proizlazi iz njezine multidisciplinarnosti podrazumijevajući uvažavanje tehničkog, tehnološkog, organizacijskog, ekonomskog, ekološkog i pravnog aspekta. Poduzetnik logističkih aktivnosti i menadžer u logističkoj organizaciji mora podjednako važno znati upravljati prijevozom, skladištenjem i prometnim resursima te njihovim varijablama o kojima ovisi odvijanje prometa čija je uloga na najpovoljniji način prodati uslugu, uspostaviti mjesto na tržištu i održati se u konkurentskim uvjetima.

Svrha logistike je kontinuirano usavršavanje protoka dobara i informacija kroz poduzeće, a cilj joj je smanjiti zalihe, skratiti protok proizvoda te skratiti vrijeme reakcije.

Logistika je integralni dio našeg svakodnevnog života. Ona danas ima veću ulogu i utjecaj nego većina drugih ljudskih aktivnosti. Logistika uključuje ono što danas poznajemo kao upravljanje lancima opskrbe. Također uključuje i uslužne aktivnosti, a ne samo fizičku proizvodnju. [2]

Značajke usluge jesu:

- Neopipljivost – usluge nisu predmeti, to jest roba, te ih je teže identificirati; usluge moraju biti dio logističkog sustava.
- Neodvojivost – usluge se prvo prodaju pa tek onda troše; u uslugama su marketing, proizvodnja i logistika sastavni dio cjelovitog lanca.
- Promjenjivost – kvaliteta usluge varira.
- Kratkotrajnost – usluga se ne može pohraniti ni čuvati.

## **2.1. Razvoj logistike**

Razvoj logistike, kao vojne doktrine, započinje u 17. stoljeću u Francuskoj. Njezina je uloga bila opskrbiti vojne postrojbe potrebnim sredstvima, prijevoz dobara i vojske, osiguranje prehrane te smještaj vojske. Nadalje, 1844. godine Jules Dupuit predložio je zamjenu transportnih troškova za troškove zaliha na primjeru izbora cestovnog ili pomorskog prijevoza robe. Sredinom 20. stoljeća logistika prelazi u gospodarsko-znanstveno područje. Godine 1961. objavljuje se prva knjiga iz područja poslovne logistike koja je bila orijentirana na fizičku distribuciju gdje bi se povezivanjem organizacijskih funkcija poduzeća smanjili troškovi. Tek u drugoj polovici 20. stoljeća logistika se afirmira kao znanost i gospodarska aktivnost gdje je postala važan čimbenik u razvoju države te značajno utječe na sektor maloprodaje. Udjel vrijednosti logističkih usluga pojedine zemlje se razlikuje i veći je u visokorazvijenim zemljama u odnosu na tranzicijske zemlje i zemlje u razvoju.

Logistika je vrlo važna za poslovanje poduzeća jer bez nje nema kretanja robe, nemoguće je osigurati kontinuitet robe, a proizvodi ne mogu stići do kupca. Ona sa sobom nosi visoke troškove dok menadžeri poduzeća, ali i znanstvena javnost, pokušavaju pronaći metode smanjenja logističkih troškova uz istovremeno pružanje visoke razine usluge kupcima.

Logistika je postala osnovni mehanizam za uključivanje i koordinaciju aktivnosti u opskrbnom lancu. Time dolazi do globalizacije tržišta i strateškog saveza u području proizvodnje.

## **2.2. Logistika kao znanost**

Govoreći o logistici kao znanosti, ona se odnosi na skup multidisciplinarnih i interdisciplinarnih znanja koja izučavaju i primjenjuju zakonitosti planiranja, organiziranja, upravljanja i kontroliranja tokova materijala, osoba, energije i informacija u sustavima. Kako bi ostvarila ekonomski efekt, pronalazi različite metode kako bi došlo do optimizacije tih tokova.

## **2.3. Logistika kao poslovna funkcija**

Kao poslovna funkcija logistika podrazumijeva sve djelatnosti koje su potrebne za kompleksnu pripremu i realizaciju prostorne i vremenske transformacije dobara i znanja. Uporabom ljudskih resursa i sredstava u sustavima nastoji staviti na raspolaganje tržištu tražena dobra u pravo vrijeme i na pravom mjestu u traženoj količini, kvaliteti i cijeni s točnim informacijama vezanim uz ta dobra pri čemu se naglasak stavlja na minimalne troškove i optimizaciju kako bi se postigla veća profitabilnost.

Poslovna logistika predstavlja ekonomsku disciplinu i dio znanosti o upravljanju koji proučava tokove i preobrazbu ekonomskih sadržaja u okviru nekog poduzeća. U današnje vrijeme, poslovna logistika ima trend rasta i sve veći značaj nego prije. Marketing određuje što se treba prodati i proizvesti, proizvodnja određuje ulaganja, dok logistika osigurava raspoloživost proizvodnih dobara i informacija.

Poslovna se logistika može promatrati u trostrukom smislu:

- funkcijском – logistika je nova funkcija poduzeća i to je integrirajuća, uslužna, presječna funkcija koja prožima sve druge funkcije,
- instrumentalnom – logistika je nova softverska i hardverska tehnologija za obradu informacija i olakšanje tokova dobara; odražava se na uvođenje instrumentarija elektroničke obrade podataka u svrhu podrške u odlučivanju kao i za samo odvijanje procesa pri čemu je bitna brzina i točna obrada velike količine podataka,
- intuícijskom – odnosi se na organizacijsku izgradnju poduzeća i suradnju poduzeća u poslovnoj logistici.

Logistika se nalazi unutar svih drugih funkcija (nabave, proizvodnje, distribucije, skladištenja). Zadaće svake te pojedine logistike se preklapaju.

### **2.3.1. Logistika nabave**

Logistika nabave je područje logistike koje se bavi koordinacijom svih kretanja i slanja materijala i robe od tržišta do proizvodnje ili prodaje. Njezin glavni cilj je opskrbiti poduzeće s pravim materijalom u potrebnoj količini, na pravom mjestu uz što veću ekonomičnost. Njezini se zadaci odnose na upravljanje protokom robe, na izbor lokacije i vrste skladišta, na zadatke u svezi s pakiranjem, na korištenje određenog oblika transporta,

primjenu pomoćnih transportnih sredstava, kontrolu kvalitete, upravljanje zalihama te na upravljanje utovarom, pretovarom i istovarom.

Od velike je važnosti ispravan odabir logističkih kanala nabave kojima se mogu zadovoljiti zahtjevi ekonomičnosti, sigurnosti i kontrole nabave. Na izbor kanala nabave utječu karakteristike materijala, stupanj razvijenosti tržišta, karakteristike poduzeća te društveno – ekonomski odnosi.

Kako bi logistika bila funkcionalna i efikasna, potrebno je odrediti sadržaj i obujam poslovanja logistike nabave, troškove poslovanja logistike nabave, potrebno osoblje te visinu potrebnih financijskih sredstava pri čemu unutarnja organizacija logistike nabave ovisi o predmetima nabave, funkcijama, gotovim proizvodima, zemljopisnim područjima, isporučiteljima i raznim projektima.

### **2.3.2. Logistika proizvodnje**

Logistika proizvodnje predstavlja dio mikrologistike koji se bavi unutarnjim tokovima materijala do proizvodnog mjesta i unutar proizvodnog mjesta. Osnovni cilj logistike proizvodnje je opskrbiti proizvodno mjesto s pravim materijalima u potrebnoj količini, u pravo vrijeme uz što niže troškove.

Zadaci logistike proizvodnje podrazumijevaju odluku o tome hoće li se proizvesti ili nabaviti. Također podrazumijeva strukturiranje proizvodnje prema logističkim vidovima, planiranje i upravljanje proizvodnjom te uobličavanje fizičkog i informatičkog tijeka kroz proizvodnju.

Kod planiranja proizvodnje od velike je važnosti utvrditi potrebnu količinu materijala i opisati kvalitetu materijala. Logistika proizvodnje postavlja i bitno pitanje koje se odnosi na to treba li se neki proizvod proizvoditi u vlastitoj režiji ili ga se može nabaviti od nekog dobavljača. Pri tome se razmatra nabavna cijena i cijena koštanja vlastite proizvodnje. Ako su potrebe manje, odluka se donosi u korist nabave.

### **2.3.3. Logistika distribucije**

Logistika distribucije je dio mikrologistike, a odnosi se na sve radnje u procesu kretanja i čuvanja robe od proizvođača do potrošača. Osnovni cilj logistike distribucije

podrazumijeva da se trebaju poduzeti sve radnje kako bi se naručena roba dostavila kupcu u odgovarajućoj kvaliteti, na pravo mjesto, uz dogovoreni rok isporuke i što ekonomičnije.

Zadaci logistike distribucije odnose se na kontrolu i prijem gotovih proizvoda, na skladištenje gotovih proizvoda, otpremu i transport gotovih proizvoda te odstranjivanje suvišnih i oštećenih materijala i otpadaka.

Kako bi se odabrao kanal prodaje i distribucije potrebno je voditi računa o obilježjima proizvoda, kupca, konkurencije, proizvođača i okoline u kojoj proizvođač djeluje. Kako bi se kreirao kanal prodaje i distribucije potrebno je identificirati posrednika, odlučiti o broju posrednika te definirati uvjete i odgovornosti.

#### **2.3.4. Logistika skladištenja**

Logistika skladištenja je dio mikrologistike koji se odnosi na rješavanje pitanja o potrebitosti skladištenja, funkciji skladišta, optimalnosti skladišta, o optimalnim sustavima skladištenja i najekonomičnijim transportnim sredstvima. Jedna od najvažnijih stvari odnosi se na pravilno skladištenje robe iz razloga što su troškovi skladištenja relativno veliki u odnosu na ukupne troškove tvrtke.

Vrlo je važno pravilno skladištiti robu jer se nepravilnim skladištenjem upropaštava roba, povećavaju se troškovi poslovanja te su mogući problemi s raznim inspekcijama. Također, za vrijeme skladištenja može doći i do različitih gubitaka. Sami taj gubitak može ovisiti o prirodi robe, uvjetima skladištenja pa čak i o neispravnom manipuliranju robom. Pravilnim skladištenjem roba se čuva od nepovoljnih utjecaja, kvarenja ili gubitaka.

Jedan od važnih faktora procesa skladištenja je i optimizacija skladištenja, odnosno svi oni procesi koji su potrebni da bi se roba najekonomičnije preuzela u skladište, pravilno posložila te isporučila krajnjim korisnicima.

Pod logističkim sustavom u najširem smislu podrazumijeva se prostorno-vremenska transformacija dobara i potrebnih informacija u procesu reprodukcije, dok se pod logističkim procesima podrazumijevaju poslovi i zadaci od kojih zavisi realizacija logističkih usluga. Logistički je sustav, dakle, jedan od podsustava poduzeća, uz proizvodnju, nabavu, prodaju, istraživanje, razvoj proizvoda, marketing. Elementi unutar logističkog sustava međusobno su povezani i time utječu na troškove i rezultate poslovnih procesa. Elementi logističkog sustava su narudžba i isporuka, skladištenje, upravljanje zalihama, rukovanje (manipulacija), prijevoz (vanjski i unutarnji) i informacijski logistički sustav. Svi su elementi usko povezani i svaki logistički proces započinje nabavom sirovina,

zatim se prijevozom premještaju kroz proizvodnju kako bi na kraju dospjeli do potrošača kao gotov proizvod. [3]

Osnovne strukture logističkih sustava: [4]

1. Jednostupnjevani logistički sustavi – tu se prostor i vrijeme premošćuju izravnim tokom dobara između točke isporuke (tu se dobra pripremaju) i točke prijema (tu se dobra koriste).
2. Višestupnjevani logistički sustavi – tijek između točke isporuke i točke prijema se prekida u najmanje jednoj točki, čija je zadaća pregrupiranje dobara u manje jedinice količine ili njihova koncentracija u veće jedinice u točki prijema.
3. Kombinirani logistički sustavi – tu postoje istovremeno izravni i neizravni tokovi dobara gdje jedinice količine mogu biti homogene ili heterogene.

Osnovna funkcija logističkih sustava je prostorno – vremenska preobrazba proizvoda. S njenim ispunjenjem vezane su funkcije promjene količina i vrsta proizvoda te funkcija olakšavanja preobrazbe proizvoda.

Logistički je sustav uvijek podsustav gospodarskog podsustava poduzeća kao i drugi dijelovi poduzeća što se odnosi na proizvodnju, prodaju, istraživanje i razvoj, nabavu, financije, kadrove te informiranje.

Logističke usluge jesu:

1. Usluga opskrbe – odnosi se na vlastito poduzeće u kojem se provodi logistika nabave, odnosno logistika proizvodnje.
2. Usluga isporuke – te se usluge pružaju kupcima.

Učinkovitost logističkih sustava:

- Tehnološko – veže se za proizvodnost koja se mjeri odnosom „output/input“
- Ekonomski – zahtijeva razmišljanje u vrijednostima i u njezinom su središtu problemi cijena, prometa i troškova.
- Društveno – u pitanju je zadovoljstvo ljudi, njihovo zdravstveno stanje i motivacija.

### 3. PRIMJENA INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE U LOGISTIČKIM PROCESIMA

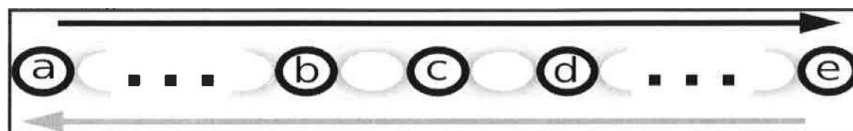
Suvremeno poslovanje nameće primjenu procesnog pristupa uz veliko korištenje informatičke tehnologije. To se prvenstveno odnosi na izradu procesnog modela poslovanja usmjerenog na klijente. Taj procesni model poslovanja predstavlja metodu obavljanja poslova zbog ostvarivanja profita. Zbog tog se razloga treba usredotočiti na procese jer su oni sastavni dio svakog poduzeća.

Logistički procesi predstavljaju skup procesa, potprocesa i aktivnosti. Njihov je cilj zadovoljavanje zahtijeva klijenata za raspolaganjem određenim proizvodima ili uslugom u određenom vremenu i na određenom mjestu, uz minimalne troškove.

Skup međusobno povezanih logističkih procesa čine logistički lanac koji u oba smjera podrazumijeva tjekeve informacija. On se najčešće sastoji od procesa upravljanja zalihama, procesa nabave, procesa skladištenja, procesa prijevoza i procesa povrata. [6]

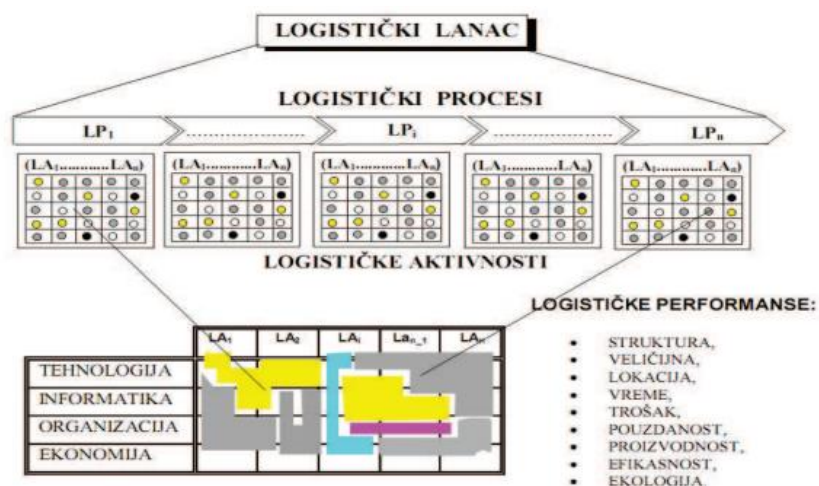
Prema slici 3.1. može se uočiti logistički lanac koji se sastoji od sljedećih elemenata:

- $\longrightarrow$  tijek materijala i informacija,
- $\longleftarrow$  tijek informacija,
- a – tijek informacija i povrat informacija,
- b – početni dobavljač (sirovine),
- c – dobavljač,
- d – proizvođač,
- e – potrošač ili krajnji kupac.



Sl. 3.1. Logistički lanac. [6]

Slika 3.2. predstavlja složeniji pogled na logistički lanac sastavljen od niza procesa, potprocesa i aktivnosti koji su međusobno povezani. Područja tehnologije, informatike, organizacije i ekonomije međusobnom interakcijom omogućuju koordinirano i sinkronizirano djelovanje svih čimbenika logističkog lanca u svrhu postizanja glavnog cilja, odnosno veće učinkovitosti uz minimalne troškove.



Sl. 3.2. Dekompozicija procesa aktivnosti u logističkom lancu. [6]

Informatička tehnologija predstavlja osnovnu komponentu u suvremenim logističkim sustavima. Informatički sustav poduzeća sastoji se od poslovnog dijela koji obuhvaća obradu transakcija i upravljanje operativnim funkcijama poduzeća i od upravljačkog dijela koji obuhvaća sustav za potporu odlučivanju i ekspertnog sustava.

### 3.1. Informatička tehnologija

Rastu proizvodnosti informatičke tehnologije pridonosi smanjenje cijene računalne tehnologije, povećanje konkurentnosti u računalnoj industriji, globalizacija i transparentnost tržišta, te sve šira transformacija ekonomskih funkcija u elektronski oblik.

Računalna tehnologija drastično napreduje. Brzine prijenosa digitalnog elektronskog signala rastu sofisticiranjem načina dekodiranja podataka, standardiziranjem kompatibilnosti mreže komunikacije i mobilne komunikacije, povećanjem kapaciteta pohranjivanja podataka, usavršavanjem načina vizualizacije i grafičkog prikazivanja i povećanjem kompatibilnosti. Time se pokazuje da tehnologija ne poznaje granice razvoja. Ona konstantno teži većoj brzini, ergonomiji, funkcionalnosti, svestranosti, kvaliteti i kompatibilnosti što uzrokuje ubrzano smanjenje potražnje za starijim oblicima tehnologije.

Ubrzano učenje i stjecanje vještina primjene i prilagođavanje novoj informatičkoj tehnologiji ključno je za upravljanje njome. Teži se okupljanju tvrtki istovrsne gospodarske djelatnosti na određenoj geografskoj lokaciji.

Informatička tehnologija omogućuje relativno jeftiniju komunikaciju s velikim brojem potencijalnih poslovnih partnera. Usko poslovanje s manjim brojem partnera lakše dovodi poslovni sustav blizu optimalne razine.

Kako bi došlo do unapređenja, potrebno je ostvariti suradnju s partnerima u opskrbnom lancu što ujedno predstavlja i ključ za dodatne uštede u procesima koji su povezani s tokovima i povećanjima razine usluge. To je razlog zbog kojeg se tvrtke počinju baviti upravljanjem opskrbnim lancem, što na engleskom znači supply chain management ili skraćeno SCM. Svi članovi opskrbnog lanca usmjereni su na zadovoljstvo kupca. Kako bi takva suradnja bila ostvarena, potrebno je razviti međusobno povjerenje i upotrijebiti informatičku tehnologiju kako bi se informacije mogle maksimalno iskoristiti. Partnerstvo u opskrbnom lancu ovisi o informatičkoj tehnologiji jer je ona pretpostavka za izgradnju informatičkih sustava.

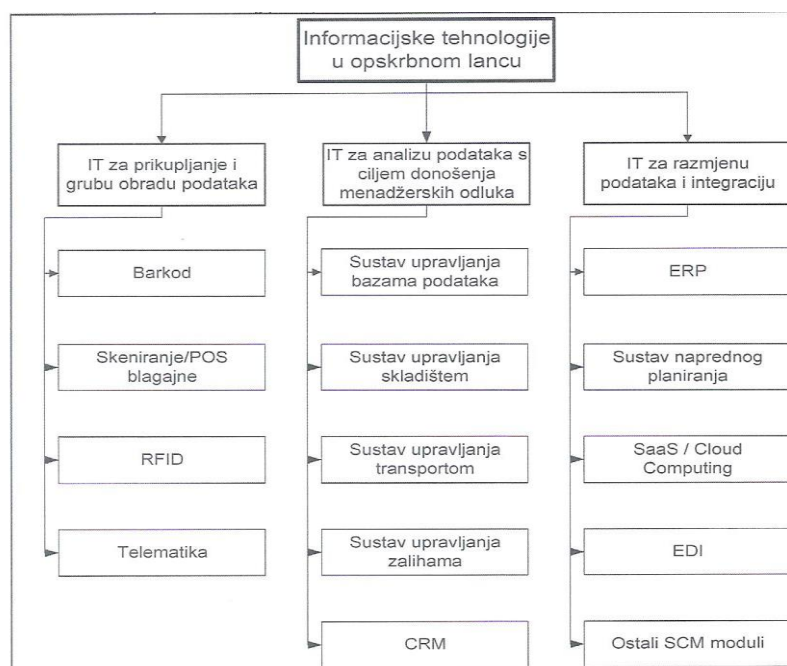
Informatičke tehnologije mogu ispunjavati različite uloge u opskrbnom lancu:

- pomažu u donošenju menadžerskih odluka,
- pomažu u praćenju i kontroli operacija,
- omogućuju iniciranje aktivnosti i praćenje informacija vezanih uz procese,
- omogućuju kreiranje sustava za simulaciju,
- omogućuju uskladištenje i procesiranje podataka,
- omogućuju analizu podataka za stvaranje korisnih informacija,
- olakšavaju komunikaciju između individualaca, tvrtki i strojeva,
- omogućuju razvoj informatičkih sustava,
- omogućuju povećanje osjetljivosti prema tržištu,
- omogućuju pojednostavljivanje distribucijskog sustava,
- omogućuju povećanje broja tipova kanala,
- omogućuju povećanje veličine tržišta,
- omogućuju široku uporabu e-trgovine,
- omogućuju internacionalizaciju i lakši ulaz na globalna tržišta,
- omogućuju promjenu distribucijskih kanala. [7]

Gledajući logistiku i opskrbni lanac, informatičke se tehnologije mogu podijeliti obzirom na hijerarhijsku kompleksnost, obzirom na stupanj razvoja i aplikacije, te obzirom na osnovnu zadaću. Iz slike 5.3. vidljiva je podjela prema namjeni. U ovom slučaju, informatička je tehnologija podijeljena na tehnologiju za prikupljanje i obradu podataka, za

analizu podataka, te za razmjenu podataka i integraciju. One su najčešće tehnologije koje se koriste u opskrbnom lancu.

Uloga informatičke tehnologije povećava važnost u uvjetima kada kolaboracija poslovnih partnera nije intenzivna jer se tada ističu njezine karakteristike za stvaranje distinktivne prednosti. Ona povećava kvalitetu komunikacije, ubrzava povratnu informaciju i osigurava bolju okolinu za diferenciranje vlastitih proizvoda.



**Sl. 3.3.** Informatičke tehnologije u opskrbnom lancu. [7]

Internet je najmoćnije sredstvo za poboljšanje konkurentne prednosti ili cjenovne premije. No nije lako postići profitabilnost u suvremenim uvjetima globalnog tržišta u kojima dominira Internet. Stabilna konkurentna prednost može se ostvariti cjenovnom premijom i nižim troškovima. To se može postići:

- Povećanjem operativne efikasnosti – radeći isto ono što i konkurenti, ali raditi bolje; to bolje se odnosi na unaprijeđeno korištenje tehnologije, povećanje kvalitete inputa, stručnije zaposleno osoblje ili uspostavljanjem efikasnije menadžment strukture i
- Strateškim pozicioniranjem – radeći drugačije od konkurencije, kako bi pribavili jedinstven oblik vrijednosti kupcu, a to znači ponuditi proizvode/usluge drugačijih značajki, ili stvoriti drugačiju logistiku.

Informatička tehnologija omogućuje drugačije odvijanje komunikacije u logističkom sustavu. Na taj način utječe na smanjenje zaliha, bržu isporuku i slično. Tvrtka može postići prednost samo ako postigne višu razinu operativne efikasnosti od konkurenata.

### **3.2. Informatička tehnologija i proces upravljanja zalihama**

Unutar logističkih sustava postoje zalihe. Te zalihe egzistiraju zbog razlika između ponude i potražnje. One ujedno predstavljaju i jedan od glavnih izvora troškova unutar logističkog sustava i temeljni su čimbenik responzivnosti logističkih sustava. Teži se tome da one budu što manje, ali i dovoljne za podmirenje potreba kupaca, potrošača i korisnika. Prevelika količina zaliha stvara visoke troškove držanja zaliha, dok je premala količina preduvjet za brojne probleme i posljedice u proizvodnji, trgovini i distribuciji stoga je neophodno odrediti optimalnu količinu narudžbe i optimalno vrijeme naručivanja.

Organiziranom suradnjom svih sudionika u logističkom lancu stvaraju se nove vrijednosti i prikupljaju se sve informacije potrebne za donošenje ispravnih odluka o nivou i vrsti zaliha. Zbog toga je potrebna intenzivna primjena informatičke i komunikacijske tehnologije. Pri tome bi se trebale koristiti napredne aplikacije koje bi služile za izračunavanje ulaznih i izlaznih zaliha. Na taj bi se način znatno smanjili troškovi čuvanja prekomjernih zaliha, troškovi administrativnih pogrešaka i troškovi uzrokovani neispunjavanjem narudžbi zbog nedostatka zaliha.

### **3.3. Informatička tehnologija i proces nabave**

Odluke od nabave sastoje se od dostave, rukovanja, granične koristi i kretanja cijene. Kako bi suradnja u procesu nabave bila uspješna potrebno je uspostaviti kvalitetan odnos između kupca i dobavljača. Takva uspješna suradnja zasniva se na uspješnoj informatičkoj povezanosti. Time dobavljači i kupci pravovremeno dolaze do neophodnih informacija za donošenje ispravnih odluka u procesu nabave.

Zbog mogućnosti korištenja elektroničke nabave, poboljšava se odvijanje procesa nabave i njihove racionalizacije. Na taj se način tvrtke sve više virtualno povezuju s ciljem boljeg i racionalnijeg korištenja resursa. Poduzeća koja nisu u takvom sustavu ne mogu konkurirati na tržištu.

### **3.4. Informatička tehnologija i proces prijevoza**

Proces prijevoza odnosi se na fizičko premještanje materijala ili proizvoda između pojedinih točaka unutar logističkog lanca duž prometne mreže. Unatoč tehnološkim prednostima i suradnji među poslovnim partnerima, samo je mali dio poduzeća sposobno smanjiti troškove prijevoza. Kako bi se postigle značajne financijske uštede, potrebno je planirati rutu dostave, pratiti rad vozila i vozača, te pratiti održavanje vozila. Visoka potražnja i velika ulaganja dovode do integracije rješenja za upravljanje prijevoznim procesima. Time se postiže značajan sinergijski učinak.

Prijevoz je također ključna komponenta kod dizajniranja i upravljanja logističkim sustavima. Razvojem informatičke tehnologije omogućeni su dodatni preduvjeti za unapređenje i optimizaciju prijevoznog lanca. No međutim, nositelji promjena u primjeni informatičke tehnologije većinom su velika poduzeća kojih na našem tržištu nema puno.

#### **3.4.1. Telematika**

Gledajući transport, postoji pet modaliteta transporta, a oni se odnose na transport cestom, željeznicom, zrakom, cjevovodom i vodom, pri čemu je cestovni transport najčešći oblik transporta i njime se prevoze najveće količine robe. Kako bi se tehnologije uključile u prijevoz, glavni je preduvjet njihova mobilnost u korištenju pri čemu veliku ulogu ima mobilna tehnologija telematike. Telematika kao pojam obuhvaća telekomunikaciju, automatizaciju i informatiku. Komunikacija je zadužena za prijenos podataka, automatizacija bilježi podatke, a informatika ih prezentira u obliku koji je pogodan za korisnike.

Koristeći telematiku, tvrtke povećavaju učinkovitost svojih vozila i zaposlenika. Također smanjuju različite troškove vezane uz transport. Takav sustav omogućuje razmjenu informacija između svih vozila i središnjeg sustava. Radi lakše razmjene informacija, u svako je vozilo ugrađen jedan ili više uređaja koji bilježe i prikupljaju informacije iz vozila. Jedan od uređaja služi za komunikaciju vozača i središta. Na taj način, vozač može središtu očitavati podatke bez zaustavljanja.

Koristeći tehnologiju telematike, može se odrediti lokacija svakog vozila. Također se može pratiti rad motora, prilagođavati brzinu propisima na cesti, pratiti razinu motornog ulja, pratiti potrebe za servisima, pratiti razinu vlage i temperature. U slučaju prometne

nesreće, telematika automatski šalje informacije o sudaru i točnu lokaciju nesreće. Njome se također može analizirati tijek i uzrok nesreće. Telematika također pruža i osiguranje visokog stupnja sigurnosti u slučaju prijevoza vrlo skupog tereta. Ona također nudi i mogućnost kooperacije. Ovisno o potrebi centra zainteresiranim tvrtkama distribuira prikupljene podatke o vozilima i njihovom kretanju. Time kupci mogu znati vrijeme dolaska robe, a dobavljači mogu imati stalni nadzor nad svojim skupim teretom. Ovakvim je radom povećana transparentnost u opskrbnom lancu. Upotreba telematike omogućava uštedu goriva, smanjuje broj krađa i troškove održavanja vozila, ubrzava vrijeme isporuke, smanjuje broj prometnih nesreća, omogućava bolju sigurnost vozača, smanjuje papirologiju, a ponajviše povećava zadovoljstvo samih vozača i klijenata.

### **3.5. Informatička tehnologija i proces skladištenja**

Skup procesa i aktivnosti koje se odnose na fizičko upravljanje zalihama čine proces skladištenja. Razlikujemo skladište za gotove proizvode, poluproizvode i sirovine. Upotreba skladišta u logističkom lancu podrazumijeva stvaranje zaliha te se time povećavaju cjelokupni logistički troškovi. Uz pomoć informatičke tehnologije to se nastoji svesti na najmanju moguću razinu. Teži se unapređenju rukovanja robom od trenutka ulaza do trenutka izlaza iz skladišta. Informatički sustav neke tvrtke odnosi se na sve ono što je vezano za prikupljanje, čuvanje i raspodjelu podataka i informacija. Ustroj skladišnog poslovanja uvjetovan je vrstom gospodarske djelatnosti, a različit je kod proizvodnih društava, trgovine, distribucije i transporta.

#### **3.5.1. WMS sustav**

Nepravilnim procesom skladištenja dovodi se do nedovoljne iskorištenosti skladišnog prostora, moguća je i zamjena artikala jedan za drugi, postoji nemogućnost pronalaženja određenog artikla u skladištu. također dolazi i do sporog protoka robe, nedostaju informacije o količinama i vremenu robe u skladištu, ali isto tako postoji i

neefikasno korištenje radne snage. Kako bi se zadržali postojeći troškovi prilikom veće količine robe, potrebno je povećati učinkovitost tvrtke te na taj način osigurati konkurentsku prednost na tržištu. Da bi se izbjegli svi ti problemi, u proces skladištenja uvodi se WMS (Warehouse Management System) sustav odnosno sustav upravljanja skladištem. Takav sustav upravljanja skladištem predstavlja rješenje za praćenje i nadzor svih skladišnih procesa. Obzirom da predstavlja i ključni dio lanca opskrbe, njegov je cilj ujedno i brinuti se o kretanju robe u skladištu, što se odnosi na utovar, zaprimanje, postavljanje na mjesto te odabir, pri čemu je omogućena kontrola svih logističkih procesa bez papirnato traga.

U WMS sustavu poziciju zaliha određuju algoritmi WMS-a, osiguran je izlaz robe, bolja kontrola, veća brzina obrtaja i bolja efikasnost. Kontinuirano se radi i na inovacijama sustava za praćenje skladišta. Također se radi i na usavršavanju skladišta čime bi se koristila tehnologija glasovnog prepoznavanja. Svaka kontrola i unos podataka u sustavu, vršio bi se putem glasa. Za takav kvalitetan rad čitav prostor skladišta mora biti pokriven kvalitetnim radio signalom. Svaki radnik bio bi opremljen glasovnim terminalom i slušalicama s mikrofonom. Sva logistička rješenja razvijaju se prema potrebama samih korisnika. Kako bi se upravljanje skladišta podredilo WMS sustavu, potrebno je skupo ulaganje. Korištenjem takvog sustava dolazi do poboljšanja poslovanja i skladišta. Također se povećava i zadovoljstvo kupaca, smanjuje se potrošnja energije, vremena, skladišnih kapaciteta, kao i radne snage.

Načini na koje WMS sustav pomaže skladištu:

- Osigurano je praćenje svakog artikla kroz skladište.
- Sustav bilježi svaku promjenu artikla.
- Omogućava brzo i jednostavno traženje artikla.
- Povećava iskoristivost skladišnog prostora.
- Skladištima se osigurava mobilnost i fleksibilnost.
- Smanjuju se greške kod unosa, prepisivanja i inventure.
- Povećava se točnost izlaza robe i inventure.
- Omogućava lakše uočavanje i ispravljanje grešaka.

Neka od automatiziranih skladišta u Republici Hrvatskoj zastupljena su u tvrtkama DBT d.o.o., Narodne novine d.d., Jamnica d.d., Gavrilović, Milsing, Zvijezda, Viro, Vindija, Elektrokontakt, Carlsberg Croatia, Podravka i drugi.

### 3.6. Informatička tehnologija i proces povrata

Proces povrata je obrnuti proces tijeka proizvoda kroz distribucijski logistički lanac, a informatička tehnologija u njemu ima ulogu evidentirati zahtjev i razlog povrata te na osnovu dobivenih informacija olakšati organizaciju procesa povrata.

To uključuje nadogradnju informatičkoga sustava i koordinaciju između pojedinih logističkih procesa u svrhu ispunjavanja politike povrata. Takav sustav logistike treba biti fleksibilan, a obzirom da uključuje sudjelovanje više poduzeća time se dodatno komplicira informatizacija procesa.

U izvršavanju procesa povrata, mnoga se poduzeća susreću s nestašicom dobrih informatičkih sustava. Samo mali dio poduzeća ima uspješno automatizirano informatičko okruženje procesa povrata. Stoga proizlazi da je povratna logistika suočena s niskom ponudom informatičkih sustava za upravljanje logistikom povrata. S obzirom na to da su već ograničena sredstva namijenjena za informatičke sustave osnovnih procesa, tako se zanemaruju i aplikacije koje su namijenjene logistici povrata. Kako postoje mnoge takve poteškoće, aplikacije povratne logistike najčešće nisu na listi prioriteta informatičkih odjela. Kako bi informatizirao proces povrata, razvijen je skup standarda EDI. On nam služi za elektronički prijenos strukturiranih podataka, od jedne računalne aplikacije do druge. Pri ovakvom prijenosu, postoji najmanja ljudska intervencija. Elektroničkom razmjenom podataka razmjenjuju se poruke kao što su narudžbenice, otpremnice, računi, obavijesti o plaćanju i stanje skladišta. Takvim načinom prijenosa podataka, povećava se preciznost i točnost. Ujedno je poboljšana i kvaliteta podataka unaprijed dogovorenim kodovima i cijenom proizvoda. Također se može koristiti za uspostavljanje bolje suradnje s kupcima i dobavljačima vezano za proces povrata proizvoda. Svi ti standardi uključuju ispunjavanje zahtjeva za povratom, autorizacijom ili uključuju dispoziciju povrata i obavješćavanje o povratu proizvoda. Također predstavljaju i dobar korak u razvoju procesa povrata.

### 3.7. Internetski marketing logističkih tvrtki

Povećanje ekonomskih zahtjeva ide u korak s razvojem informatičke i komunikacijske tehnologije, tehnike i tehnologije transporta, manipuliranja, skladištenja, pakiranja i tehnike upravljanja. Sve to predstavlja rast značenja logistike u znanosti i praksi. Zbog razvoja logistike, omogućava se snižavanje cijena proizvoda i poboljšanje usluga te jačanje konkurentske prednosti i pozicije tvrtke na tržištu.

Republika Hrvatska ima povoljan geoprometni položaj koji joj otvara mogućnosti za razvoj i transformaciju iz provoznog u konkurentno distribucijsko i/ili logističko središte država srednje Europe.

Sve više se razvijaju nove tehnologije i koriste se prednosti informatizacije logističkih procesa. Na taj način tvrtke ostvaruju povezanost svih sudionika poslovnog procesa, povećavaju svoju sposobnost reakcije na trenutne tržišne trendove te povećavaju svoju sposobnost zadovoljenja potreba krajnjeg potrošača.

U tablici 3.1. ukazuje se na sve veću potrebu usmjeravanja na pojedinačnog kupca, dostavljanje proizvoda ili usluga u pravo vrijeme na pravo mjesto, raspolaganje informacijama o lokaciji proizvoda unutar logističkog lanca u svakom trenutku, upravljanje povratom proizvoda, nuđenje dodane vrijednosti te istovremeno vođenje računa o troškovnoj učinkovitosti.

**Tab. 3.1. Elektronička nasuprot tradicionalnoj logistici. [1]**

|                               | <b>tradicionalna logistika</b> | <b>elektronička logistika</b>  |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| način isporuke                | pošiljke velikoga obujma       | male komandne pošiljke-paketi  |
| kupac                         | strateški                      | nepoznat                       |
| stil potražnje                | push                           | pull                           |
| zalihe/tijek narudžbe         | neizravan                      | izravan                        |
| prosječna vrijednost pošiljke | više od 1000 USD-a             | manje od 100 USD-a             |
| destinacija                   | koncentrirano                  | vrlo disperzirano              |
| potražnja                     | stabilna, konzistentna         | visoko sezonska, fragmentirana |
| odgovornost                   | na jednom od sudionika         | unutar opskrbnog lanca         |

Razvoj informatičkih i komunikacijskih tehnologija promijenio je marketinške aktivnosti i na taj način omogućio kupcima pristup informacijama o konkurentnim proizvodima i uslugama te izravan kontakt s prodavateljem bilo kada, bilo gdje.

Primjenom elektroničkog marketinga mogu se ostvariti i neke prednosti, a to su:

- Smanjenje troškova oglašavanja i operativnih troškova poslovanja.
- Brže informiranje kupaca o tvrtki, njenim proizvodima i uslugama.

- Podržano ciljano djelovanje prema odabranim skupinama.
- Preciznije mjerenje učinka provedenih marketinških aktivnosti.
- Jednostavniji proces narudžbe željenog proizvoda ili usluge.
- Poboljšanje komunikacije s kupcima.
- Doprinos boljoj koordinaciji poslovanja tvrtke.
- Veća eksponiranost na tržištu što je posebno važno manjim tvrtkama.
- Olakšan pristup tržištu informacija i znanja.
- Stvaranje pretpostavke za primjenu novih oblika upravljanja i organiziranja.

U elektroničkom poslovanju, logističke se usluge kupcima počinju pružati već od trenutka njihova pristupa na web stranicama. Elektroničko poslovanje može se definirati i kao proces u kojem je moguće osigurati vidljivost narudžbe uz kontinuirano pružanje usluga.

Proizvođač ili *on-line* trgovac treba biti sposoban prilagoditi svoje aktivnosti svakoj pojedinačnoj narudžbi, osigurati izravan prijevoz do kupca, u svako doba dana znati gdje se predmet isporuke nalazi, riješiti povrat proizvoda u slučaju nezadovoljstva, optimalno usmjeriti proizvode unutar logističkog lanca i sve to brže i uz niže troškove.

Stvaranje informatizirane zajednice tvrtki temeljna je pretpostavka za upravljanje i izvođenje logističkim procesima unutar i između logističkih opskrbnih lanaca, te fleksibilno uključivanje potencijalno novih kupaca i dobavljača.

Da bi tvrtke privukle domaće ili strane klijente, trebaju promovirati svoje djelatnosti. Najlakši, i danas najrašireniji način promocije neke djelatnosti je putem interneta.

Kako bi se utvrdilo ulažu li tvrtke dovoljno u promociju svoje djelatnosti na internetu, provedena je analiza sadržaja ulaganja tvrtke u ožujku 2013.g. Popis hrvatskih tvrtki registriranih u djelatnosti prijevoz, skladištenje i veze, preuzet je iz baze podataka Hrvatske gospodarske komore sa stanjem na dan 20. ožujka 2015. godine. Sadržaj analiziranih internetskih stranica klasificiran je u šest kategorija što je vidljivo iz tablice 4.1.

**Tablica 3.2. Analitička matrica. [5]**

|                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kategorija 1.</b> | identitet tvrtke | 1) logo na svakoj stranici, 2) Osnovne informacije na naslovnici, 3) misija, 4) vizija, 5) povijest tvrtke, 6) strukovna članstva i certifikati, 7) reference, 8) priopćenja za javnost, 9) vijesti, 10) Newsletter, 11) časopis, 12) studije, 13) baza fotografija i video prezentacija, 14) uloga tvrtke u zaštiti okoliša, 15) strateška usmjerenja, 16) socijalni aspekti poslovanja |
|----------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kategorija 2.</b> | sadržaj                  | 1) o nama, 2) usluge, 3) kontakt i lokacija, 4) klijenti, 5) karijere, 6) novosti i mediji, 7) društvena odgovornost                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kategorija 3.</b> | usluge                   | 1) posebne poveznice za pojedinu uslugu, 2) detaljna prezentacija za svaku uslugu, 3) izražene prednosti za kupce, 4) posebne kategorije za ciljane industrije, 5) download i online sustavi, 6) obrazac za narudžbu i upit, 7) informacije za potencijalne kandidate, 8) otvorena radna mjesta, 9) korisni linkovi, 10) zaštita podataka posjetitelja stranice |
| <b>Kategorija 4.</b> | kontakti                 | 1) brzi kontakt na naslovnici, 2) adresa, 3) telefon, 4) faks, 5) e-mail, 6) karta lokacije, 7) obrazac za kontakt, 8) obrazac za prijavu za radno mjesto, 9) kontakti za medije                                                                                                                                                                                |
| <b>Kategorija 5.</b> | upravljanje i održavanje | 1) odabir jezika, 2) mapa stranice, 3) obrazac za komentare posjetitelja, 4) mogućnost pretraživanja                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kategorija 6.</b> | lokacija                 | Intuitivni URL – sadrži ime tvrtke, lokacija na tražilici <a href="http://www.google.com">www.google.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                    |

Nakon analize prosječna tvrtka iz uzorka ima logo na svakoj stranici te osnovne informacije na naslovnici. Postavljanje internetskih stranica prvi je i glavni korak prema realizaciji koncepta elektroničkog poslovanja koji se sastoji od nekoliko razina: [5]

- Pojaviti se i biti na internetu,
- postaviti strukturirano internetsko mjesto,
- iskušavati mogućnosti elektroničke trgovine,
- prakticirati elektroničko poslovanje,
- postati važnim subjektom na internetskom tržištu i
- ostati “u igri”.

Iz toga proizlazi da su samo malobrojne logističke tvrtke ostvarile prvi korak, dok većina hrvatskih logističkih tvrtki nije još ni započela put prema ostvarenju koncepta elektroničkog poslovanja.

Hrvatske tvrtke u najvećem broju pridaju pažnju elementima i podrazinama: O nama, Usluge te Kontakt i lokacija, dok su ostali elementi gotovo zanemareni.

**Tab. 3.3. Sadržaj internetskih stranica. [5]**

| sadržaj internetske stranice | sadrži | ne sadrži | postotak sadrži |
|------------------------------|--------|-----------|-----------------|
| O nama                       | 65     | 8         | 89%             |
| Usluge                       | 65     | 8         | 89%             |
| Kontakt i lokacija           | 67     | 6         | 91.8%           |
| Klijenti                     | 6      | 67        | 8.2%            |
| Karijere                     | 9      | 64        | 12.3%           |
| Novosti i mediji             | 10     | 63        | 13.7%           |
| Društvena odgovornost        | 1      | 72        | 1.4%            |

## 4. INFORMATIČKA TEHNOLOGIJA I INTEGRACIJA LOGISTIČKIH SUSTAVA

Da bi se postigla učinkovitost, suvremena logistika zahtijeva suradnju i komunikaciju logističkih procesa, a osnovna poveznica svega toga informatička je tehnologija. Ona osigurava učinkovit tok proizvoda, usluga i informacija kroz logistički lanac. Također ima ključnu ulogu u postizanju integriranih logističkih procesa kroz područja razmjene informacija, zajedničkog planiranja, koordinacije poslovnog tijeka te prihvatanja novih modela i tehnologija poslovanja što je vidljivo iz tablice 4.1.

**Tab. 4.1.** *Integracija logističkog lanca kroz četiri područja.* [6]

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razmjena informacija među članovima logističkog sustava omogućuje:                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Smanjenje učinka nekontroliranog “divljanja”.</li><li>• Ranije uočavanje problema.</li><li>• Brži odgovor.</li><li>• Izgradnju povjerenja i pouzdanosti.</li></ul> |
| Zajedničko planiranje, praćenje, nadopunjavanje i dizajniranje omogućuje:                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Smanjenje troškova (materijalnih, operativnih).</li><li>• Višu iskorištenost kapaciteta.</li><li>• Viši nivo usluge prema klijentima.</li></ul>                    |
| Koordinirani radni tijek i operacije omogućuju:                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Učinkovitije logističke usluge.</li><li>• Brži odgovor na zahtjeve klijenata.</li><li>• Unaprjeđenje usluga.</li><li>• Približavanje usluga tržištu.</li></ul>     |
| Prihvatanje novih poslovnih modela i tehnologija omogućava:                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ulazak na nova tržišta.</li><li>• Ponudu novih usluga.</li><li>• Poboljšanu učinkovitost.</li><li>• Masovnu prilagodbu.</li></ul>                                  |

Takva tehnologija obuhvaća sve tehnologije i standarde koji doprinose razvoju integriranih logističkih lanaca kao što je tehnologija Bar koda, elektronska razmjena podataka (EDI) te nadolazeća tehnologija označavanja pomoću radio-frekvencije RFID.

### 4.1. Tehnologija bar koda

Korištenje bar koda započelo je 1970-ih godina. Na samom početku ovakav je sustav koristila željeznica za označavanje vagona. Poslije toga počinje služiti za označavanje prehrambenih proizvoda. Sve se više težilo standardizaciji. Iz tog razloga 1973. godine nastaje UPC simbol kao univerzalni kod za proizvode. Nedugo nakon toga,

1976. godine nastaje EAN sustav. On je predstavljao europski sustav za označavanje artikala. Taj se sustav sastoji o 8 i 13 znamenki.

EAN-13 barkod se najviše koristi u Europi za označavanje pojedinačnih proizvoda (odnosno njihovih pakovanja). Prve dvije znamenke označavaju zemlju porijekla (u kojoj je pakiran proizvod), sljedeće 4 otkrivaju proizvođača, a idući 6 govore o kojem se proizvodu radi. Posljednja znamenka koristi se za provjeru valjanosti i naziva se kontrolna znamenka. [8]

Uvođenjem bar koda, poslovanje je unaprijeđeno u proizvodnji, transportu, trgovini i mnogim drugim uslužnim djelatnostima. Također je omogućen veći protok proizvoda i informacija.

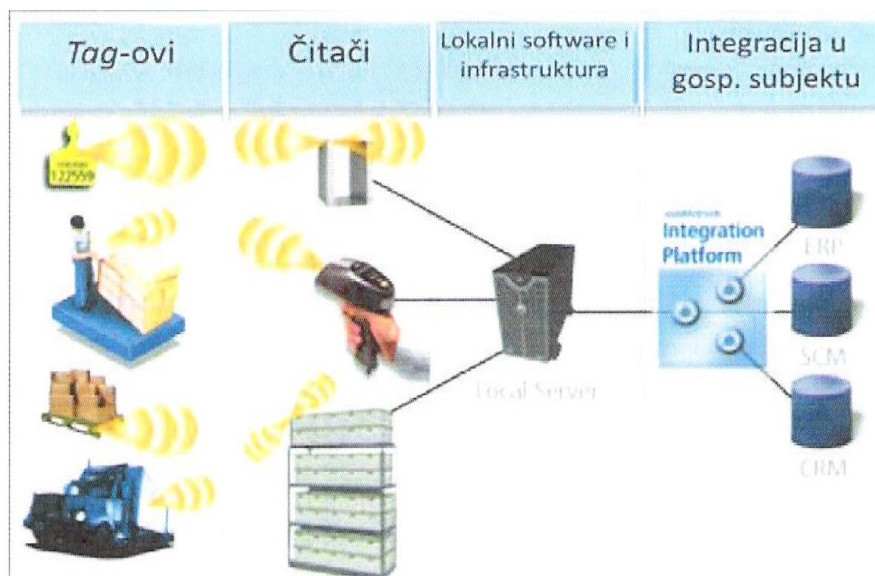
Bar-kod tehnologija obuhvaća sustav kodiranja podataka koji će se moći optički čitati. Također obuhvaća i tehnologije tiskanja simbola, skenere i dekodere koji čitaju te simbole i zatim ih konvertiraju u digitalne podatke. I kao posljednje, obuhvaća verifikatore koji provjeravaju valjanost otisnutih bar-kod simbola.

Bar-kod se sastoji od ispisanog niza stupaca ili crtica različite debljine koji služe za pohranu određenih podataka. Očitavanjem tih podataka o proizvodu smanjuje se mogućnost greške uzrokovane ljudskim čimbenikom. Takvo očitovanje podataka brže je od ukucavanja šifre proizvoda.

## **4.2. Tehnologija radio-frekvencijske identifikacije RFID**

Jedan od najučinkovitijih oblika radiofrekvencijske tehnologije je RFID tehnologija. RFID je skraćenica engleskog naziva Radio Frequency Identification, odnosno radijsko frekvencijska identifikacija. [7] Takav sustav svrstava se u tehnologije za automatsku identifikaciju poput bar koda, čip kartice i biometrijske tehnologije.

Sustav RFID tehnologije sastoji se od triju glavnih komponenata, a to su RFID tag, čitač i RFID računalo što je vidljivo iz slike 4.1.



**Sl. 4.1.** *Funkcioniranje RFID sustava. [7]*

Osnovni je element sustava RFID tag koji predstavlja nositelja informacija te taj isti proizvod jedinstveno identificiraju i razlikuju od ostalih. Tagovi se koriste za označavanje određenih objekata i javljaju se u obliku naljepnica, identifikacijskih kartica ili čvršćih kućišta. RFID čitač predstavlja uređaj koji je zadužen za komunikaciju s tagom, a može služiti i za zapisivanje podataka na tagove. RFID računalno predstavlja računalni sustav i od velike je važnosti za RFID sustav. Sastoji se od hardvera i softvera te povezuje čitač s računalnim sustavom.

Ovisno o smještaju, RFID tag (kutija, paleta, prijevozno sredstvo) je označen radio valovima. Čitač i njegova antena emitiraju te radio valove. Na taj se način signal pretvara u električnu energiju. Čitač može istovremeno očitavati više tagova. Broj i brzina očitavanja ovise o mogućnostima čitača i vrsti tagova. Tako primljene informacije, čitač proslijeđuje računalnom sustavu. Primljeni podatci obrađuju se i prilagođavaju potrebama subjekta.

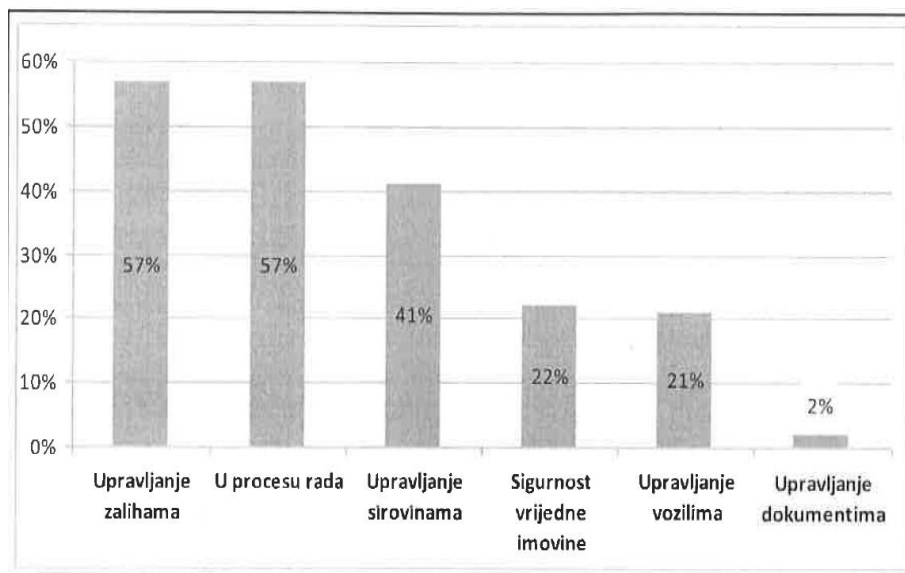
Tagovi se najčešće dijele na pasivne i aktivne tagove. Pasivni tagovi dobivaju energiju trenutnim elektronskim podražajem u anteni, manji su, laganiji, jeftiniji i imaju neograničen životni vijek. Njihov domet komunikacije varira od 5 milimetara pa sve do 5 metara. Njihov kapacitet pohrane podataka je relativno malen. Koriste se za identifikaciju proizvoda koji ulaze, izlaze ili se kreću oko postrojenja. Nasuprot pasivnih tagova, tu su i aktivni tagovi. Oni imaju bateriju koja im služi za vlastito napajanje. Također im osigurava i veći domet. Njihov kapacitet memorije i jačina radijsko frekvencijskog signala je puno veća. Koriste se u situacijama kada je potrebno locirati neki predmet. Jedini je nedostatak što su znatno skuplji.

Što se tiče maloprodajnog opskrbnog lanca, također se navode prednosti RFID tehnologije:

- Smanjene krađe i prevare,
- unaprijeđena je produktivnost i ubrzani procesi,
- povećava se učinkovitost POS uređaja,
- unaprijed se dostavlja obavijest o pošiljci,
- smanjuje se gubitak zaliha,
- omogućuje se borba protiv krivotvorenja,
- smanjuju se greške u dokumentima,
- unaprjeđuje se upravljanje zalihama,
- smanjuje se potreba za radnom snagom.

RFID tehnologija omogućava učinkovitost internih procesa i unaprjeđuje prilagođavanje opskrbnom lancu. Njome se dobiva preciznost i bolji uvid u procese, te se omogućuje smanjenje zaliha i optimizacija procesa.

Iz slike 6.2. se jasno vidi da ispitanici imaju najveća očekivanja od primjene RFID tehnologije u upravljanju zalihama i u izvođenju radnih procesa. Značajna očekivanja postoje i kod rada sa sirovinama. Najmanja su očekivanja vezana za upravljanje dokumentima u procesu rada.



Sl. 4.2. Studija korisnosti RFID tehnologije. [6]

#### 4.2.1. RFID tehnologija nasuprot bar kod tehnologiji

Pretpostavlja se da će RFID tehnologija u potpunosti zamijeniti bar kod tehnologiju u maloprodaji, ali i na svim ostalim razinama opskrbnog lanca. Zasad se to još nije dogodilo i bar kod je još uvijek prevladavajuća tehnologija, pogotovo u maloprodaji.

Gledajući tablicu 4.2. može se uočiti kako RFID tehnologija ima veliku prednost nad tehnologijom bar koda što se prvenstveno odnosi na jednostavnije očitavanje, veću brzinu, veći kapacitet zapisanih podataka te višestruku uporabljivost. Unatoč tome, nedostaci još uvijek prevladavaju. To se ponajviše odnosi na cijenu koja je kod RFID tehnologija još uvijek previsoka za globalnu uporabu. Problemi se javljaju i kod stope očitavanja, a standardi još uvijek nisu dovoljno razvijeni i prihvaćeni.

**Tab. 4.2.** Odnos RFID tehnologije i tehnologije bar-koda. [8]

| prednosti RFID-a             | bar-kod tehnologija                                             | RFID tehnologija                                                                                                   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| korištenje                   | manualno                                                        | radijsko frekvencijskim valovima                                                                                   |
| očitanje podataka            | Ponekad otežano ili nemoguće zbog prljavštine, savijanja...     | čitljivo i kada je prljavo, mogu biti i spakirani - zaštićeni                                                      |
| područje čitljivosti         | smjer pogleda (optička vidljivost), vrlo kratko (usko) područje | nije potrebno biti u optičkoj vidljivosti, čitljivo s udaljenosti pod bilo kojim kutom                             |
| kapacitet podataka           | ograničen (prema EAN-u, ...)                                    | ovisi o vrsti taga, sposobnost pohranjivanja znatno veće količine podataka                                         |
| vrijeme za očitavanje        | jedan po jedan objekt                                           | moгуće gotovo istovremeno očitavanje velikoga broja tagova                                                         |
| nedostatci RFID-a            |                                                                 |                                                                                                                    |
| troškovi                     | niski troškovi, uporabljivi na svim tržištima                   | trošak tagova još uvijek previsok za potpunu široku upotrebu, potrebni troškovi investiranja u novu infrastrukturu |
| stopa očitavanja tehnologija | visoka                                                          | još uvijek nije konzistentno visoka                                                                                |
|                              | uhodana, dokazana i prihvaćena diljem industrije                | neki tehnološki problemi još postoje kao upotreba RFID-a s metalom ili tekućinama                                  |
| standardi                    | postavljeni industrijski standardi                              | postavljanje standarda još uvijek u tijeku                                                                         |

#### 4.3. Elektronička razmjena podataka EDI

EDI je skup aplikacija i rješenja za poboljšanje učinkovitosti i smanjenje troškova poslovanja trgovanja, tj. prijenos dokumentacije bez papira. Omogućava učinkovitije i kvalitetnije poslovne procese što dovodi do visoke profitabilnosti. [9]

Temeljne koristi EDI sustava:

- Smanjeni troškovi rada i unos podataka putem računala,
- pravovremenost informacija od jednog računalnog sustava na drugi,
- visoka razina kvalitete informacija,
- bolja komunikacija i poboljšani poslovni uvjeti i
- normizacija pri čemu dolazi do standardizacije uobičajenih poslovnih operacija.

EDI tehnologija znači:

- Povezivanje s informacijskim sustavima dobavljača,
- pregledavanje njihovih baza podataka,
- elektroničko naručivanje proizvoda,
- biranje najpovoljnije ponude i
- raspolaganje trenutnom informacijom i prijenos standardizirane dokumentacije. [3]

#### **4.4. Primjena informatičke tehnologije u integraciji logističkih procesa u hrvatskim poduzećima**

Primjena informatičke tehnologije u logistici i integracija logističkih procesa omogućuju napredak cjelokupne logistike.

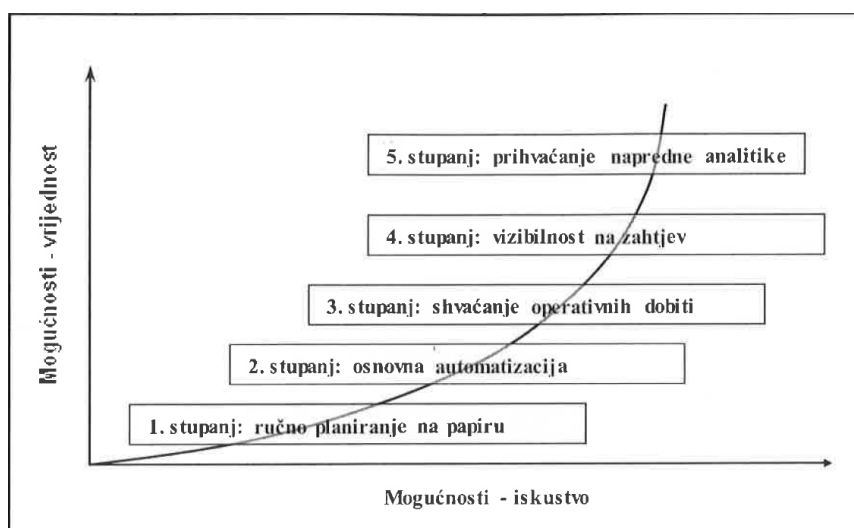
Stupnjevi primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u logistici:

- Planiranje prijevoza temelji se ne na papiru, fax-u ili telefonu – svaka poslovna jedinica ima jedinstvene procese koji se ne ponavljaju.
- Funkcije poput odabira prijevoznika, vrste prijevoza i ponuda automatizirane su.
- Dolazi do bolje iskorištenosti prijevoznih sredstava, skraćuju se rute, dolazi do boljeg planiranja logističke mreže i počinje se koristiti centralizirani sustav za naručivanje.
- Unaprijeđeni su sustavi za provođenje transakcija što im pruža mogućnost cjelokupnog planiranja i upravljanja događajima.
- Praćenje gotovo u stvarnom vremenu – tu spada B2B poslovanje i razmjena podataka, metoda uravnoteženih ciljeva te kontinuirano poboljšanje sustava.

Slika 4.3. predstavlja razvoj logistike. Na samom početku aktivnosti su bile raspoređene po cijeloj tvrtki. No kako su tvrtke prepoznale utjecaj logistike, logističke su

se aktivnosti reorganizirale u upravljanje materijalima-sirovinama i u fizičku distribuciju. To je dovelo do razvoja integralne logistike kako bi tvrtke kontrolirale tijek robe i usluga do krajnjeg korisnika.

Na temelju navedenoga može se zaključiti da se hrvatska poduzeća nalaze u 2. fazi primjene informatičke tehnologije u logistici. Među hrvatskim poduzećima još je uvijek prisutna značajna fragmentacija logističkih procesa te je potrebno uložiti značajne financijske i organizacijske napore kako bi se približila potpuno integriranom logističkom lancu.



**Sl. 4.3.** Stupnjevi primjene informacijsko-kompozicijske tehnologije. [6]

Pridruživanjem Republike Hrvatske Europskoj uniji očekuje se ubrzana informatizacija i integracija logističkih procesa temeljenih na značajnoj primjeni EDI, GPS i RFID tehnologija.

#### 4.5. Logistički trendovi nakon ulaska u Europsku uniju

Otkada je Hrvatska ušla u Europsku uniju povećao se interes stranih tvrtki za odabir Republike Hrvatske kao logističkoga središta. Nadalje, to može utjecati na daljnji razvoj logističke usluge i na novi poticaj u gospodarstvu. Zbog svoga je zemljopisnoga položaja Republika Hrvatska u logističkom i distributivnom smislu zanimljiva kompanijama koje svoju distributivnu mrežu šire na područje zapadnog Balkana.

Snažan i brz razvoj poslovanja stavlja izbor kompleksnih strategija, logističkih izazova i odluka koje dovode do optimalnih ili manje prihvatljivih rješenja.

S obzirom na to da se ponekad ne može udovoljiti zahtjevima složenih integracija sustava upravljanja, odlučuje se za outsourcing kao poslovnu strategiju. Na taj bi se način poboljšala efektivnost poslovanja, povećala bi se konkurentnost, olakšala prilagodba promjenama, unaprijedili poslovni procesi i povećao profit. Outsourcing je prihvaćen, ali nedovoljno korišten trend moderne logistike. Pružatelji logističkih usluga trebaju biti usmjereni na razvoj i širenje spektra usluga na logističkom tržištu te pronalaziti optimalna rješenja za svaki novi tržišni izazov. Klijentima je ponuđen optimalan izbor logističke strategije prepoznatljiv po kvaliteti usluge i konkurentnosti. Pružatelji logističkih usluga pod strogim su pritiskom kupaca, društva i zajednice kako bi se postigla održivost. Ta održivost ovisi o ravnoteži prirodnog svijeta i odgovornoj uporabi prirodnih resursa. Zbog toga je sveprisutan ekološki aspekt koji potiče korištenje čistih tehnologija.

Što se tiče distribucije pošiljaka, sofisticiranim informatičkim integralnim rješenjima postiže se optimizacija i ažurno planiranje korištenja transportnih resursa. Informatizirano skladišno poslovanje, optimizacija skladišnih kapaciteta, dugogodišnje iskustvo te odgovarajuća tehnička sredstva osiguravaju besprijeckorno skladištenje, sortiranje, komisioniranje i distribuiranje robe. Time se povećava zadovoljstvo kupaca jer se smanjuju ukupni troškovi dostave i skladištenja robe. Također se smanjuje i potrošnja energije i štiti se okoliš. A zaposlenici tvrtke su ti koji će omogućiti optimalna rješenja za logističke zadatke i omogućiti tvrtkama posebnu konkurentnost, odnosno tržišnu prednost. Oni predstavljaju osnovnu snagu svake tvrtke koja obavlja logističke usluge.

#### **4.6. Logistički troškovi**

Profitabilnost tvrtke ovisi o logističkim troškovima koji čine značajan dio ukupnih troškova poslovanja. Taj se udio troškova razlikuje u proizvodnim i maloprodajnim tvrtkama. Neka istraživanja pokazuju da strukturu ukupnih logističkih troškova čine: transport 45%, skladištenje 25%, zalihe 20% i administrativni troškovi 10%. Troškovi za logističke funkcije su značajniji u maloprodaji nego u proizvodnoj industriji. Zbog visokih troškova maloprodajni su lanci počeli tražiti uštede u razvoju vlastitog logističkog sustava.

Jedino najveći maloprodajni subjekti na tržištu uspijevaju smanjiti troškove i konkurirati niskim cijenama. Zbog malih količina i velikog broja dostavnih mjesta, dolazi se do zaključka da je jeftinije i jednostavnije naći pouzdanog logističkog partnera koji će osigurati kvalitetnu i kompletnu logističku uslugu.

U logističke se usluge uglavnom uračunava trošak goriva, cestarina i neto plaća vozača. No najvažnija su stavka svi oblici održavanja goriva, troškovi najma skladišta i amortizacija infrastrukture.

Pored toga, u logističke se troškove još treba ubrojiti i amortizacija investicije tehnologija. Jedan od najznačajnijih troškova su troškovi osoblja dok su većina troškova fiksni. Kako bi se točno i kvalitetno odradila usluga dostave, potrebno je imati dovoljan broj vozila. No zbog velikog broja mjesta u Republici Hrvatskoj, tvrtke imaju velik broj vozila, a malu iskorištenost.

Troškovi i uvjeti njihova nastajanja djeluju na konačan rezultat jednako kao i prihodi. Svako racionalno gospodarenje s utrošcima vodi smanjenju troškova što se odražava na konačnu dobit. Troškovi koji se obuhvaćaju u razmatranju logističkih ukupnih troškova sastoje se od troškova u funkcijskim logističkim podsustavima (izvršavanja narudžbi, zaliha, skladišta, transporta i pakiranja). Logističko mišljenje nije samo razmišljanje o troškovima, već i razmišljanje o učincima (gdje je potrebno odlučiti je li za poslovni uspjeh povoljnije sniženje logističkih troškova ili povišenje logističkih učinaka).

Ako se odredi optimalna veličina serije, dobivamo optimalan odnos između troškova pripreme proizvodnje i troškova zaliha. Pravilno planiranje materijalnih potreba je glavna svrha planiranja proizvodnje koja utječe na točne potrebe za poluproizvodima, sirovinama, ambalažom i količinama u skladištima i proizvodnim halama, čime se štedi na zalihama i podiže se razina učinkovitosti. Ako se zna dobro planirati i terminirati kapacitet, smanjit će se vrijeme čekanja i stvoriti uštede u troškovima proizvodnje, postati operativniji, učinkovitiji i produktivniji te otkriti uska grla te pri tome ukloniti opasnosti koje predstavljaju.

## 4.7. Primjeri iz prakse nekih hrvatskih tvrtki

- **Optimizacija skladišnih procesa – ROTO DINAMIC d.o.o.**

Projekt Optimizacija skladišnih procesa u tvrtki ROTO DINAMIC d.o.o. izveden je u razdoblju 07/2014 – 12/2014. Izvedbi tog projekta, veliku pomoć je dala tvrtka LOGIKO. Tvrtka LOGIKO je savjetodavna i edukacijska kuća koja je specijalizirana za logistiku i nabavu. Ona je pomogla menadžmentu u postavljanju nove organizacijske strukture poduzeća, definiranju pozicije logistike u organizacijskoj matrici te pronalaženju i uspostavi vodećeg kadra logistike.

Neke od usluga koje pruža tvrtka LOGIKO:

- Razvoj vještina i educiranje timova u nabavi i skladištu,
- optimiranje zaliha i spuštanje troškova u logistici,
- podrška timovima u vođenju skladišta i upravljanju zalihama,
- procjena i optimalizacija procesa u skladištu,
- podrška planerima u svladavanju tehnika upravljanja zalihama i forecastinga,
- razvoj nabavnih vještina kod članova timova u nabavi,
- razvoj vještina za rješavanje problema u logistici,
- individualni rad sa skladišnim timovima,
- povećanje učinkovitosti i agilnosti skladišta,
- razvoj vještina rješavanja problema i njihovih uzroka u skladištu. [10]

- **Optimizacija zaliha – DREZGA d.o.o.**

Kako bi tvrtka DREZGA d.o.o. poboljšala svoj rad, obratila se tvrtki LOGIKO. Koristeći LOGIKO metodu upravljanja zalihama i modulom koji je na osnovu nje razvijen, zalihe tvrtke DREZGA d.o.o. su smanjene za 20%. LOGIKO metoda optimizacije zaliha sastoji se od šest koraka od kojih svaki predstavlja važnu komponentu upravljanja zalihama. Cilj ove metode upravljanje je zalihama kako bi one postale instrument za postizanje prodajne strategije i ciljeva nekog poduzeća. [10]

Ova činjenica im je pomogla da smanje troškove logistike i relativno bezbolno premoste recesiju koja je dolazila. Više se ne može zamisliti praćenje zaliha i naručivanje bez ovog iznimno korisnog alata. Ono što je još važnije činjenica je da je uz smanjenje

troškova istovremeno porasla razina usluge prema kupcima. Postavljanje modela pomoći pri naručivanju, omogućilo je rasterećenje operativne nabave dugotrajnog i zamornog postupka naručivanja. Sada troše dvostruko manje vremena za naručivanje.

Likvidnost tvrtke sačuvana je iako je u razdoblju recesije bila osigurana stabilnost, a najveći benefit koji su dobili je taj da sada oni upravljaju zalihama i troškovima. Čitava logistika sada je u funkciji strategije i ciljeva poduzeća ovoga poduzeća. [11]

- **Upravljanje matičnim podacima** – Elektrocentar Petek d.o.o.

Od strane tvrtke LOGIKO napravljena je snimka stanja skladišta i ustanovljeno je da su neadekvatno korištenje ERP sustava i loši matični podaci glavni razlozi za probleme u komunikaciji skladišta i tehničke službe te za nemogućnost skladišta da na vrijeme i točno izvrši zahtjeve kupaca i tehničke službe. Jedan od glavnih problema u skladištu bilo je neslaganje knjižnog i stvarnog stanja zaliha te dupliranje šifri u IT sustavu.

Nakon provedene analize potreba i mogućnosti IT sustava u dijelu matičnih podataka izvršene su prilagodbe kojima su bile uklonjeni uzroci dupliranja matičnih slogova te je u konačnici smanjen broj šifri artikala za 37% što je rezultiralo lakšim i bržim pretraživanjem šifri te manjim brojem grešaka kod zaprimanja i izdavanja. Napravljena je procedura za unos novih šifara (matičnih slogova) te je čitav postupak centraliziran u jednoj službi i zahvaljujući novoj proceduri smanjen je broj unosa duplih šifri. [12]

- **Aluflexpack d.o.o.** – Optimizacija proizvodnih procesa

U suradnji s tvrtkom Logomatika, LOGIKO je osmislio i napravio novi način provedbe proizvodnih procesa u tvrtki Aluflexpack. Projekt je bio zamišljen tako da treba pripremiti proizvodne procese za njihovu informatizaciju kroz sve faze proizvodnje i kroz nekoliko tvornica u sastavu AFP Grupe. Kao što je poznato jedino što je gore od lošeg procesa je samo loš automatizirani proces. Iz tog razloga su u ovom slučaju proizvodni procesi najprije optimizirani i pripremljeni za novu automatizaciju. [13]

## **5. RAZVOJ TRŽIŠTA LOGISTIČKIH KOMPANIJA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Većina skladišta u Republici Hrvatskoj u rukama je proizvođača dok je u Europi trend da se logistika izdvaja. Danas skladišta u tu svrhu zahtijevaju sve veća ulaganja u IT tehnologiju kako bi se minimizirale greške u svakodnevnom poslovanju što se odnosi na brži protok roba i usluga od proizvođača do potrošača.

U prošlosti su skladišta bila jeftine građevine koje su se sastojale samo od betonskih zidova, no u današnje vrijeme gotovo je nezamislivo da netko svoju robu čuva u takvom prostoru. Iz toga razloga, dolazi do potrebe za jedinstvenim skladišnim prostorima i tehnologijom građenja te većeg izbora pristupačnih materijala.

Pomoćnik direktora u Hrvatskoj, jedne američke nekretninske agencije koja u našoj zemlji, između ostalog ima 90 tisuća četvornih metara suvremenog skladišnog prostora u Svetoj Nedjelji kod Zagreba, ističe da je danas glavna karakteristika novih skladišta da ona budu fleksibilna, u svakom pogledu. Iako se i dalje grade skladišni prostori visine do sedam metara, sve je više zahtijeva za onima koji su u visini i viši od 20 ili 30 metara. Prema iskustvima, suvremeno skladište se gradi 9 do 12 mjeseci, a ona specijalizirana i do 18 mjeseci. Cijena ovisi o mnogo faktora, no činjenica je da je zbog krize građevinskog sektora u zadnjih nekoliko godina pala za 20-ak posto. [14]

Trend je kod proizvođača minimiziranje zaliha, a logističari to prate i prebacuju fokus s kapaciteta na procese. Oni još anticipiraju potrebu za novim uslugama i brzo ih implementiraju kako bi mogli što efikasnije pratiti potrebe klijenata. Fokus treba biti optimizacija radnih procesa i troškova kako bi se klijentima pružila tražena usluga po prihvatljivoj cijeni.

Unatoč svemu tome, u Republici Hrvatskoj još uvijek postoje velike razlike u skladišnim kapacitetima u odnosu na Europsku uniju, s obzirom na to da je u našoj zemlji većina skladišta u rukama proizvođača. U svijetu je 70% logističkih operacija outsourcano logističkim specijalistima, a kod nas 30 do 40 posto. Zato se očekuje da pravi razvoj logističkih kompanija u Hrvatskoj tek uslijedi.

## 5.1. RALU logistika

Tvrtka RALU logistika vodeća je outsourcing tvrtka za pružanje logističkih usluga. Specijalizirana je u skladu s prepoznatljivim potencijalom čime stvaraju sliku pouzdanog partnera koji može osigurati visoku kvalitetu i potpuno logističku uslugu prema europskim standardima. Za sigurnu dostavu u točno vrijeme sa što manjim troškovima, potrebno je formirati djelotvoran i optimalan logistički sustav. Poznato je da je za osiguravanje takve mreže potrebno provesti dvije osnovne funkcije: logističko planiranje i logističku kontrolu.

Uloga je logističkog planiranja osigurati sveobuhvatno djelovanje logističkog sustava za osiguranje kompetitivnog položaja. U ovom slučaju, to se odnosi na nezavisne logističke tvrtke koje iskorištavaju sinergiju mapa mnogih klijenata u svrhu distribuiranja troškova velikog broja dobara.

U svrhu kontrole troškova, potreban je kontinuiran izvještaj rezultata logističkih operacija, poput mjerenja efikasnosti postojećeg logističkog kapaciteta. Za tu svrhu RALU logistika ispunjava tjedno promatranje KPI vrijednosti u svrhu evaluacije svoje efikasnosti. Takva tvrtka definira svoju zadaću i teži toj zadaći svaki dan. Osigurava vremensku i efikasnu uslugu svojim klijentima kako bi u isto vrijeme mogli postići određenu razinu profitabilnog zadovoljstva za tvrtku. Kako bi mogli dosegnuti tu razinu, parametri moraju konstantno biti mjerljivi. [15]

RALU logistika naglašava da je kod gradnje novih skladišnih prostora najvažnije dizajniranje orijentirano na optimizaciju i efikasnost radnih prostora. Potrebno je osigurati fleksibilnost i predvidjeti mogućnost proširenja kapaciteta. U toj tvrtki pojašnjavaju da brzi razvoj tehnologije vodi prema sve većoj automatizaciji skladišnih operacija, uključujući uvođenje automatskih dizalica/robota u skladišne manipulacije. Investitor će odabrati vrstu skladišta, skladišnu tehnologiju i opremu nakon dizajniranja optimalnih radnih procesa prema vrsti i opsegu usluga koje od njega očekuju klijenti. [16] Takva visokoregalna automatska skladišta su najmodernija i ne zahtijevaju mnogo fizičkog rada, ali nisu uvijek optimalno rješenje za sve usluge koje se traže od logističara. Također je potrebno osigurati jednaku kvalitetu proizvoda tijekom svih procesa. Potrebno je uzeti u obzir energetske učinkovitost te preispitati sve alternativne izvore energije te ugraditi suvremene i učinkovite rashladne kapacitete kako bi se u skladištima osigurala odgovarajuća temperatura i kontinuitet rashlađivanja.

RALU logistika svoju uslugu prilagođava zahtjevima i očekivanjima klijenata počevši od ponude cjelokupnog logističkog rješenja do samo nekih dijelova logistike. Njihova usluga obuhvaća primarni transport od bilo kojeg skladišta ili pogona s područja EU-a i Rusije, čuvanje robe na određenim temperaturama, komisioniranje, etiketiranje, prepakiranje i ostale usluge do isporuke na prodajno mjesto.

RALU logistika je vodeća nezavisna regionalna logistička kompanija u segmentu hladnog lanca koja na jednom mjestu pruža logističko rješenje – od preuzimanja robe do isporuke na prodajno mjesto. Kao vodeća kompanija, obuhvaća tvrtke u Hrvatskoj, Srbiji i Mađarskoj te broji više od 300 zaposlenih. Također posjeduje više od 180 najmodernijih vozila (kompozicije tegljača, hladnjača i poluprikolica) i time pruža usluge transporta na cijelom području Europe i Rusije. Sva vozila opremljena su sofisticiranim i najmodernijim uređajima za komunikaciju i praćenje radnih parametara vozila, stanje i temperature robe u realnom vremenu te su povezane sa satelitskim sustavom za praćenje.

Izgradnjom njihovog novog logističkog centra nedaleko Zagreba, osiguralo bi se još oko 200 radnih mjesta. Taj centar predstavlja najveću investiciju u privatnom sektoru u Hrvatskoj pri čemu je RALU logistika postala vodeći davatelj integrirane logističke usluge u hladnom lancu u regiji jugoistočne Europe. Tom investicijom osiguran je gospodarski rast, nova radna mjesta, podizanje kvalitete života, razvoj gospodarske zone i komunalne infrastrukture.

## **5.2. Outsourcing**

Riječ outsourcing odnosi se na usluge koje koristimo izvan nekog poduzeća. Kako pojedina poduzeća imaju određen samostalni doseg, oduvijek su angažirala potrebne vanjske suradnike koji bi obavljali određene poslovne aktivnosti, održavali poslovne odnose te sklapali partnerstva s drugim poduzećima.

U današnje vrijeme outsourcing predstavlja puno više nego prije 50 godina. Postao je razvijeniji oblik poslovne suradnje između poduzeća koji omogućuje smanjivanje troškova. Odnosi se na strateško korištenje vanjskog partnera u svrhu obavljanja aktivnosti za koje je dosad bilo zaduženo unutarnje osoblje i resursi. Također podrazumijeva i ugovorno prebacivanje jednog dijela aktivnosti poduzeća na specijalizirane pružatelje usluga. Na taj način ponuđač nudi barem dvije kombinirane usluge koje su pokrivene

zajedničkom odgovornošću, ali su i povezane različitim informatičkim sustavima. Kao novi trend snažno utječe na logistiku poslovanja maloprodajnih poduzeća.

Neki od ciljeva outsourcinga su snižavanje troškova, dostupnost resursa, redukcija rizika, korištenje prednosti novih tehnologija, korištenje ekspertnog centra, poboljšanje usluga informatičke tehnologije, pristup kapitalu, racionalnije korištenje postojećih resursa, kao i reinženjering.

Informatička tehnologija kao područje outsourcinga obuhvaća aktivnosti kao što su održavanje, osposobljavanje, razvoj aplikacija, baze podataka, te konzalting i reinženjering, dok logistika kao područje outsourcinga obuhvaća funkcije distribucije i transporta.

### **5.3. Razvoj internetske trgovine**

Hrvatske su tvrtke prepoznale svjetski trend i otvaraju internetske trgovine, što utječe na logističke operacije. Dvije najznačajnije inovacije u globalnom gospodarstvu u posljednjih nekoliko godina su online usluge i internetska trgovina. One mijenjaju maloprodajno tržište i imaju izravan utjecaj na logistički sektor u cijeloj Europi.

Prema istraživanju tvrtke za promet poslovnim nekretninama Colliers International, europsko tržište internetske trgovine bilježi rast od 18%, a procjenjuje se da je njegova vrijednost lani dosegla 200 milijardi eura. Konzultant za logistiku i nabavu Antonio Zrilić ističe da trgovci zbog promjene ponašanja kupaca prelaze na online prodaju. Zbog toga je logistika prisiljena pratiti sve promjene u novim kanalima prodaje koji se pojavljuju. Veleprodaja i skladište koja su opskrbljivala realne trgovine radile su većinom na principu izdavanja punih kutija i paleta, a transport se vršio kamionima. Narudžbe koje dolaze online preko internetskih trgovina odnosno e-tailera i izravno, opskrbljuju potrošače, isporučuju se komadno i transportiraju se pojedinačno kombi vozilima. [17]

Prije 10-15 godina većina maloprodajne industrije bila je fokusirana na tradicionalne trgovine. No s pojavom internetske trgovine, mnoge su tvrtke počele koristiti usluge 3PL (ta se usluga odnosi na kupnju logističkih usluga od treće strane pri čemu dobavljač predstavlja tvrtku koja djeluje kao posrednik između potrošača i proizvođača) kompanija kako bi odgovorile na nove transportne i skladišne izazove. Mnoge kompanije u

Hrvatskoj prepoznale su nove kanale te otvaraju internetske trgovine što polako utječe na logističke operacije.

Trendovi u svijetu pokazuju da su nove tehnologije vrlo važna komponenta gospodarskog rasta, što najbolje dokazuje rastuće tržište elektroničke trgovine u svijetu, ali i u Hrvatskoj. Ulaganja u Internetsku tehnologiju i nove poslovne modele omogućuje uključivanje poduzeća u internetsku ekonomiju te stvaranje mogućnosti za razvitak i rast poslovanja izvan fizičkih tržišta. To je osobito važno za tvrtke i gospodarstva koje posluju na tržištima ograničene veličine, poput hrvatskoga. Prema istraživanju tvrtke IDC, online trgovina je jedna od najbrže rastućih grana gospodarstva ne samo u svijetu već i u Hrvatskoj, a svi pokazatelji sugeriraju da će se taj trend nastaviti. [17].

E-trgovina kao internetski mehanizam pomaže dobavljaču proizvoda smanjiti broj posrednika s kojima mora poslovati da bi njegov proizvod došao do kupca-potrošača. I dalje će se roba morati prevoziti, skladištiti i distribuirati do kupca. Utjecaj će ovisiti o širenju e-trgovine kao načina kupoprodaje robe, ali neće značajno utjecati na sektor logističkih usluga.

## **5.4. Republika Hrvatska – mjesto za logistička središta**

Zbog svog zemljopisnog položaja, Hrvatska ima jednu od najvažnijih strateških pozicija na području južne, istočne i središnje Europe te je na taj način vrlo zahvalna destinacija za mnogobrojne logističke tvrtke koje djeluju u samoj zemlji. Mogućnosti za razvoj industrijskih nekretnina je velika, no prije svega treba definirati hrvatske logističke i transportne strategije. Tek će tada veliki logistički projekti moći privući zanimanje financijera, njihovi će pokretači moći konkurirati za sredstva iz fondova Europske unije.

Poželjno je poticati gradnju informacijsko-komunikacijskih središta za putnički i teretni promet u koje bi se slijevale informacije o intenzitetu prometa kako bi se njime lakše upravljalo. Logistika je postala poslovna funkcija u kojoj se traže uštede i zarada pa bi takvi centri bili potpora logističkom menadžmentu. Realno gledajući, najprofitabilnije grane su preuzele multinacionalne kompanije. Dio logističkog tržišta u Hrvatskoj već su sada preuzeli stranci, dok se domaći otpremnici i prijevoznici bave manjim poslovima

povezanim s carinskim posredovanjem. Ulaskom u Europsku uniju prestaje potreba za takvim uslugama pa hrvatskim tvrtkama prijeti gubitak posla.

Poduzetnici se žale da im je skladišni prostor u Hrvatskoj među najskupljim u Europi. Od 24 europske zemlje Hrvatska se nalazi na 22. mjestu prema indeksu Svjetske banke koji prati razvijenost logističkog sektora. Glavni problem gušenja investicija u logističke nekretnine, ali i uzrok visokih cijena najma traži se u ostalim visokim cijenama. Zemljište, komunalna davanja, radna snaga, građevni materijali i cijene izvođenja radova su uistinu najviše u okruženju. Investitori zbog toga odlaze u susjedne zemlje, a u Hrvatskoj se drže visoke cijene najma unatoč velikoj potražnji. Gotovo da i nemamo velike strane investitore u industrijske nekretnine. [18] Strane investitore odbijaju visoka davanja, duga procedura i nesigurnost ostvarenja povrata investicija.

## 6. ZAKLJUČAK

Pod utjecajem informatizacije, internacionalizacije i globalizacije, dogodile su se velike promjene u maloprodaji. Posljednjih nekoliko godina na daljnji razvoj maloprodaje ima logistika što se očituje kroz stalni razvoj novih tehnologija unutar logistike. Nove tehnologije polaze od označavanja robe koja je pogodna za brzo, beskontaktno elektroničko zaprimanje, evidenciju i prodaju. Takvo suvremeno označavanje putem bar kodova i RFID tehnologije utječe na potpunu automatizaciju robnih procesa, posebice na transport.

Međutim, integracija u logistici zahtijeva značajan angažman sudionika u pojedinim procesima i suradnju različitih poslovnih funkcija unutar i izvan poduzeća. U organizacijskom smislu logistika još nije dobila veliki značaj. Većinom se zasniva na službi ili odjeljenju. Velika hrvatska poduzeća tek u manjoj mjeri koriste outsourcing, oslanjajući se na vlastite logističke kapacitete, ali razvojem tržišta očekuje se i porast ponuđača logističkih usluga.

Rezultati istraživanja u hrvatskim poduzećima pokazuju povećanu primjenu informatičkih tehnologija u procesu skladištenja i u procesu upravljanja zalihama, iako ta primjena još uvijek nije dovoljna. Istraživanja pokazuju kako je integracija unutar velikih hrvatskih poduzeća dosegla značajan stupanj razvijenosti, ali se u odnosima među privrednim subjektima još uvijek ne razvija dovoljno.

Kako bi kompanije uspješno poslovale, potrebno je uzajamno povjerenje, visoka organiziranost, te težnja prema izvrsnim performansama. Iz tog se razloga logistici posvećuje velika pozornost u okvirima upravljanja tvrtkom, ali ističe i sve veća važnost korištenja informatičkih tehnologija u logističkim sustavima. Upravo je u tomu važnost ovoga rada jer je prepoznao rastući trend primjene informatičkih tehnologija u procesu upravljanja poduzećima te samim time može biti polazištem za sva buduća srodna istraživanja.

## 7. LITERATURA

- [1] R., Zelenika, Logistički sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2005.
- [2] D., Brčić, M. Ševrović, Logistika prijevoza putnika, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2012.
- [3] S., Renko, D., Fičko, Novi logistički trendovi kao potpora maloprodaji, Zbornik radova ISSN 1847-361X, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, IX. Međunarodni znanstveni skup 155.-170., Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek 2009.
- [4] S., Renko, Logistički sustavi i načela, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet (Kolegij Poslovna logistika - predavanje)
- [5] I., Oroz Štancl, Web stranice hrvatskih logističkih tvrtki: prednost ili nedostatak?, Holon, 3(2):158-178, Zagreb, 2013.
- [6] I., Jujnović, Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa, (Zbornik radova ISSN 1847-361X, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, XI. Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem 293.-307., Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek 2011.)
- [7] D. Dujak, I. Šatorić, V. Tomašević, Implementacija RFID tehnologije u logističke i supply chain aktivnosti maloprodaje, Zbornik radova ISSN 1847-361X, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, XI. Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem 259.-277., Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek 2011.
- [8] J. Mesarić, D., Dujak, SCM u trgovini na malo – poslovni procesi i ICT rješenja, Zbornik radova ISSN 1847-361X, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, IX. Međunarodni znanstveni skup, 107.-132., Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek 2009.
- [9] B., Andrić, M., Hak., Novi trendovi u distribuciji podataka – EDI, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Osijek, 2008.
- [10][http://www.logiko.hr/download/Materijali/Bro%9aura\\_LOGIKO\\_2010.pdf](http://www.logiko.hr/download/Materijali/Bro%9aura_LOGIKO_2010.pdf) (18.6.2016.)
- [11] <http://www.logiko.hr/reference/usluge-konzaltinga/80-drezga-d-o-o> (22.5.2015.)
- [12]<http://www.logiko.hr/reference/usluge-konzaltinga/78-elektrocentar-petek> (22.5.2015.)
- [13]<http://www.logiko.hr/reference/usluge-konzaltinga/161-aluflexpack> (22.5.2015.)
- [14]<http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/razvoj-trzista-logistickih-kompanija-tekse-ocekuje-246338#> (24.5.2015.)

[15] D., Crnjac Milić, I., Hartmann Tolić, M. Martinović, Development of it infrastructure to optimize logistics operations in the segment of cold chain (15th international scientific conference Business Logistics in Modern Management), Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet u Osijeku, Osijek 2015.

[16]<http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/razvoj-trzista-logistickih-kompanija-tekse-ocekuje-246338#> (24.5.2015.)

[17]<http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/razvoj-internetske-trgovine-mijenja-sektor-logistike-222128> (24.5.2015.)

[18]<http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/zbog-zemljopisne-pozicije-hrvatska-idealno-mjesto-za-logisticke-centre-185219> (24.5.2015)

## 8. SAŽETAK

Za uspješno poslovanje kompanije važno je uzajamno povjerenje. Također je vrlo važna i visoka organiziranost. Upravo zbog tog razloga, kompanije trebaju koristiti logistiku.

Logistika je tijekom dobara između originalne točke i točke potrošnje u cilju da se zadovolje potrebe kupaca ili korporacija. Izvori u logistici mogu uključivati stvarne proizvode poput hrane, materijala, životinja, opreme i tekućina, kao i nestvarne proizvode poput informacija, čestica i energije. Logistika stvarnih proizvoda obično uključuje integraciju protoka informacija, rukovanja materijalom, proizvodnju, pakiranje, inventar, prijevoz, skladištenje i često sigurnost.

Jedna od glavnih karakteristika za poslovnu logistiku je imati dobar proizvod u dobroj količini na pravom mjestu, za dobru cijenu u dobrim uvjetima, za pravog kupca. Koristeći tu frazu svi će kupci biti zadovoljni. Poslovna logistika uključuje sve sektore u industriji.

Na tržištu se koriste suvremeni logistički sustavi koji se oslanjaju na informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, a jedan su od uvjeta za ispunjenje europskih standarda. Ovim je radom analitičkim pristupom ukazano na značajnu ulogu informatičke tehnologije u logističkim operacijama, a primjerima iz prakse ukazalo se na dosadašnje rezultate te primjene kao i na buduće moguće primjene.

**Ključne riječi:** informatička tehnologija, logistički sustavi, logistički proces, Republika Hrvatska

### Abstract

For the successful business of the company, the common trust is very important. The high organization is also very important. That is why the companies need to use logistics.

Logistics is the management of the flow of goods between the point of origin and the point of consumption in order to meet requirements of customers or corporations. The resources managed in logistics can include physical items, such as food, materials, animals, equipment and liquids, as well as abstract items, such as time, information, particles, and

energy. The logistics of physical items usually involves the integration of information flow, material handling, production, packaging, inventory, transportation, warehousing and often security.

One of the most important items for the business logistics is having the right item in the right quantity at the right place for the right price in the right condition to the right costumer. Using that phrase all customers will be satisfied. Business logistics incorporates all industry sectors.

On the trade market are used modern logistic systems which count on information-communication technology. That kind of the system is one of the conditions to fill in all the European standards. This paper offers an analytical approach pointed to the important role of information technology (IT) in logistics operations. Practice examples showed current results of this applications as well as the possible future applications.

**Key words:** Information technology (IT), logistics systems, logistic process, Republic of Croatia

## 9. ŽIVOTOPIS

Branimir Zorić rođen je 2. studenoga 1984.godine u Osijeku. Svoje cjelokupno školovanje završio je također u Osijeku počevši u Osnovnoj školi Ivana Filipovića, nakon čega je pohađao III. gimnaziju u Osijeku. Nakon završene srednje škole, 2003.godine upisao je Elektrotehnički fakultet, Sveučilišni diplomski studij – smjer Računarstvo i komunikacije. Zbog niza zdravstvenih problema, upisani studij nije uspio završiti u zadanom roku. Za sve to posjeduje liječničku dokumentaciju, koja je dostavljena fakultetu. Iz toga se razloga 2014. godine upisuje kao izvanredni student na Sveučilište u Osijeku – Elektrotehnički fakultet, Osijek, Sveučilišni preddiplomski studij računarstva.

Dio svog vremena boravio je u Irskoj, gdje je osim računalnih sposobnosti i znanja, usavršio i govor, pisanje te čitanje engleskog jezika. Također vrlo dobro poznaje rad na računalu (Windows, Ms Office, Autocad).