

Primjena informacijske tehnologije u menadžmentu prometnih poduzeća

Šetić, Bruno

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:611517>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Bruno Šetić

PRIMJENA INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE U
MENADŽMENTU PROMETNIH PODUZEĆA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**PRIMJENA INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE U
MENADŽMENTU PROMETNIH PODUZEĆA
APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY
IN MANAGEMENT OF TRANSPORTATION
COMPANIES**

Mentor:

prof. dr. sc. Marinko Jurčević

Student:

Bruno Šetić

0135203805

Zagreb, rujan 2016.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Značajke menadžmenta prometnih poduzeća.....	2
2.1. Osnovne zadaće menadžmenta.....	2
2.2. Procesni pristup menadžmentu.....	3
2.3. Uloga menadžmenta u poslovanju prometnih poduzeća.....	7
2.3.1. Implementacija procesno-orijentiranih koncepata u prometnim poduzećima	12
2.3.2. Korporativna kultura u procesno orijentiranim poduzećima.....	14
3. Razvoj informacijske tehnologije u prometu	15
3.1. Inteligentni transportni sustavi	15
3.1.1. <i>Global Positioning System</i> (GPS)	17
3.1.2. <i>Dedicated-Short Range Communications</i> (DSRC)	18
3.1.3. <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID)	18
3.1.4. <i>Traffic Message Chanel</i> (TMC)	19
3.1.5. <i>Roadside Camera Recognition</i> (RCR)	20
3.1.6. <i>Floating Car Dana</i> (FCD).....	21
3.2. Uloga ITS-a u poboljšanju prometne sigurnosti	21
3.3. Informacijski sustavi u željezničkom i pomorskom prometu	26
3.3.1. Informacijski sustavi u željezničkom prometu.....	26
3.3.2. Informacijski sustavi u pomorskom prometu.....	28
4. Informacijska tehnologija u prometnim poduzećima.....	30
4.1. Uloga informacijske tehnologije u menadžmentu logistike	30
4.1.1. Informacijska tehnologija u procesu upravljanja zalihama.....	33
4.1.2. Informacijska tehnologija u procesu nabave	33
4.1.3. Informacijska tehnologija u procesima skladištenja	34
4.1.4. Informacijska tehnologija u procesu povrata	34
4.1.5. Informacijska tehnologija u procesu prijevoza	35

4.2. Uloga informacijske tehnologije u prometnim poduzećima	35
4.3. Sustavi transportnog menadžmenta.....	37
4.3.1. Isplativost ulaganja u sustave transportnog menadžmenta.....	39
4.3.2. Najpoznatiji TMS sustavi.....	42
5. Primjena informacijske tehnologije u menadžmentu poduzeća Gebrüder Weiss	45
5.1. Općenito o poduzeću Gebrüder Weiss	45
5.2. Informacijska tehnologija u poduzeću Gebrüder Weiss.....	46
5.3. Budućnost razvoja poduzeća Gebrüder Weiss	50
5.4. Zaključak o poduzeću Gebrüder Weiss.....	51
6. Zaključak.....	53
LITERATURA.....	56

1. Uvod

Razvoj ekonomske znanosti, u prvom planu menadžmenta i marketinga, znatno je utjecao na razvoj svih, pa tako i na razvoj prometnih poduzeća. Suvremeno turbulentno razdoblje determinirano je raznim faktorima. Globalizacija definitivno ima jedan od najsnažnijih utjecaja na razvoj prometnih poduzeća. Ne samo da se mijenjaju geografski gabariti poslovanja, već se mijenjaju i kvalitativni zahtjevi klijenata koji stavljaju pritisak na prometna poduzeća da konstantno poboljšavaju svoju uslugu. Istovremeno je nedavna financijska kriza znatno ograničila budžete, pa su tako klijenti počeli od svojih pružatelja logističkih usluga tražiti znatno niže cijene. U takvom okruženju mnoga se poduzeća teško snalaze s postavljenim izazovima povećanja kvalitete i istovremenim smanjenjem cijene usluge. Informacijska tehnologija se često javlja kao potencijalno rješenje problema. Ona ujedno poboljšava kvalitetu prometnih usluga, pružajući korisnicima kvalitetnije informacije za odlučivanje, a istovremeno omogućava smanjenje logističkih troškova, prvenstveno kada se govori o troškovima prijevoza.

U ovom radu će se prvo obraditi utjecaj razvoja marketinške znanosti na prometna poduzeća, ukazujući kako se od prometnih poduzeća prvenstveno očekuje procesna orijentacija poslovanja. U trećem poglavlju će se obraditi tijek razvoja informacijske tehnologije u prometu općenito. Mnogo se tehnologije prvenstveno razvija za potrebe upravljanja prometnih sustava u državama, a onda se neke od tih tehnologija implementiraju i u prometna i logistička poduzeća. U četvrtom poglavlju će se obraditi utjecaj razvoja informacijske tehnologije na prometna poduzeća, s posebnim naglaskom na inteligentne transportne sustave. Konačno, u petom poglavlju će se stečena teorijska znanja primijeniti na analizu informacijske tehnologije u poduzeću Gebrüder Weiss.

Za svrhu ovoga rada korištena je dostupna stručna i znanstvena literatura te određene internetske stranice. Analiza poduzeća Gebrüder Weiss se temeljila na analizi javno dostupnih podataka i na javim intervjuima s direktoricom poduzeća.

2. Značajke menadžmenta prometnih poduzeća

Prometne organizacije i poduzeća imaju zadaću efektivno i efikasno djelovati kako bi se zadovoljile potrebe korisnika za prijevozom, odnosno prijenosom roba, putnika i informacija. U tim procesima često sudjeluju mnoge javne i privatne organizacije, čija je efikasna suradnja od iznimne važnosti za uspješno provođenje postavljenih zadaća. Stoga je vrlo razumljivo kako se u provođenju svih potrebnih procesa u prometnim organizacijama menadžerska znanja i vještine nameću ne samo kao potreba, već kao nužnost, [1].

Prema [2], menadžment je jedna od najvažnijih ljudskih aktivnosti još od kada su ljudi počeli stvarati skupine kako postigli određene ciljeve koje kao pojedinci ne bi mogli postići. Uloga menadžmenta sve je više dolazila do izražaja, kako se društvo počelo oslanjati na skupni rad, a organizacije su ujedno postajale sve veće. Obzirom da se radi o vrlo raširenom pojmu, postoji mnogo različitih definicija menadžmenta. U [2] se navodi definicija američkog teoretičara J.L. Massieja koja navodi da je menadžment „specijalna grupa ljudi čiji je zadatak da svoj napor usmjeri prema zajedničkim ciljevima, ali i aktivnostima drugih ljudi“. S druge strane, prema [1] menadžment možemo definirati kao „upravljačko-vodstveni proces kojim se uspostavlja i nadzire organizacijsko ponašanje prema ostvarivanju definirane misije i ciljeva“. Isti autor navodi kako su menadžeri „osobe koje imaju ovlasti i zaduženja za realizaciju ciljeva organizacije ili njenog dijela kojim rukovode.“

2.1. Osnovne zadaće menadžmenta

Svakako se može zaključiti kako je pojam „menadžment“ vrlo širok i interdisciplinaran pojam. Njegovim različitim definicijama dodatno pridonosi šarolikost potreba poduzeća u različitim industrijama među kojima svako poduzeće, bez obzira na veličinu, ima potrebu za menadžmentom u određenom obliku. Stoga su i zadaće menadžmenta vrlo različite u različitim poduzećima. Kako bi se te zadaće što bolje opisale, menadžment se često prvo dijeli na tri razine: [2]

1. „*Top Management*“ – menadžment na najvišoj razini
2. „*Middle Management*“ – menadžment na srednjoj razini
3. „*Lower (First) Management*“ - Menadžment na prvoj razini

„Top menadžment“ čine menadžeri najviših hijerarhijskih razina koji su odgovorni za poduzeće kao cjelinu. Zadaće top menadžmenta podređene su dugoročnim (strateškim) ciljevima poduzeća, najčešće se radi o komuniciranju zajedničke vizije poduzeća, oblikovanju korporacijske kulture i njegovanje poduzetničkog duha. [2] Zadaće top

menadžera su od ključne važnosti za poduzeće, jer njihov produkt determinira aktivnosti menadžera na nižim razinama i svih ostalih zaposlenika poduzeća, što usmjerava razvoj cijele organizacije.

Srednja razina menadžmenta je sastavljena je od voditelja različitih odjela u poduzeću. Na ovoj razini najčešće se nalaze voditelji kadrovskih službi, direktori odjela za financije, direktori odjela za marketing... Njihova primarna zadaća je implementacija zadanih strategija u poslovanje poduzeća. Ciljevi kojima su podređene zadaće srednjeg menadžmenta često se nazivaju taktičkim ciljevima, a orijentirani su uglavnom na bližu budućnost. Neke od zadaća srednjeg menadžmenta su uspostavljanje dobrih odnosa s relevantnom okolinom poduzeća, ohrabrivanje timskog rada i rješavanje potencijalnih konflikata.

Niža razina menadžmenta sastavljena je od menadžera koji su direktno odgovorni za proizvodnju dobara i usluga. Često ih se naziva supervizorima, „*line managers*“ ili „*office manageri*“. Zadaće ovih menadžera su operativnog karaktera, a podređene su kratkoročnijim ciljevima, često na dnevnoj razini. Primarni zadaci nižeg menadžmenta su primjena pravila i procedura za ostvarenje efikasne proizvodnje, osiguranje tehničke asistencije i motiviranje podređenih.

Sve navedene zadaće predstavljaju općeniti prikaz menadžmenta svih poduzeća. Gotovo svako poduzeće ima potrebu za izvršavanjem tih zadaća kako bi opstalo na sve konkurentnijim tržištima. Zadaće top menadžmenta uglavnom će suštinski biti slične u većini poduzeća. Što su zadaće dodijeljene hijerarhijski nižoj razini menadžmenta, to će više do izražaja dolaziti specifičnost promatrane industrije. Tako će se na operativnim razinama javljati najveće razlike među poduzećima. Upravo će se na tim srednjim i nižim razinama menadžmenta temeljiti analiza ovoga rada.

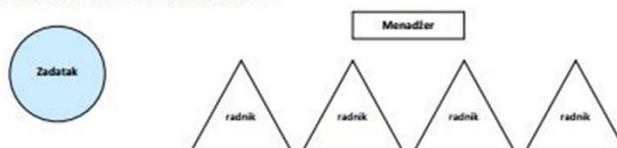
2.2. Procesni pristup menadžmentu

Jedan od prvih značajnijih pristupa koji se počeo baviti načelima upravljanja radom i efikasnošću rada bio je takozvani „znanstveni menadžment“. Njegov začetnik Frederic W. Taylor se kroz spoznaje iz vlastitog radnog iskustva počeo baviti osnovnim problemima operativnog menadžmenta, koji su u to vrijeme bili kako povećati produktivnost zaposlenika te kako motivirati iste da prihvate nove poslovne metode. Suština znanstvenog pristupa menadžmentu se očituje u detaljnoj analizi zadatka kroz koju se zadatak secira na jednostavnije dijelove za koje se vrši specijalizacija zaposlenika. Zadaća menadžera je kvalitetno analizirati zadatak, podijeliti ga na što jednostavnije dijelove, odabrati adekvatne

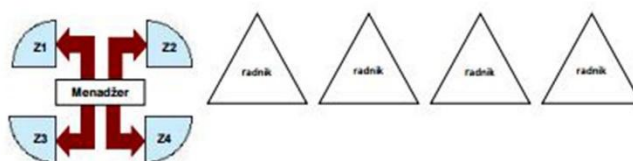
zaposlenike za njihovo izvršavanje te kontrolirati cjelokupni proces. Grafički prikaz koraka u znanstvenom pristupu menadžmentu prikazan je na slici 1.

Koraci u procesu znanstvenog menadžmenta

Faza 1: Zadatak, menadžer i radnici

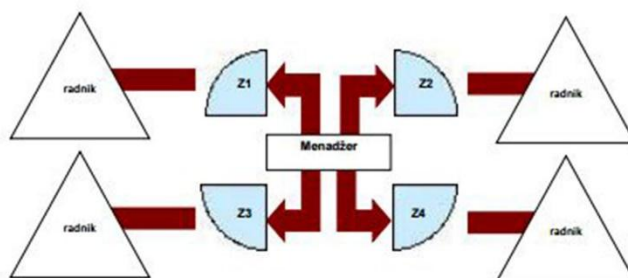


Faza 2: Menadžer analizira posao, rastavlja ga na jednostavnije dijelove i vrši specijalizaciju



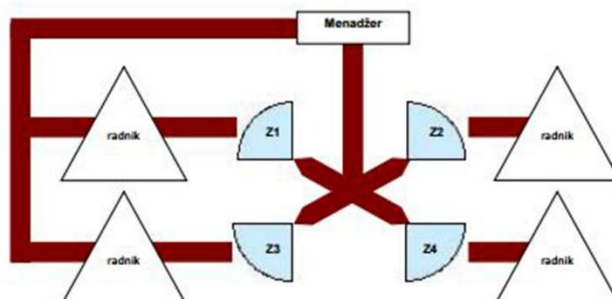
Koraci u procesu znanstvenog menadžmenta

Faza 3: Podjela posla, selekcija i treniranje



Koraci u procesu znanstvenog menadžmenta

Faza 4: Menadžer kontinuirano nadgleda, koordinira i planira rad zaposlenih



Slika 1. Koraci u procesu znanstvenog menadžmenta

Izvor: [3]

Iako je ova teorija imala značajan utjecaj na razvoj menadžmenta, posebice kao znanstvene discipline, njezino kruto shvaćanje rada kao intenzivno reguliranih fizičkih aktivnosti često nailazi na kritike sa znanstvene i stručne strane. Kritike na teoriju uglavnom su usmjerene na zapostavljanje ljudskog čimbenika, odnosno zanemarivanje socijalne komponente organizacije. [3] Prema [1], klasične hijerarhijske strukture su mogle dobro zadovoljiti potrebe organizacija u industrijskoj eri s velikim brojem slabo educiranih radnika i usko profiliranih stručnjaka. Uloga menadžmenta u takvim organizacijama se prvenstveno očituje u nadziranju unaprijed strogo definiranih aktivnosti, čime se u drugi plan stavljaju kreativnost i znanje izvršitelja, koji se u suvremenim organizacijama smatraju najvrjednijim resursima.

Kao odgovor na navedene kritike znanstvenog pristupa menadžmentu, tijekom 90-ih godina se javlja novi, „procesni pristup“ menadžmentu. Model se vrlo brzo predstavio kao dominantan organizacijski model, koji je bio prilagođen novim potrebama i zahtjevima informacijskog društva. [1] Ovaj model zapravo predstavlja integrirajući pristup menadžmentu koji objedinjuje ranije nastale modele poput: kontinuiranog poboljšanja procesa (*Quality Management*), reinženjiranje poslovnih procesa (*Business Process Reengineering*), inoviranje procesa (*Process Inovation*)... [4] U procesnom pristupu menadžmentu rad se organizira i upravlja kao „end-to-end proces, a ne kao suma disjunktih poslovnih funkcija“. [1]

Devedesete godine prošloga stoljeća su uvelike bile obilježene ubrzanim razvojem informacijske tehnologije, koja nas je uvela u jednu revoluciju temeljenu na informacijama i znanju. Ta revolucija je utjecala na velike promjene, kako u životima ljudi, tako i u poslovanju svih organizacija i poduzeća. Promjene su se znatno odrazile na poslovne cikluse, koji su postali iznimno kratki, a proizvodi i usluge su počeli kolati znatno većom brzinom. U takvome okruženju je masovna proizvodnja s povremenim poboljšanjima jednostavno postala zastarjela i svojom nefleksibilnošću nije mogla odgovoriti na suvremene potrebe tržišta. Pojavili su se novi pristupi poslovanju kao što su masovna prilagodba proizvoda (*mass customization*), individualizacija i personalizacija. Poduzeća su svojim korisnicima sve više počela pristupati individualno, jedan na jedan, pokušavajući zadovoljiti njihove potrebe, polako usmjeravajući svoje poslovne modele ka poslovanju temeljenom na izgradnji dugoročnih odnosa s kupcima (*relationship-based business models*). Navedene promjene znatno su utjecale i na povećanje očekivanja kupaca prema kvaliteti proizvoda i usluga koje kupuju. S ciljem udovoljavanja potrebama novih, zahtjevnijih kupaca, poduzeća su se morala

orijentirati na više educirane radnike. Stare mjere uspješnosti poslovanja se sve više napuštaju. Tradicionalne financijske mjere poput ROI (*Return on Investment*) i ROA (*Return on Assets*) zamjenjuju nove mjere poput ROM (*Return on Management*), predstavljenu od strane Paul Strassmanna. [5] Iako su moderne mjere često kritizirane i nedostadne za prikaz jasne slike isplativosti ulaganja u ljudski kapital (*human capital*), mnoga poduzeća su uvjerena kako se upravo na tim ulaganjima temelji potencijal održivog razvoja u suvremeno doba. S ciljem postizanja što bolje slike uspješnosti poslovanja poduzeća često uvode opsežniji sustav praćenja uspješnosti, često nazivan *balanced scorecard*. [6] *Balanced scorecard* je alat koji pomaže menadžmentu povezati poslovne aktivnosti poduzeća s njegovom vizijom i strateškim ciljevima. Ovaj alat je predstavljen od strane dr. Robert Kaplana, a svoju popularnost je stekao upravo odmicanjem od tradicionalnih financijskih mjera uspješnosti poslovanja. Grafički prikaz četiri glavna elementa poslovanja na koje se oslanja *balanced scorecard* prikazan je na slici 2.



Slika 2. Balanced Scorecard

Izvor: [7]

Kada poduzeće odabere procesni pristup organizaciji poslovanja, tada se klasična hijerarhijska struktura i pravila stavljaju u drugi plan. Kroz različite procese se opisuje sve što je poduzeću potrebno za identifikaciju, proizvodnju i isporuku kvalitetnih proizvoda i usluga kojima se zadovoljavaju potrebe korisnika. Za poduzeće to znači da adekvatno zadovoljavanje korisnikovih potreba postaje ujedno cilj poslovanja poduzeća i pokazatelj uspješnosti poslovanja. [1]

Strogo definiranje poslovnih procesa pokazalo se kao nužan preduvjet informatizacije istih. U suvremenom informacijskom svijetu informatizacija poslovnih procesa postala je standard poslovanja gotovo svakog poduzeća. Kako bi se ona što efikasnije mogla implementirati, nužno je prvo prilagoditi poslovne procese, odnosno prilagoditi cijelu organizacijsku strukturu poduzeća. Mnogi sustavi poput strukturne analize (SADM) ili IBM-ovog *Business Systems Planning* mogu menadžerima pomoći u spajanju informacijske i procesne komponente poslovanja poduzeća, ali to mogu učiniti samo ako je informatizacija poslovanja već unaprijed predviđena u fazi definiranja poslovnih procesa. Implementiranje suvremenog informacijskog sustava na neadekvatno definirane poslovne procese može rezultirati potpunom neefikasnošću sustava i uzaludno utrošenim ulaganjem. [1]

2.3. Uloga menadžmenta u poslovanju prometnih poduzeća

Poslovanje prometnih poduzeća s često povezuje s logistikom. Logistika je vrlo rasprostranjen pojam, ali isto tako jako široko definiran. Za potrebe ovoga rada možemo se poslužiti definicijom *Council of Logistics Management* koja logistiku definira kao „dio procesa opskrbnog lanca u kojemu se planira, implementira i kontrolira efikasnost i efektivnost toka zaliha i dobara, proizvoda i usluga te povezanih informacija s ciljem zadovoljavanja korisnikovih potreba.“ [8] Kao što je iz definicije vidljivo, granice ovoga pojma su vrlo često nejasno definirane, ali one u svakom slučaju obuhvaćaju prometna, odnosno transportna poduzeća. Tako kada govorimo o menadžmentu poslovanja prometnih poduzeća, zapravo govorimo o jednom aspektu logističkog menadžmenta, koji obuhvaća „upravljanje transportnim postupcima, distribucijom, komunikacijom i drugim aktivnostima u lancu od nabavke materijala do isporuke gotovih proizvoda korisnicima“. [1]

Uslijed značajne globalizacije posljednjih desetljeća važnost logističkog menadžmenta raste u različitim područjima. U industrijama logistika pomaže optimizirati postojeću proizvodnju i distribuciju koristeći se svim znanjima i vještinama iz područja menadžmenta. U tom procesu se kao ključni faktor uspješnosti javlja sustav transporta, koji povezuje

odvojene aktivnosti poduzeća. U mnogim poduzećima logistika zauzima 10 do 20% ukupnih troškova poduzeća [1], dok na transport otpada trećina tih troškova [8]. Stoga je evidentno u kojoj mjeri sustav transporta može utjecati na efikasnost cjelokupnog logističkog sustava. Transport je potreban u cjelokupnom proizvodnom procesu, od same izrade proizvoda do dostave tog proizvoda krajnjim korisnicima. Kako bi taj sustav savršeno funkcionirao, relevantni procesi moraju biti izrazito jasno definirani, a komunikacija među različitim komponentama mora se odvijati potpuno nesmetano.

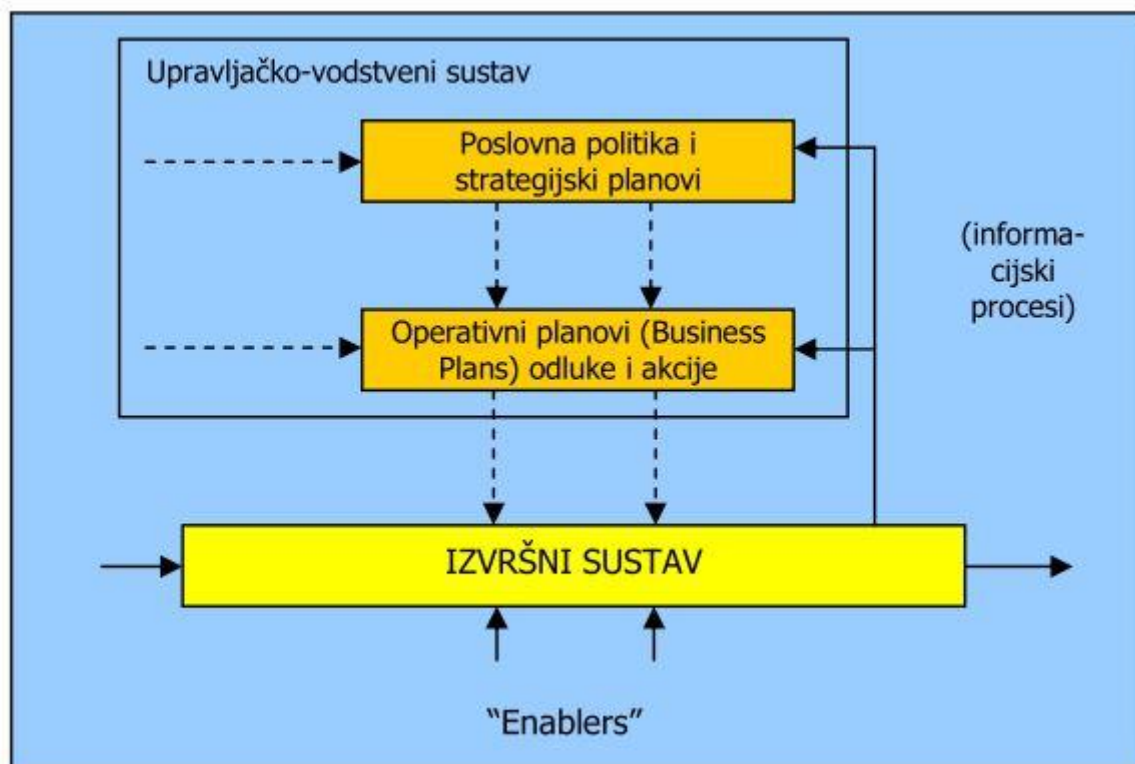
Ključne odrednice logističkog menadžmenta popularno se definiraju kao „7R's“ – koncept koji naglašava sedam ključnih odrednica na koje se logistički menadžment mora fokusirati: [1]

1. *Right product* – odgovarajući proizvod
2. *Right quantity* – odgovarajuća količina
3. *Right condition* – u odgovarajućim uvjetima
4. *Right place* – na odgovarajućem mjestu
5. *Right time* - u odgovarajuće vrijeme
6. *Right customer* – za odgovarajućeg korisnika
7. *Right cost* - po odgovarajućoj cijeni

S ciljem uspješne provedbe svih navedenih odrednica, prometna poduzeća svoju organizacijsku strukturu često definiraju kao procesnu strukturu. Poslovanje prometnih poduzeća koje je usklađeno sa sustavnim pristupom i procesnom strukturom često se promatra kroz tri klase podsustava: [1]

1. Izvršni sustav – za izvršne procese
2. Informacijski sustav – za informacijske procese
3. Upravljačko-vodstveni sustav – za upravljačke i vodstvene procese.

Izvršni sustav čine uži procesi kao što su proces nabavke sredstava i predmeta rada, proces stvaranja učinaka, proces prodaje i dr. Procese koji se odvijaju u izvršnom sustavu možemo promatrati kao operativne procese, odnosno kao procese koji predstavljaju osnovnu djelatnost poduzeća. Upravljačko-vodstveni sustav predstavljen je zapravo menadžmentom poduzeća, a unutar tog sustava se pojavljuju procesi planiranja, organiziranja, rukovođenja i kontrole. Kako bi upravljačko-vodstveni sustav dobro funkcionirao u interakciji s izvršnim sustavom važnu ulogu ima informacijski sustav, koji zapravo povezuje ova dva sustava u sinergičnu i efikasnu cjelinu. Na slici 3.



Slika 3. Ilustracija osnovnih sustava i podsustava u poduzeću

Izvor: [1]

Jedan od najpoznatijih menadžerskih koncepata koji je usmjeren upravo na procesno usmjeravanje organizacijske i vodstvene strukture poduzeća je BPM (*Business Process Management*). Ovim konceptom se već godinama bave razni znanstvenici i stručnjaci, mahom iz dvije velike zajednice: poslovna ekonomija (*business administration*) i informatika (*computer science*). Iako se između ove dvije velike skupine često javljaju konflikti, uglavnom po pitanju nadređenosti ciljeva, rasprave s obje strane uglavnom se mogu svesti na jednaki zajednički nazivnik: efikasnost i fleksibilnost. [9] Upravo su te dvije vrijednosti ono što se uslijed pojačane globalizacije traži od prometnih poduzeća i prijevoznika. Tržišne prilike imaju tendenciju sve se brže mijenjati, što stavlja veliki pritisak na prometna poduzeća koja svojom organizacijskom strukturom i menadžmentom moraju biti spremna vrlo brzo odgovarati na te promjene. Implementacija procesne organizacijske strukture u prometna poduzeća nije više stvar prolaznog trenda, već je postala nužnost za opstanak prometnih poduzeća. Neke od ključnih prednosti procesnog menadžmenta u organizaciji prometnih poduzeća su: [10]

- Procesni menadžment dopušta puno bolju interpretaciju rezultata nacionalnih i internacionalnih poduzeća te sukladno s time i bolju usporedbu s najboljim primjerima

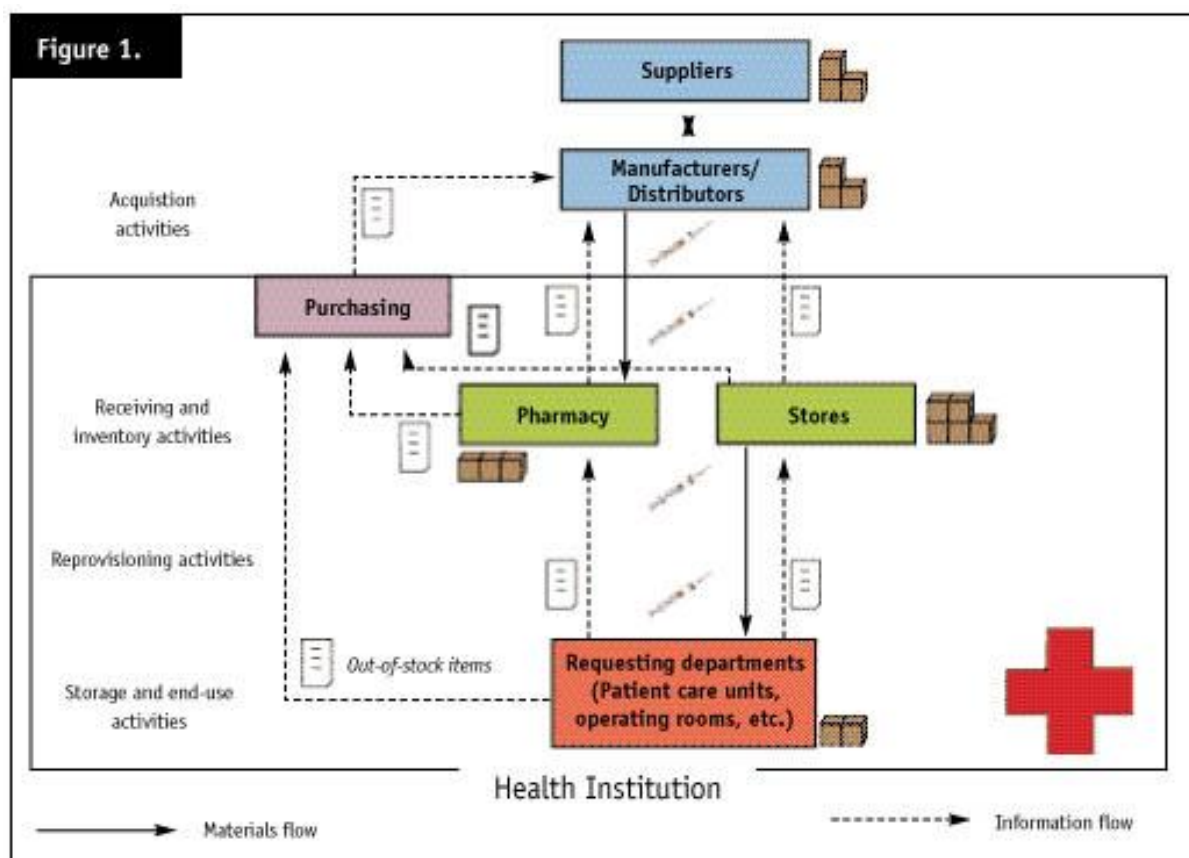
iz prakse (*benchmarking*). U prometnim poduzećima je ovo od iznimne važnosti jer su upravo ona glavni sudionici međunarodnog poslovanja, što znači da se konstantno natječu na globalnom tržištu na kojemu moraju konstantno pratiti svoju tržišnu poziciju. S obzirom da su u logistitici i transportu poslovi često specijalizirani, praćenje tržišne pozicije gotovo je nemoguće ukoliko poduzeće koristi tradicionalnu hijerarhijsku strukturu, a uspješnost poslovanja se mjeri isključivo kao konačni financijski rezultat.

- Kroz vizualizaciju, animaciju i simulaciju procesa moguće je identificirati konkretne segmente poslovanja u kojima postoji potencijal za poboljšanje i unapređenje proizvoda, odnosno usluge. U suvremenom svijetu sve je popularniji pristup „*design thinking*“ kroz koji se što zornije pokušava prikazati poslovanje poduzeća i njegove ključne dodirne točke s korisnicima (*moments of truth*). Rezultat takvog promišljanja često je vizualni prikaz poslovnih procesa kao što je „*Customer Journey Map*“ [11]. Takav jedan alat može biti od velike pomoći menadžmentu na svim razinama odlučivanja, a glavna vrijednost takvog pristupa je upravo fleksibilnost u poslovanju. Logično je da je preduvjet za izgradnju ovakvih alata dobro postavljena procesno orijentirana struktura poduzeća.
- Procesna orijentacija poduzeća omogućava puno bolju identifikaciju neefikasnih poslovnih praksa koje se primjenjuju u poduzeću, isto kao i njihovih međusobnih nekonzistencija ili nedostataka informacija. U prometnim poduzećima jedan od glavnih zahtjeva klijenata je brzina i točnost isporuke. Mogućnost pravovremenog reagiranja na potencijalne zastoje u poslovanju i samim time skraćivanje vremena potrebnog za izvršenje usluge od iznimne je konkurentske vrijednosti za prometno poduzeće.
- Unifikacija poslovnih procesa reducira potrebne administrativne aktivnosti, uklanja dvostruko odrađivanje istoga posla te poduzeću predstavlja podlogu za kontrolu kvalitete. Prometna poduzeća su izrazito osjetljiva na birokratsku efikasnost¹, pa je stoga svako poboljšanje u administrativnom smislu vrlo značajno.
- Informatizacija je u prometnim poduzećima sve zastupljenija. Svako poduzeće pokušava što bolje informatizirati svaki segment svog poslovanja, ne samo iz vlastitih razloga, već zbog konstantnog pritiska klijenata na bolju kvalitetu pružene usluge.

¹ Ovo se posebice odnosi na poduzeća koja posluju u međunarodnoj trgovini. Njihova osjetljivost na birokratsku efikasnost, odnosno na količinu papirologije koju je potrebno ispuniti je jedan od ključnih izazova u međunarodnoj trgovini. To potvrđuje i činjenica da Svjetska Banka prilikom izračuna *Logistic Performance Indeks* u razmatranje uzima i broj dokumenata koje je potrebno u određenoj državi pribaviti kako bi se kroz nju prevezla neka roba. [12]

Danas većina transportnih i logističkih poduzeća svojim klijentima nude mogućnost praćenja pošiljke *online*, što je nemoguće izvesti ukoliko procesi u poduzeću nisu jasno definirani.

Moderna praksa u prometnim poduzećima je takva da se sve više napuštaju klasične verbalne i tekstualne komunikacijske forme, a fokus se stavlja na prikaz pravovremenih podataka u grafičkom obliku. Čitljivost takvih dokumenata je znatno veća, a njihova struktura omogućava puno transparentniji prikaz poslovanja poduzeća. Ovakav pristup je vrlo logičan za prometna poduzeća, jer se sve aktivnosti takvih organizacija mogu zamisliti kao mrežu međusobno povezanih procesa i operacija. Tako se kroz grafički prikaz kompleksniji procesi mogu analizirati na razini manjih, jednostavnijih podprocesa. Na slici 4. nalazi se primjer grafičkog prikaza logistike u medicinskoj industriji.



Slika 4. Grafički prikaz logistike u zdravstvu

Izvor: [12]

Na slici je vidljivo kako se prilikom modeliranja poslovnih procesa u poduzeću jednaka važnost pridaje toku materijala kao i toku informacija. U toku informacija informatizacija procesa je esencijalna za protočnost i efikasnost. Vrlo je bitno naglasiti da

jedan ovakav prikaz (*Business Process Model*) nije statičan i nepromjenjiv prikaz poslovanja poduzeća. Model poslovnih procesa mora odgovarati stvarnom stanju u poduzeću, što znači da je kontrola modela od iznimne važnosti. Model je potrebno konstantno obnavljati (*update*) kako bi u svakom trenutku bio ažuran. [10]

2.3.1. Implementacija procesno-orijentiranih koncepata u prometnim poduzećima

Mnoga prometna poduzeća već su prošlih desetljeća spoznala snažne argumente za preorijentaciju na procesni menadžment, prvenstveno vođeni ograničenjima tradicionalne hijerarhijske organizacije. Tako su već osamdesetih godina razvijeni i primjenjivani koncepti „kontinuiranog poboljšanja poslovanja“. Cilj ovakvih pristupa bio je uvesti sustav kontrole u postojeće organizacijske koncepte te identificirati zastarjele i neadekvatne segmente poslovanja. No, obzirom da je *business process management* često definiran kao nova „filozofija“ poslovanja, ovako „blagi“ pristupi nisu bili dovoljni za revolucionarne promjene. Javila se potreba za radikalnijim pristupom, pa su se tako devedesetih godina prošloga stoljeća počeli javljati pojmovi „redizajna poslovnih procesa“ i „reinženjering“. *Business process model* tako možemo promatrati kao holistički pristup u čijem se skupu nalaze koncepti od automatizacije i kontinuiranog poboljšanja procesa, pa sve do radikalnih inovacija i poslovne transformacije. U literaturi su identificirane pet razina poslovnih promjena: [1]

1. Automatizacija (i informatizacija) poslovnih procesa,
2. Kontinuirano poboljšanje procesa,
3. Redizajniranje/reinženjering poslovnih procesa,
4. Redizajniranje područja poslovnog djelovanja,
5. Fundamentalna poslovna transformacija.

Inicijalno su se promjene u smjeru poslovne orijentacije poslovanja prometnih poduzeća počele događati kroz najjednostavniji oblik automatizacije i informatizacije poslovnih procesa. U tim procesima se rijetko preispituje svrha i efikasnost postojećih aktivnosti poduzeća, već se samo pokušavaju što bolje automatizirati postojeći poslovi. Već se i kroz automatizaciju mogu identificirati mnoga područja potencijalnog poboljšanja poslovanja, posebice kroz izmjenu tradicionalnih postupaka i primjenu novih tehnologija. U prometnim poduzećima vrlo je važno raditi na brzini i kvaliteti pružene usluge, pa se često poboljšanja usmjeravaju upravo na te ciljeve. Uvođenje paralelnih aktivnosti, umjesto

serijskih, uvelike može pomoći u tom procesu. Kontinuirano poboljšanje procesa je koncept koji za cilj ima povećati brzinu i kvalitetu usluge poduzeća. U mnogim prometnim poduzećima je implementiran ovaj koncept, najčešće kroz neku od svoji inačica poput „*quality management*“ ili „*quality assurance*“. Unutar ovih okvira može se razmatrati i japanski koncept *Kaizen*, kojega se može povezati s metodama „*just-in-time*“ i „*total quality*“. [1]

Neki autori smatraju kako koncepti automatizacije i kontinuiranog poboljšanja procesa ne mogu dovoljno intenzivno poboljšati poslovanje poduzeća, nego da su za veće promjene nužne i radikalnije mjere. Autori Hammer i Champy tako predlažu koncept *Business Proces Reengineering* navodeći kako se radi o „fundamentalno novom promišljanju i radikalnom redizajniranju poslovnih procesa kako bi se postigla velika poboljšanja u kritičnim pokazateljima performansi poput troškova, kvalitete, uslužnosti, brzine i dr.“ [13]

Kroz redizajniranje poslovnih procesa ili reinženjering mogu se ponekad otvoriti mogućnosti za redefiniranje područja poslovnog djelovanja organizacije. To može značiti uspostavljanje novih odnosa s dobavljačima, korisnicima ili uspostavljanje virtualne organizacije. Tako uvođenje određenog sustava poput *track-and-trace* može otvoriti sasvim novo područje djelovanja. [1]

Potpuna (fundamentalna) transformacija poslovanja poduzeća predstavlja situaciju u kojoj poduzeće primjeni sve gore navedene poslovne promjene, odnosno kada kroz redizajniranje svojih poslovnih procesa uvidi mogućnost konkuriranja na potpuno novom poslovnom okruženju. Intenzitet promjena koje se događaju u poduzeću uglavnom je determiniran razlikom između željenog stanja u poduzeću nakon i njegovog stanja prije provedene promjene.

Od svih navedenih pojmova najviše pažnje se posvećivalo konceptu *Business Process Reengineering*. Njegovoj popularnosti su svakako pridonijele brojke koje su često, za razliku od dotadašnjih 5-10%, bilježile radikalna poboljšanja u ključnim performansama – od 100% na više. Iako se u znanstvenoj literaturi teško mogu pronaći jedinstvene smjernice i metode BPR metodologije, neke od ključnih odrednica lako je identificirati. Ova metodologija svakako iziskuje radikalno redizajniranje poslovnih procesa i fundamentalno poslovanja poduzeća, koje uključuje pitanja kao što su: [1]

- Zašto činimo to što činimo?

- Zašto to činimo na način na koji činimo?
- Što možemo učiniti za korisnika?
- Kako to čine najbolja poduzeća?
- Što možemo učiniti s novom tehnologijom?

Evidentno je da u ovoj metodologiji ništa u poduzeću ne smije ostati nepreispitano, što znači da je svaki segment poslovanja poduzeća potencijalno podložan radikalnim promjenama. Radikalne promjene sa sobom uglavnom nose i određene rizike, pa je stoga prilikom uvođenja istih vrlo bitno imati na umu koja su interna i eksterna ograničenja, s posebnim naglaskom na menadžerske kapacitete i kulturu organizacije. [1]

2.3.2. Korporativna kultura u procesno orijentiranim poduzećima

Svako poduzeće se sastoji od svojih resursa i procesa, ali svakako veliku pozornost treba pridati i korporativnoj kulturi poduzeća. Prilikom uvođenja radikalnih promjena u poduzeće, menadžment mora biti vrlo oprezan oko utjecaja uvedenih promjena na korporativnu kulturu poduzeća. Izraziti problemi se mogu javiti ukoliko poduzeće prelazi s tradicionalne funkcijske na procesno orijentiranu organizaciju. U procesno orijentiranoj organizaciji korisnika se stavlja na prvo mjesto, za razliku od funkcijskih organizacija u kojima su često financijski pokazatelji stavljeni u fokus. U prometnim poduzećima se posljednjih godina mogao zamijetiti ovaj trend radikalnih zaokreta u poslovanju. Taj trend je znatno potenciran globalizacijom i sve većom i oštrijom konkurencijom. U takvim uvjetima osiguravanje visoke kvalitete usluge javlja se kao nužan preduvjet za uspješno poslovanje i održivi razvoj poduzeća. Uključi li se u razmatranje i financijska kriza koja je potresla svijet, pritisak na prometna poduzeća postaje još veći. Uslijed nepovoljnih financijskih situacija, mnoga poduzeća su morala radikalno smanjivati svoje troškove, koji u velikoj mjeri obuhvaćaju i troškove logistike. Prometna poduzeća su se tako našla u situaciji da uz manje naknade (zbog financijske krize) moraju osiguravati veću kvalitetu (zbog jačajuće konkurencije). U konačnici se kristalizirala situacija u kojoj prometna poduzeća nužno moraju nadmašiti očekivanja svojih korisnika ukoliko ne žele da oni pređu u konkurentna poduzeća. Drugim riječima, prometna poduzeća moraju stvarati vrijednost, a ne biti samo stavka u troškovima poduzeća. Na pitanje odakle proizlazi ta vrijednost koju prometna poduzeća mogu stvoriti za svoje korisnike mnogi autori odgovaraju: Iz kvalitetno dizajniranih procesa. [10]

3. Razvoj informacijske tehnologije u prometu

Informacijska tehnologija je izmijenila mnoge industrije od edukacije, zdravstva, pa sve do državnih uprava, a svoj značajan trag je ostavila i na prometna poduzeća. Većina razvijenih zemalja na svijetu je spoznala važnost prometne politike čija je zadaća unaprijediti prometni sustav države u smislu olakšavanja odvijanja prometa i povećanja njegove sigurnosti. Informacijska tehnologija može značajno doprinijeti u poboljšanju kvalitete prometne infrastrukture. Zato mnoge zemlje već koriste inteligentne prometne sustave (*ITS - Intelligent Transportation System*) u svim prometnim granama. Implementacija ovakvih sustava dokazano povećava kvalitetu i sigurnost prometnog sustava države, smanjujući zastoje i čekanja te reducirajući broj nesreća i stradalih u prometu.

3.1. Inteligentni transportni sustavi

Inteligentni transportni sustav (*ITS – Intelligent Transportation System*) je pojam koji objedinjuje sve sustave koji kao zadaću imaju dodavanje informacijske i komunikacijske tehnologije u postojeće prometne tehnologije i vozila s ciljem poboljšanja njihove međusobne komunikacije. Informacijska tehnologija omogućava zasebnim elementima unutar prometnog sustava (vozila, prometnice, semafori, prometni znakovi i dr.) da postanu „inteligentni“ oplemenjujući ih mikročipovima i senzorima koji omogućavaju njihovu bežičnu komunikaciju. Mnoge napredne države su prepoznale značajne koristi od uvođenja ITS-a. Tu je prvenstveno shodno istaknuti Japan, Singapur i Sjevernu Koreju, za čijim prometnim sustavima zaostaje čak i SAD. [14]

Mnogo je razloga koji idu u prilog implementaciji ITS-a u prometnu politiku svake države, iako mnoge države još uvijek pod „unapređenjem prometnog sustava“ smatraju isključivo ulaganje u nove prometnice i održavanje postojeće prometne infrastrukture. Prema [14] budućnost prometa ne leži samo u „betonu i željezu“ već u implementaciji tehnologije. Isti autor navodi kako će uskoro „infostruktura“ (*infostructure*) biti od jednake važnosti kao i infrastruktura. Pojam „infostruktura“ obilježen je kao mreža mikročipova, senzora i ostalih elektroničkih naprava koje prikupljaju i međusobno dijele informacije o funkcioniranju cjelokupnog prometnog sustava. Neke od tih informacija već suvremeni sustavi mogu procesuirati, pa tako nekim zemljama semafori prepoznaju ima li koji auto koji čeka na prelazak raskrižja, prometnice mogu prepoznati ukoliko neki auto izlazi iz okvira zadane trake ili postoji li vjerojatnost da će se dva automobila sudariti na raskrižju, na kojim prometnicama se stvaraju gužve i to u kojim terminima, itd. Sve su to iznimno vrijedne informacije

upraviteljima prometnim sustavima i samim korisnicima prometa, koje im mogu pomoći u donošenju kvalitetnijih odluka u ključnim pitanjima poput:

- Kojom rutom putovati do destinacije?
- U kojim terminima je najisplativije putovati?
- Kada je isplativije koristiti javni prijevoz umjesto privatnog?
- Koliki je stvarni trošak autocesta i koju cijenu odrediti?
- Kako optimizirati semafore?

Navedena su samo neka od pitanja (s naglaskom na cestovni promet) na koja inteligentni transportni sustavi mogu odgovoriti kvalitetnijim odgovorom, nego da se na njih odgovara bez informacija koje ti sustavi pružaju. Ova pitanja se sve više pretvaraju u probleme s obzirom da svjedočimo sve većem trendu urbanizacije i povećane motorizacije koji otvaraju zabrinjavajuća pitanja prometne zagušenosti i sigurnosti prometnih sustava. U razvijenim državama ovi problemi su potencirani dnevnim migracijama stanovništva iz ruralnih područja u urbane sredine, a u nekim državama problem zagušenosti prometa postaje sve više ekološki problem zbog iznimnog onečišćenja zraka uzrokovanog pretjeranom emisijom štetnih ispušnih plinova.

Obzirom da se broj ITS sustava sve više povećava, uputno je prilikom njihove analize uvesti određenu kategorizaciju kako bi se rasprava održala fokusiranom. U tablici 1. ponuđena je kategorizacija inteligentnih transportnih sustava po kriteriju cilja njihovog postojanja. Autor sam navodi kako zbog velikog broja i brzog razvoja ITS sustava ova kategorizacija možda ne može obuhvatiti sve postojeće i buduće sustave, ali u svakom slučaju obuhvaća većinu. Svi nazivi sustava potječu iz engleskog govornog područja, pa bi se njihovim prevođenjem mogao u potpunosti izgubiti smisao. Stoga su nazivi ostavljeni u svom izvornom obliku.

Tablica 1. Kategorizacija inteligentnih transportnih sustava

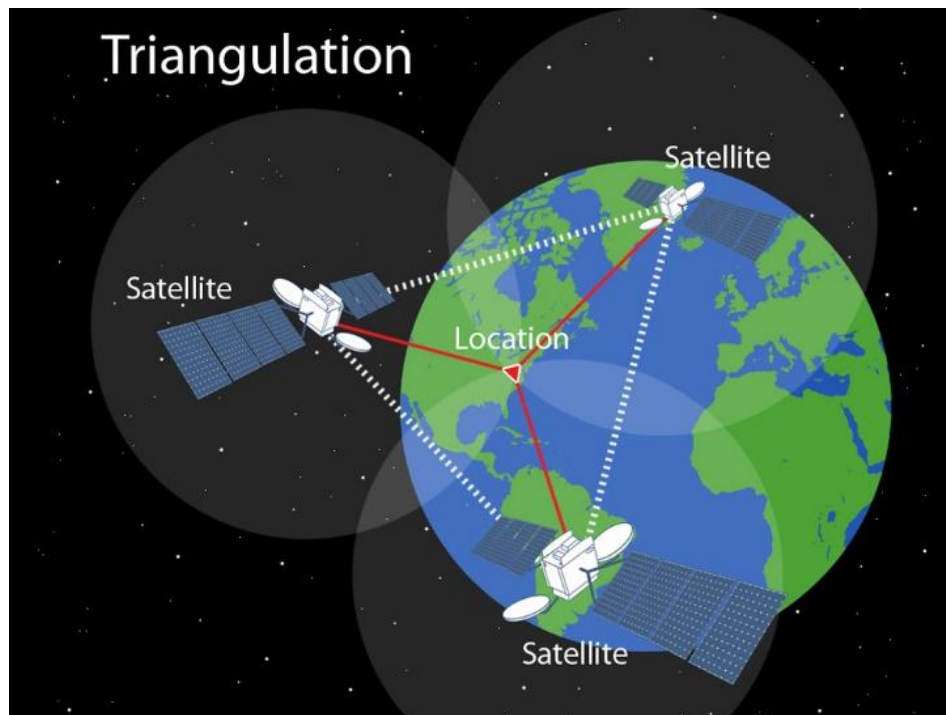
Izvor: [14]

ITS Category	Specific ITS Applications
1. Advanced Traveler Information Systems (ATIS)	Real-time Traffic Information Provision Route Guidance/Navigation Systems Parking Information Roadside Weather Information Systems
2. Advanced Transportation Management Systems (ATMS)	Traffic Operations Centers (TOCs) Adaptive Traffic Signal Control Dynamic Message Signs (or "Variable" Message Signs) Ramp Metering
3. ITS-Enabled Transportation Pricing Systems	Electronic Toll Collection (ETC) Congestion Pricing/Electronic Road Pricing (ERP) Fee-Based Express (HOT) Lanes Vehicle-Miles Traveled (VMT) Usage Fees Variable Parking Fees
4. Advanced Public Transportation Systems (APTS)	Real-time Status Information for Public Transit System (e.g. Bus, Subway, Rail) Automatic Vehicle Location (AVL) Electronic Fare Payment (for example, Smart Cards)
5. Vehicle-to-Infrastructure Integration (VII) and Vehicle-to-Vehicle Integration (V2V)	Cooperative Intersection Collision Avoidance System (CICAS) Intelligent Speed Adaptation (ISA)

Osim kategorizacije, za razumijevanje ITS sustava bitno je razumjeti određene ključne tehnologije koje se koriste prilikom njihove izgradnje. Neke od njih su opisane u nastavku.

3.1.1. *Global Positioning System (GPS)*

GPS je elektronički navigacijski sustav koji svojom komunikacijskom tehnologijom spaja navigacijske uređaje sa navigacijskim satelitima. Sustav je prvenstveno razvijen u vojne svrhe, kada je u orbitu lansirano 24 satelita koji su na pravilnim putanjama kružili oko Zemlje. Sateliti konstantno šalju signale koje "hvataju" GPS prijemnici. Svaki GPS prijemnik prima signale s tri satelita i kroz proces triangulacije određuje točnu lokaciju svoje trenutne pozicije, uglavnom s preciznošću unutar 10 metara. Sustav triangulacije prikazan je na slici 5. Informacije koje primi i procesira GPS uređaj kombinira s unaprijed spremljenim zemljopisnim kartama i ucrtanim prometnicama, te na taj način korisniku zorno vizualno prikazuje trenutnu poziciju i predloženu rutu do ciljane destinacije. GPS tehnologija vrlo je rasprostranjena. Većina navigacijskih sustava koristi ovu tehnologiju, a sve je popularnija i njezina primjena u pametnim telefonima kako za navigaciju, tako i u svrhe koje nisu primarno prometnog karaktera. Također, GPS sustavi se ne razvijaju samo u svrhu cestovnog prometa, već se često koriste i u avionskom i pomorskom prometu. Popularnost ovih sustava opisuje činjenica kako neke države poput Njemačke i Nizozemske koriste tu tehnologiju prilikom odrađivanja cijena svojih prometnih sustava.



Slika 5. Sustav triangulacije

Izvor: [15]

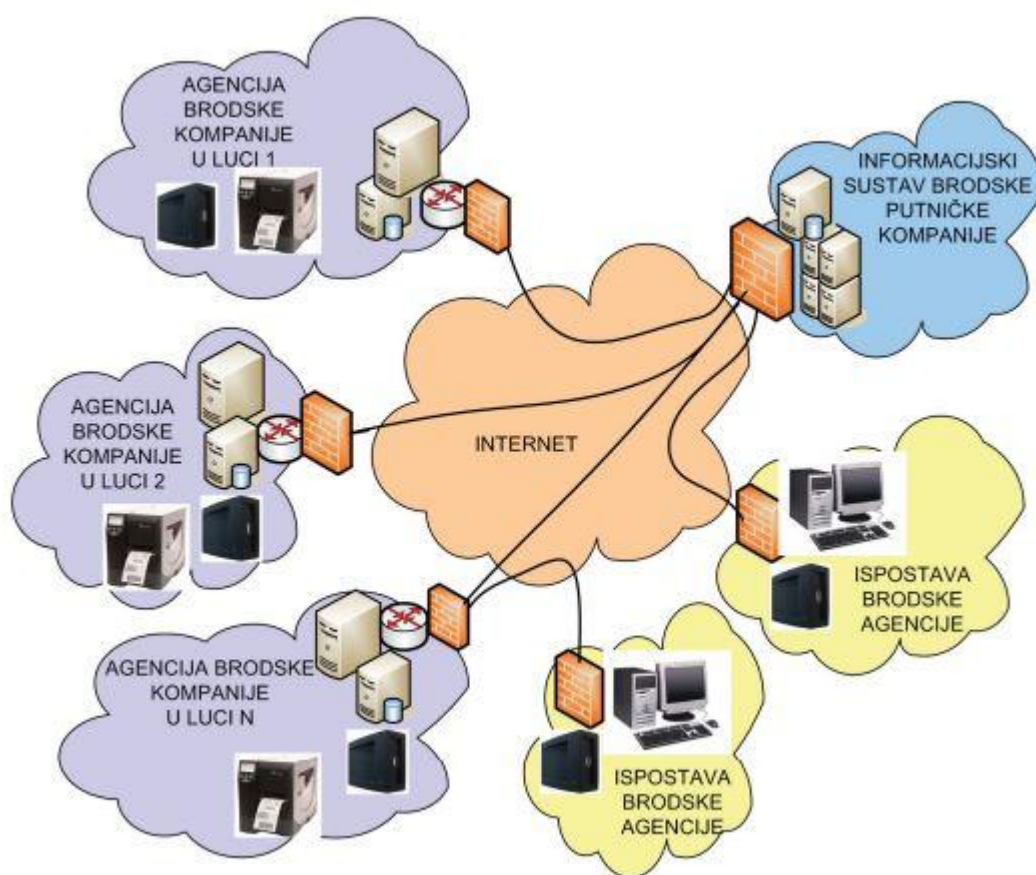
3.1.2. *Dedicated-Short Range Communications* (DSRC)

DSRC je kratki do srednje dosežni bežični komunikacijski kanal, koji funkcionira u 5,8 ili 5,9 GHz bežičnom spektru. Posebno je dizajniran za automobilsku industriju. Ova tehnologija omogućava dvosmjernu komunikaciju između vozila i opreme na cesti (*roadside equipment* – RSE). Ova tehnologija je ključna u mnogim inteligentnim transportnim sustavima, uključujući mnoge *vehicle-to-infrastructure* i *vehicle-to-vehicle* komunikacijske sustave, adaptivne prometne signale, elektroničku naplatu cestarine, prikupljanje podataka i dr. DSCR je zamjena za tehnologiju identifikacije putem radio frekvencije (*radio frequency identification* – RFID). [14]

3.1.3. *Radio Frequency Identification* (RFID)

RFID sustavi su sustavi koji koriste radio valove za prikupljanje informacija koje služe u identifikaciji i praćenju objekta ili osoba. U užem smislu kraticom RFID se označava sustav koji se sastoji od RFDI čitača, antene, sustava za obradu podataka i RFDI transpondera (*responder*). Prednost ovog sustava jest u tome što je komunikacija omogućena bez izravne optičke vidljivosti, što je od iznimne važnosti u nepovoljnim vremenskim uvjetima, a sustav omogućava višestruku istovremenu komunikaciju. Primjena RFDI sustava je također vrlo rasprostranjena, kako u prometne svrhe, tako i u uređajima koji nemaju poveznice s prometom.

Sustav se sve više koristi u pomorskim procesima, posebice kada se govori o sigurnosti prometnog sustava i jedinstvene identifikacije objekata, ali i u procesima prodaje i kontrole putničkih karata u brodskom prometu. U ranim 2000-im godinama je počela primjena RFDI tehnologije u lučkim procesima. Poznati primjeri ovakve primjene su „PierPass“ program u Los Angelesu/Long Beach, koji je kasnije implementiran i u Južnoj Africi, Finskoj, Georgiji (SAD), Dubaiu i drugim lukama. Sustav je također značajno unaprijedio logističke procese kontejnerskog prijevoza po američkim vojnim i brodskim linijama. [16] Na slici 6. grafički je skicirana primjena RFDI tehnologije u modernim integriranim informacijskim sustavima u pomorskom prometu.



Slika 6. Model IIS podržan RFDI tehnologijom

Izvor: [16]

3.1.4. *Traffic Message Chanel (TMC)*

TMC je kratica koja obilježava kanal koji služi za emitiranje vijesti o prometu. Radi se o digitalnom kanalu prometnog radija koji raspolaže podacima koji se konstantno ažuriraju. Mnogi navigacijski sustavi s opcijom dinamičnog vođenja k odredištu koriste dobivene

podatke te provjeravaju prometno stanje na prometnicama uključenim u predviđenu rutu kretanja. Uređaji uglavnom prikupljaju podatke do 200 kilometara u smjeru odredišta. Ukoliko TMC sustav obavijesti uređaj o zastoju na nekoj od predviđenih prometnica, uređaj automatski kalkuliра novu rutu kako bi izbjegao zakrčenu prometnicu. Sustav uglavnom odabire alternativnu rutu isključivo ako izračuna kako će put tom rutom trajati vremenski kraće od primarnog.

3.1.5. *Roadside Camera Recognition (RCR)*

Prepoznavanje pomoću kamere se koristi na lokacijama gdje se primjenjuje zonski sustav naplate temeljen na zonama zakrčenosti prometa. Najpoznatiji primjer takvog sustava je zonska naplata prometovanja kroz centar Londona, čiji je cilj smanjenje prometne zakrčenosti. Ovaj sustav se također koristi prilikom naplate prometovanja određenim prometnicama. Sustav primjenjuje kamere postavljene na prometnice kojima se ulazi, odnosno izlazi iz kritičnih zona velike prometne koncentracije. Sustav koristi tehnologiju automatskog prepoznavanja registracijskih oznaka (*Automatic Licence Plate Recognition – ALPR*) koji se temelji na optičkom prepoznavanju znakova (*Optical Character Recognition - OCR*). Kamera snimi registarske oznake vozila, sustav identificira oznake i tu informaciju šalje na servere, koji dalje preuzimaju zadaću naplate prometovanja. Primjer takvih kamera prikazan je na slici 7.



Slika 7. Sustav prepoznavanja putem kamera u Londonu

Izvor: [17]

3.1.6. Floating Car Data (FCD)

Plutajući auto podatak (FCD) je metoda kojom se određuje brzina prometa na cestovnoj mreži. Metoda se temelji na prikupljanju podataka o brzini, smjeru i vremenu kretanja putem mobilnih telefona koji se nalaze u automobilima. Ove informacije su bitne za većinu ITS-a. Svako vozilo s aktivnim mobilnim telefonom tako djeluje kao senzor za cestovnu mrežu. Metoda identificira mobilne mreže (CDMA, GSM, UMTS, GPRS) i na taj način prikuplja željene podatke. Lokalizacija na ovaj način je manje precizna od GPS lokalizacije, pa se stoga mogu javiti problemi i misinterpretacije određenih podataka. Ipak, količina automobila i sve veća količina mobilnih uređaja pridonose sve većoj preciznosti ove metode.

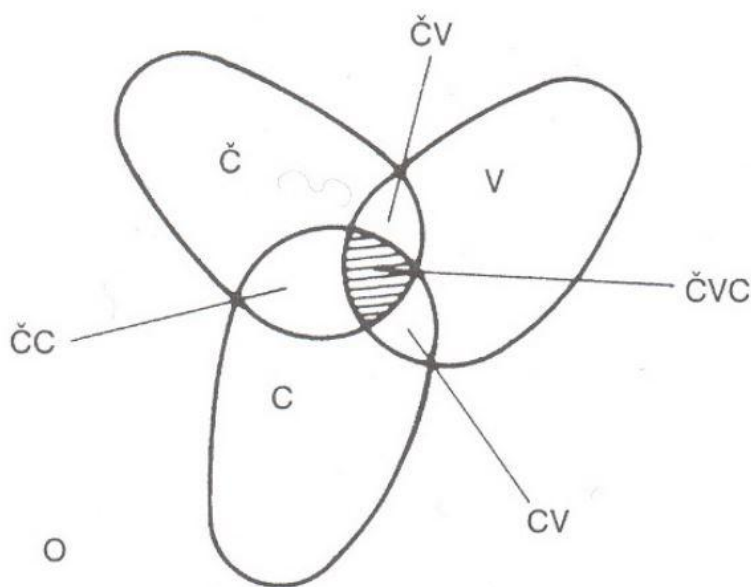
3.2. Uloga ITS-a u poboljšanju prometne sigurnosti

Prometna sigurnost jedan je od ključnih ciljeva većine prometnih sustava. Kako bi se utjecalo na njezino poboljšanje bitno je vrlo dobro razumjeti interakcije koje se događaju među sudionicima i infrastrukturom u prometu. Bolje razumijevanje tih interakcija može unaprijediti proces dizajniranja prometne politike i prometnica te tako poboljšati sigurnost prometovanja. Proučavanje ponašanja vozila i vozača na prometnicama može se temeljiti na modelu „vozač-vozilo-okolina“, kojim se putem kompleksnih mehaničkih, biomehaničkih, psiholoških i drugih reakcija promatraju osnovne odrednice promatranog dinamičkog sustava. [18] Osnovna zadaća ove i ostalih prometnih „tehnika“ jest utvrđivanje zahtjeva prometa, propusne moći cesta, i odnosa među promjenjivim prometnim veličinama te primjena tih spoznaja na planiranje, projektiranje, eksploataciju i upravljanje cestama radi postizanja sigurnog i djelotvornog kretanja sudionika u prometu. Glavna područja kojima se bave prometne tehnike su: [19]

1. Prometne studije i analize
 - a. Osnovni prometni elementi
 - i. Korisnik ceste (njegovo ponašanje i sposobnosti)
 - ii. Vozilo (njegova masa i veličina)
 - iii. Prometni tok (propusna moć, raspodjela te stupanj sigurnosti u vezi s cestom)
 - b. Snimanje prometa (izvori prometa, svrha putovanja, namjena zemljišta)
 - c. Analize i interpretacije (statističke metode, primjena računala)
2. Reguliranje i kontrola prometa
 - a. Regulativne mjere (vozila korisnika ceste, ograničenja, lokalne mjere)

- b. Uređaji i sredstva za reguliranje prometa (signali, oznake, znakovi, uređaju za parkiranje)
 - c. Kontrola (mjere i uređaju za kontrolu prometa)
- 3. Projektiranje u prometu
 - a. Dinamički čimbenici (brzina, sastav, opseg, manevriranje)
 - b. Predmet projektiranja (površina kolnika, poprečni i uzdužni profil, raskrižja)
 - c. Analize (ulaganja, korist ulaganja)
- 4. Planiranje prometa
 - a. Studije i analize sadašnjeg stanja
 - b. Opći ciljevi i financijski izvori
 - c. Povećanje broja stanovnika, stupanj motorizacije, razvoj gospodarstva
 - d. Prometni plan, izvori prometa, raspodjela prijevoza i prometna mreža

Analizom navedenih područja, prometne tehnike pokušavaju dobiti što bolji uvid u interakcije koje se događaju na prometnicama. Kada govorimo o cestovnom prometu, uglavnom se govori o tri ključna čimbenika (Čovjek, Vozilo, Cesta) koji utječu na sigurnost prometnog sustava, a koji se često vizualno prikazuju uz pomoć Venovog dijagrama vidljivog na slici 8.

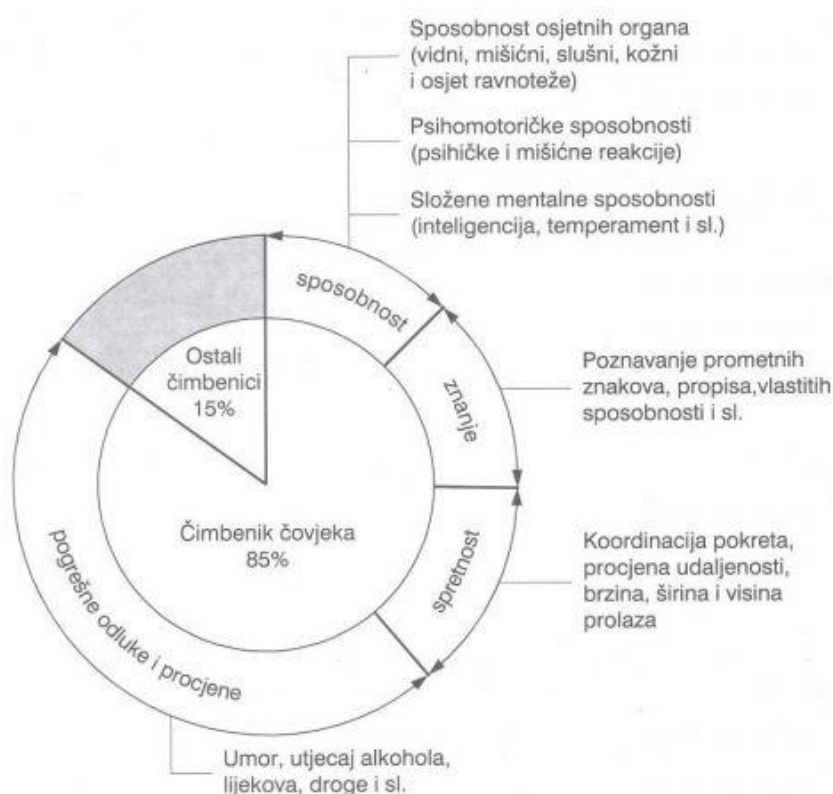


Slika 8. Venov dijagram

Izvor: [19]

Opasnost od nastanka prometnih nezgoda uglavnom je pod utjecajem nekog od sljedećih čimbenika: [19]

- Čovjek - Čovjek u prometu upravlja prometnim vozilom te pri tome svojim osjetilima prima obavijesti vezane za prilike na cesti, te obzirom na vozilo i prometne propise odlučuje o načinu kretanja vozila. Njegovo ponašanje često je determinirano njegovim osobnim značajkama, psihofizičkim svojstvima te obrazovanjem i kulturom. Za čak 85% nesreća koje se događaju kriv je ljudski faktor i to uslijed jednog od razloga prikazanih na slici 9.



Slika 9. Utjecaj ljudskih osobina na prometne nesreće

Izvor: [19]

- Vozilo – Prema statističkim podacima za 3 – 5% prometnih nezgoda se smatra da je kriv neki tehnički nedostatak na vozilu. Elementi vozila koji se povezuju sa sigurnošću prometa dijele se uglavnom na aktivne i pasivne. Aktivni elementi su oni čija je zadaća spriječiti nastanak prometnih nezgoda poput kočionog sustava, upravljačkog mehanizma, guma, svjetlosnih i signalnih uređaja, konstrukcije sjedala i dr. Pasivni elementi su oni elementi koji u slučaju nastanka nezgode imaju zadaću ublažiti njezine

posljedice kao što su karoserija, vrata, sigurnosni pojasevi, nasloni za glavu, vjetrobranska stakla, odbojnici, zračni jastuci i dr.

- Cesta – Tehnički nedostaci same prometnice mogu biti uzroci prometne nesreće, a oni mogu nastati prilikom projektiranja cesta i njihove izvedbe. Glavne odrednice sigurnosti cesta su trasa ceste, tehnički elementi ceste, stanje kolnika, oprema ceste, rasvjeta ceste, križanja, utjecaj bočne zapreke i dr.
- Promet – Promet kao faktor prometne sigurnosti obuhvaća tri podčimbenika: organizacija, upravljanje i kontrola prometa. Pod organizacijom se smatraju aktivnosti vezane uz prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa. Upravljanje prometnom označava način i tehniku upravljanja cestovnim prometnicama. Kontrola prometa obuhvaća način kontrole prometa te ispitivanje i statističku analizu prometnih nezgoda.
- Incidentni čimbenik – Svi do sada čimbenici podliježu određenim pravilima koja su predvidljiva. Međutim, tim pravilima se ne obuhvaćaju određene nepredvidljive situacije koje također mogu utjecati na prometnu sigurnost. Tu se uglavnom govori o prilikama poput atmosferskih poremećaja, tragova ulja na prometnicama, istrčavanja životinja na prometnicu i sl.

Na sve navedene čimbenike sigurnosti prometnog sustava informatizacija može pozitivno utjecati. Prednosti ITS-a u poboljšanju prometne sigurnosti često se sagledava kroz različite tehnološke cjeline koje se mogu svrstati u tri ključne skupine: [20]

- Sustavi vezani uz infrastrukturu (ceste, mostovi, tuneli...)
- Sustavi vezani uz vozila
- Sustavi vezani uz kooperacije,

Najčešći primjeri sustava vezanih uz infrastrukturu su:

- Sustavi upravljanja prometom na autocestama (ramp meterinig - promjenljivi prometni znakovi)
- Detekcija incidenata u prometu
- Sustavi za potporu provedbe zakona (mjerenje brzine i video zapis nedozvoljenih radnji)
- Napredni postupci upravljanja prometom na križanjima
- Napredni sustavi upozorenja

- Sustavi na pružnim prijelazima
- Cestovni meteo sustavi

Sustavi vezani uz vozila su sustavi koji se u posljednje vrijeme intenzivno istražuju. Mnoga poduzeća iz automobilske industrije znatna sredstva izdvajaju na istraživanje i razvoj tehnologije koja će unaprijediti sigurnost prometa. Često poduzeća ovakvim ulaganjima prikazuju društvenu odgovornost svog poslovanja i orijentiranost održivom razvoju. Ovu skupinu sustava možemo podijeliti na autonomne sustave i sustave namijenjene pružanju boljih informacija vozaču. Najpoznatiji sustavi ove skupine su:

- ABS – anti blocking system (regulacija sile kočenja)
- ASS – aktivni sustavi stabilizacije
- AYC – aktivni sustavi za kontrolu zanošenja vozila
- LDWS – sustavi upozorenja napuštanja cestovne trake
- ACS – sustavi kontrole brzine i držanja odstojanja
- APS – automatski parking sustav
- BLIS – poboljšanje stražnje preglednosti

Sustavi vezani uz kooperacije su oni na kojima se provodi većina modernih istraživanja. Glavna okosnica tih istraživanja uglavnom je kooperacija upravljanja vozilom i njegovim okruženjem predstavljenim drugim vozilima, cestovnom infrastrukturom, centrima vođenja prometa, križanjima i dr. Tako su do danas razvijeni mnogi sustavi komunikacije koji su uglavnom obuhvaćeni sljedećom podjelom:

- Navigacijski sustavi i sustavi putnog informiranja
- Upravljanje vozilima žurnih službi
- Inteligentni sustavi upravljanja brzinom
- Sustavi potpore komercijalnim vozilima

Od navedenih velika se pozornost pridaje istraživanjima sustava upravljanja žurnim vozilima te inteligentnim sustavima upravljanja brzinom jer oba znatno utječu na poboljšanje prometne sigurnosti.

Iako se u posljednje vrijeme istraživanju ITS-a u svrhu poboljšanja prometne sigurnosti pridaje mnogo važnosti, u većini studija se ističe kako uloga tehnologije nije zamjena za ljudski mozak i njegove sposobnosti. Uglavnom se navodi kako tehnologije ne mogu zamijeniti ljudski faktor i nadomjestiti njegovu brzinu obraze složenih informacija, prosuđivanja i poduzimanja odgovarajućih akcija. Uloga informacijske tehnologije je pružiti korisniku što bolju podlogu za donošenje kvalitetnijih odluka. [21]

Posebnu pažnju prilikom dizajniranja prometnog sustava imaju incidentne prometne situacije koje imaju najteže posljedice po sudionike. Upravljanje takvim situacijama koordiniran je skup aktivnosti kojima se pomaže unesrećenima i promet se vraća u normalno stanje u što kraćem mogućem roku. Brzi odgovor žurnih službi kao što su policija, vatrogasci, hitna pomoć, pomoć na cesti i dr. od ključne je važnosti za efikasno rješavanje incidentnih situacija. Sustav spašavanja stradalih u prometnim nezgodama (*Rescue Service Incident Management – RSIM*) stoga je vrlo ovisan o kvaliteti i brzini protoka informacija. U većini razvijenih zemalja se u te sustave implementiraju ITS-i. Primjer takvog toka informacija je ugrađeni odašiljač u automobilima koji prilikom nastanka prometne nezgode i aktivacije sigurnosnog sustava automobila (npr. otvaranje zračnog jastuka) automatski šalje signal u RSIM centar s točnom lokacijom vozila određenom putem GPS sustava. Brza reakcija zaduženih službi može biti od životne važnosti za unesrećene.

3.3. Informacijski sustavi u željezničkom i pomorskom prometu

U dosadašnjem dijelu rada uglavnom se obrađivao utjecaj informacijske tehnologije na politike i tehnike cestovnog prometa. Iako je cestovni promet najzastupljeniji i često mu se u literaturi pridaje najviše pozornosti, svakako je potrebno osvrnuti se na utjecaj informacijske tehnologije i na ostale oblike prometa, od kojih će se u ovom poglavlju istaknuti željeznički i pomorski promet.

3.3.1. Informacijski sustavi u željezničkom prometu

U menadžmentu željezničkog prometa informacijski sustavi imaju više uloga. S jedne strane informacijski sustavi uvelike olakšavaju organizaciju prometovanja željeznicama i poboljšavaju prometnu sigurnost, a s druge strane korisnicima omogućavaju pristup kvalitetnijim informacijama i olakšavaju proces rezervacije i kupovine karata. Uloga informacijskog sustava u obavješćavanju putnika je da putnicima pravovremeno dostavi informacije o stanju na prometnicama i raspored dolaska i odlaska vlakova. Također, posebice na većim željezničkim čvorištima, uloga informacijskog sustava je što efikasnije usmjeriti putnike ka željenom cilju. U svrhu postizanja navedenih ciljeva informacijski sustavi moraju obraditi tri osnovna procesa: određivanje i strukturiranje informacije, prijenos informacije i prikaz informacije u prihvatljivom obliku.

Procesom obavješćavanja putnika može se rukovati na četiri načina:

- ručno upravljanje preko operatera,
- upravljanje preko drugih sustava,

- upravljanje preko digitalnih ulaza i
- automatski preko vremenske baze.

Najčešće se sustavom upravlja putem ručno preko operatera, a drugi sustavi se češće koriste kao podređeni sustavi glavnog sustava (uglavnom na velikim postajama). Digitalnim ulazima se upravlja onda kada je izgrađena adekvatna infrastruktura, odnosno onda kada postoji spoj sa signalnim uređajima postaje koji pružaju informacije o dolazećem vlaku, vlaku koji je došao, odlazećem vlaku i vlaku koji je otišao. Vremenska kontrola se upotrebljava onda kada se promet odvija prema voznom redu koji je planiran za određeno razdoblje. U slučaju promjena, ovaj sustav se isključuje u trenutku uključivanja ručnog upravljanja sustavom.

Sigurnost željezničkog prometa jedan je od ključnih zadataka informacijske tehnologije. Statističke brojke u ovom segmentu su poražavajuće. Svakodnevno se na svijetu događa mnoštvo prometnih nesreća koje uključuju određeno motorno vozilo i vlak. Veliki dio tih nesreća uzrokovan je kvarom automatskih signalnih uređaja na samom vlaku ili na željezničkoj pruzi. Ovakvi podaci su nažalost očekivani s obzirom na zastarjelost tehnologije na vlakovima i na prugama u mnogim državama. Razvojem novijih poluautomatskih sustava za nadzor vlakova ponuđena su razna rješenja po pitanju sigurnosti, ali isto tako i po pitanju uštede sredstava potrebnih za transport putnika i robe. Sustavi primijenjeni unutar Europske unije i drugih razvijenijih zemalja često su dokaz učinkovitosti informacijske tehnologije u željezničkom prometu. Problemi koji se javljaju uz implementaciju modernije tehnologije češće su financijske naravi, posebice kada se govori o nerazvijenim državama. U takvim slučajevima infrastruktura željezničkog prometa često je vrlo zastarjela, pa modernizacija iziskuje velike i skupe promjene na cijelom sustavu. Tako se u mnogim zemljama postavlja pitanje isplativosti i razine nužnosti ulaganja u moderniju mrežu željeznica.

Veliki doprinos razvoju željezničkog sustava imao je razvitak GPS tehnologije i njezina izrazita preciznost prilikom određivanja lokacije objekta u pokretu. Gotovo svugdje se primjenjuju autonomni satelitski navigacijski prijemnici u kombinaciji s komunikacijskim podsustavom. Takozvani „telematički“ sustavi se uglavnom primjenjuju u cestovnom i pomorskom prometu, ali i u željezničkom prometu se sve više pažnje pridaje njihovoj primjeni. Moderni željeznički sustavi se temelje na protoku informacija. Razvoj ITS-a uvelike pomaže u poboljšanju informacijskog toka te istovremeno i u povećanju sigurnosti željezničkog prometa.

3.3.2. Informacijski sustavi u pomorskom prometu

Kada se govori o pomorskom prometu, važnost informacijskih sustava se ogleda u više različitih segmenata. Važnost njihove primjene posebno dolazi do izražaja u velikim prometnim čvorištima gdje dolazi do intenzivne interakcije niza subjekata koji sudjeluju u realizaciji prometne usluge poput pomorskih luka. [22] Luke su od vitalnog značaja u međunarodnom transportu i logističkom sustavu. Osim što predstavljaju spoj pomorskog i kopnenog transportnog sustava one predstavljaju vrlo bitna administrativna i logistička čvorišta. Brz protok informacija i ovdje predstavlja vrlo bitnu odrednicu efikasnosti cjelokupnog sustava. Tako se javlja velika potreba za ulaganjima u informacijsko-komunikacijsku tehnologiju koja unapređuje protok informacija kroz cijeli sustav. Navedena ulaganja su opravdana ne samo potrebama unutar samog lučkog sustava, već i nužnošću povezivanja tog sustava s okolinom. Tako unapređenje informacijskih tehnologija u cjelokupnom logističkom procesu stvara pritisak na lučke sustave, zahtijevajući od njih održavanje razine tehnološkog napretka na adekvatnoj razini.

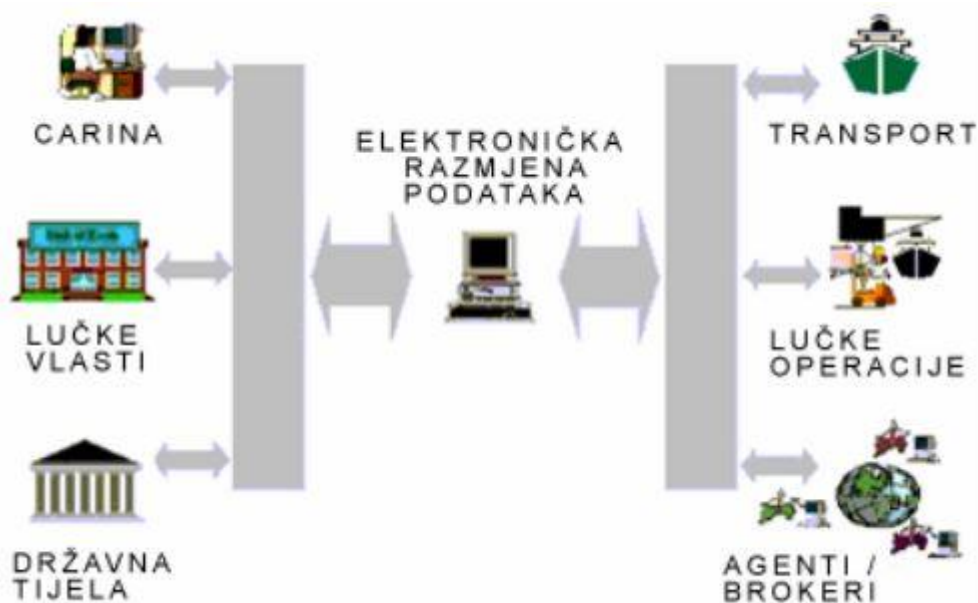
Razmjena informacija u lučkom sustavu ostvaruje se kroz komunikaciju između nositelja aktivnosti i centralne baze podataka. Stoga proces dizajniranja informacijskog sustava treba podrediti korisnicima sustava, odnosno njihovim potrebama i zahtjevima. Zato se kao ključne determinante efikasnosti funkcioniranja lučkog informacijskog sustava mogu izdvojiti točnost i raspoloživost informacije u svakoj situaciji te fleksibilnost i povezanost unutar sustava, kao i mogućnost efikasne razmjene informacija s potencijalnim korisnicima. [22] Informacijske tehnologije tako predstavljaju neophodnu potporu planiranju i kontroli ukrcaja i iskrcaja brodova te automatizaciji rukovanja teretom na lučkim terminalima. Razvoj informacijskih sustava u lukama mora pružiti adekvatnu podlogu za razvoj: [22]

- e-commerce,
- elektroničke razmjene podataka (EDI - *electronic data interchange*),
- elektroničke razmjene podataka (B2B i B2C)

E-commerce u menadžmentu opskrbnog lanca ima ulogu odjeljivanja protoka informacija od protoka roba, omogućujući separaciju i fleksibilnu optimizaciju lučkog procesa, što predstavlja jednu od ključnih prednosti intermodalnog transporta.

EDI (*Electronic Data Interchange*) predstavlja efektivni oblik komunikacijske veze, a radi se o mreži kompjuterske komunikacije. EDI je sinonim za prijenos strukturiranih podataka,

uporabom dogovorenih komunikacijskih normi, od računala do računala, elektroničkim putem. Njegova središnja uloga u transportnom lučkom poslovanju predstavljena je slikom 9.



Slika 10. Središnja uloga EDI-a u transportnom poslovanju

Izvor: [22]

Kada se govori o elektroničkom sustavu poslovanja B2B (*Business to Business*), zapravo se govori o poslovanju među poslovnim subjektima koji međusobno razmjenjuju proizvode, usluge i informacije. Za razliku B2B, B2C (*Business to Customer*) je sintagma koja opisuje poslovanje poduzeća s krajnjim korisnicima dobara i usluga.

4. Informacijska tehnologija u prometnim poduzećima

U suvremenom svijetu svjedoci smo velikih globalizacijskih promjena. Te promjene su utjecale na sve trgovačke, proizvodne i distributivne sustave diljem svijeta, a praćenje suvremenih globalnih trendova je postao preduvjet održivog rasta. Paralelno s intenzivnom globalizacijom razvijala se i informacijska tehnologija. Utjecaj tehnološkog napretka na živote ljudi i poslovanje poduzeća je postao toliko intenzivan, da je ažurna implementacija moderne tehnologije postala determinanta poslovnog vijeka poduzeća. Tehnološke promjene su donijele neizbježne promjene u načinu poslovanja većine poduzeća i to posebice u sljedećim segmentima poslovanja: proizvodnji; trgovini; logističkim funkcijama u proizvodnji i trgovini; menadžmentu; ljudskim resursima; tehničkoj strani i organizaciji proizvodnje s novim strojevima, s novim programima, ili s novim programskim rješenjima u logistici organizacije; programskoj orijentaciji organizacije te informacijskom sustavu u organizaciji. [23]

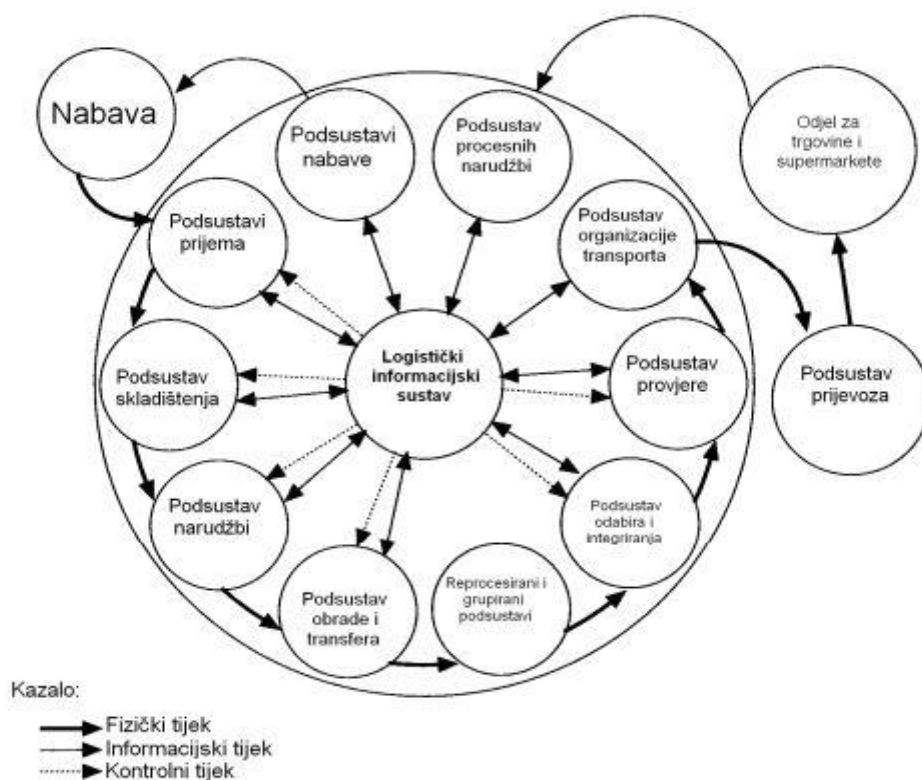
Informacijski sustavi koji se primjenjuju u praksi neprestano su izloženi utjecaju novih tehnoloških rješenja, podjednako na području *hardware-a* i *software-a*. U cilju uspješnog održavanja konkurentnosti poslovanja, poduzeća su primorana konstantno pratiti tehnološke napretke i načine njihove implementacije u poslovanje. Logistički procesi su ti koji su vrlo često izloženi tehnološkom pritisku, što zbog modernizacije i unapređenja logističkih procesa, što zbog nužnosti optimizacije i snižavanja troškova istih. Logistika se sve češće spominje kao izvor konkurentne prednosti, posebice u modernim globalnim tržištima. Iako se primarno radi o distributivnoj funkciji, odnosno o pravovremenom snabdjevenju proizvodima (robom), logistika sve više ima „oblik integrativnog povezivanja i filozofije upravljanja cjelokupnim protokom robe, informacija, novca i usluga od ponude, nabave, proizvodnje, distribucije, prodaje do krajnjeg potrošača.“ [23]

4.1. Uloga informacijske tehnologije u menadžmentu logistike

Globalizacijom poslovanja znatno se povećava fizička udaljenost između mjesta proizvodnje, prodaje i same potrošnje krajnjih proizvoda i usluga. Samim time se povećavaju i logistički izdaci, a direktno s njima i troškovi cjelokupnog poslovanja. To iziskuje detaljno promišljanje o logističkim procesima i mogućnostima njihovog unapređenja. Prvenstveno je poželjno da poduzeća prihvate i uspostave procesni pristup poslovanju koji je adekvatan za uvođenje informacijske tehnologije u integraciji logističkih procesa, s naglaskom na tehnologiju elektroničke razmjene podataka poput bar kodova i radio-frekvencijske

identifikacije. S ciljem još višeg stupnja informatizacije nužno je da poduzeće primjenjuje informacijsku tehnologiju u svim ključnim segmentima logističkog procesa: upravljanje zalihama, nabava, skladištenje, prijevoz i povrat.

Logistički procesi predstavljaju skup procesa i aktivnosti čiji je cilj zadovoljavanje zahtjeva klijenata za raspolaganjem određenim proizvodom ili uslugom u određenom vremenu i na određenom mjestu, uz minimalne troškove. Skup međusobno povezanih logističkih procesa naziva se „logističkim lancem“, koji u oba smjera, od početne do završne točke, podrazumijeva tokove informacija. Logistički lanac najčešće se sastoji od procesa upravljanja zalihama, procesa nabave, procesa skladištenja, procesa prijevoza i procesa povrata. [24] Menadžment logistike predstavlja integrativnu funkciju koja se prožima kroz cjelokupno poslovanje poduzeća od proizvodnje, nabave, skladištenja, prodaje, distribucije, i svih ostalih poslovnih funkcija. U svim tim navedenim funkcijama nužno je efikasno upravljati ograničenim resursima kako bi konačni rezultati poslovanja bili zadovoljavajući i održivi. Pravilno prikupljanje i obrada podataka preduvjet je racionalnoj alokaciji ograničenih resursa. Dobro uspostavljen informacijski sustav mora omogućavati nesmetan protok informacija kroz cijelu organizaciju. Na slici 11. je prikazan tijek informacija kroz sustave i podsustave u logističkom procesu.



Slika 11. Tijek informacija i podsustavi u logističkom informacijskom sustavu

Izvor: [24]

Kao što je vidljivo na slici 11. dobro postavljeni informacijski sustav predstavlja integrativni dio menadžmenta logistike. Prema ovom modelu u središtu gospodarskog sustava se nalazi logistički informacijski sustav koji predstavlja polaznu osnovicu svih poslovnih funkcija i akcija u sustavu. Zadovoljavajuća povezanost svih navedenih funkcija moguća je isključivo ako su zadovoljeni uvjeti procesne orijentacije poslovanja opisani u drugom poglavlju ovoga rada. Uspostavljanje nesmetanog tijeka informacija kroz cijeli poslovni proces ima sljedeće logističke prednosti za poduzeće: [23]

- skraćivanje ciklusa i vremena narudžbi,
- brži obrtaj robe,
- niže troškove skladištenja,
- bržu frekvenciju isporuke,
- orijentaciju prema potrošaču,
- diversifikaciju proizvoda,
- veću efikasnost u poslovanju,
- i druge povoljnije uvjete poslovanja.

Područje logistike vrlo je dinamično i kompleksno. Dodana vrijednost se u ovom segmentu ostvaruje prostorno-vremenskom transformacijom dobara i usluga, pa su stoga učestale promjene srž logističkih procesa. Logistika se često u poduzećima smatra troškom, a rjeđe kao mogući izvor diversifikacije i konkurentске prednosti. Ovakvo zanemarivanje istinskog potencijala logistike može se primijetiti i u suvremenom svijetu, ali sve više poduzeća počinje shvaćati vrijednost logistike u organizacijskom i marketinškom opredjeljenju poduzeća.

4.1.1. Informacijska tehnologija u procesu upravljanja zalihama

Efikasno upravljanje zalihama jedan je od ključnih zadataka logističkog menadžmenta. Analiza cjelokupnog lanca vrijednosti, odnosno logističkog lanca pomaže u efikasnosti izvršavanja tog zadatka. Organizirana suradnja svih sudionika u lancu omogućuje prikupljanje relevantnih informacija koje su neophodne za kvalitetno donošenje odluka o razini i vrsti potrebnih zaliha. Informacijska tehnologija olakšava taj proces, pa stoga organizacije koje žele učinkovito upravljati svojim zalihama moraju koristiti napredne aplikacije. Većina programa za upravljanje zalihama nude strukturirane metode a izračunavanje ulaznih i izlaznih zaliha. Primjenom takvih programa poduzeća mogu smanjiti troškove čuvanja prekomjernih zaliha, troškove administrativnih pogrešaka i troškove proizašle iz neispunjavanja narudžbi uslijed nedostatka zaliha. [24] Informacijska revolucija u menadžmentu zaliha ogleda se u višekriterijskim alatima koji simultano procjenjuju ciljane zalihe i učinkovitije izračunavaju varijabilnost i međuovisnost preko mnogih slojeva opskrbnog lanca. Istraživanjima je ukazano kako primjena ovakvih alata omogućuje smanjenje svih potrebnih zaliha za 10-30%. [26]

4.1.2. Informacijska tehnologija u procesu nabave

Proces nabave se sastoji od donošenja odluka o kupnji u uvjetima nedostatka zaliha koje se sastoje od dostave, rukovanja, granične koristi i kretanja cijene. U situacijama kada poduzeće ima uspostavljen dobar informacijski sustav moguće je provesti ekonomske analize poput *cost-benefit* ili *cost-utility* analize. Dobra informacijska podloga nužna je i kako bi se uspostavili dobri odnosi između kupaca i dobavljača u procesu nabave. Sve se više tvrtki intenzivnije virtualno povezuje s ciljem boljeg i racionalnijeg korištenja ograničenih resursa. Povezivanje se ne odnosi isključivo na područje nabave, već uključuje i integraciju sustava nabave u ostala područja. Poduzeća koja se ne uključuju u ovakve sustave riskiraju svoj poslovni opstanak u konkurentskoj utakmici na tržištu.

4.1.3. Informacijska tehnologija u procesima skladištenja

Procesi skladištenja se odnose na fizičko upravljanje zalihama i oni nisu isti u svim logističkim lancima. Bitno je razlikovati skladišta gotovih proizvoda, poluproizvoda i sirovina. Proces skladištenja podrazumijeva prikupljanje zaliha, što direktno utječe na povećanje troškova poslovanja. Zato se u suvremenim poduzećima ciljano radi na smanjenju količine potrebnih zaliha i sukladno s time na smanjenju skladišnih kapaciteta. Informacijska tehnologija često se nameće kao rješenje mnogih problema koji se javljaju u tim procesima. Poduzeća imaju sve veće zahtjeve od svojih skladišnih i distribucijskih aktivnosti. Ona žele imati sve veću mogućnost praćenja statusa narudžbi, zaliha i zadataka unutar skladišta. Isto tako se očekuje veća produktivnost koja može podržati rast prodaje, širenje kanala distribucije i, što se u posljednje vrijeme najčešće spominje, poboljšanje usluge prema klijentima. Uspostavljanje kvalitetnog informacijskog sustava za upravljanje skladištima (WMS – *Warehouse Management System*) značajno može unaprijediti sve navedene stavke poslovanja. Upravo su iz navedenog razloga mnoga poduzeća tijekom prošlog desetljeća znatna sredstva ulagala u ažuriranje i nadogradnju svojih WMS sustava. Njihovom primjenom se postižu značajne uštede, kako zbog veće učinkovitosti radne snage, tako i radi smanjenja gubitaka nastalih uslijed nemogućnosti detaljnog praćenja svih aktivnosti u procesima. Uštede se očituju smanjenjem troškova nastalih zbog gubitaka, zastare, dugog vremena reakcije na potražnju, vezanih sredstava, itd. Osim spomenutih WMS sustava, značajnom napretku u menadžmentu skladišta doprinijela je i tehnologija radio-identifikacije (RFID) i tehnologija ručnih računala (HHT-*hands held terminal*).

4.1.4. Informacijska tehnologija u procesu povrata

Procesi povrata se analiziraju zasebno unutar logističkih lanaca poduzeća, jer predstavljaju potpuno obrnuti proces tijeka proizvoda kroz distribucijski kanal od uobičajenog. Informacijska tehnologija u procesima povrata ima ulogu evidentiranja zahtjeva i razloga povrata te na osnovu dobivenih informacija organizirati proces povrata. Kako bi se ovi procesi odvijali nesmetano, informacijski sustavi logistike moraju prije svega biti vrlo fleksibilni. Automatizacija procesa povrata često predstavlja veliki izazov za poduzeća, zbog mnogih iznimki u samom procesu. Proces povrata uglavnom uključuje više poduzeća, što dodatno komplicira informatizaciju procesa. [24] Ipak, unatoč mnogim izazovima procesa povrata, njegova kvalitetna implementacija predstavlja vrlo snažan marketinški alat u smislu omogućavanja garantnih rokova. Zato se mnoga poduzeća odlučuju uvođenje probnih i garantnih rokova kako bi privukli što više korisnika.

4.1.5. Informacijska tehnologija u procesu prijevoza

Proces prijevoza podrazumijeva fizičko premještanje materijala, poluproizvoda i proizvoda između dvije ili više točaka unutar logističkog lanca. Prijevoz predstavlja ključnu stavku u logističkom procesu sudjelujući u ukupnim logističkim troškovima s udjelom čak do dvije trećine. Primjena informacijske tehnologije u transportnom sustavu je višestruka. Prvenstvenu prednost predstavljaju geoinformacijski sustavi koji osiguravaju dobru podlogu za unapređenje i optimizaciju prijevoznog procesa. Učinkovitost upravljanja prijevozom predstavlja veliki izazov mnogim poduzećima. Unatoč velikoj dostupnosti naprednih tehnologija mali postotak poduzeća uspijeva kontinuirano smanjivati svoje troškove prijevoza. Bitno je također naglasiti kako je ugradnja modernih tehnoloških rješenja često vrlo financijski zahtjevn, što mnogim poduzećima (posebice u manje razvijenim državama) predstavlja preveliki trošak. Sustavi koje većina prijevoznih poduzeća koristi su: planiranje ruta dostave, praćenje rada vozila i vozača, te praćenje održavanja vozila. Učestalo korištenje informacijske tehnologije u logistici, povećanjem konkurentnosti među ponuđačima tehničkih rješenja te prepoznavanjem koristi od implementacije informacijske tehnologije u logističke procese utječu i na rast potražnje za novim rješenjima. Visoka potražnja i ulaganja dovode do integracije pojedinačnih rješenja u jedinstvene sustava čime se postiže značajniji sinergijski učinak. Takva integrirana rješenja se nazivaju „sustavima za upravljanje prijevozom“, a na tržištu su poznatija pod oznakom TMS (*Transportation Management Software*).

4.2. Uloga informacijske tehnologije u prometnim poduzećima

Suvremena prometna poduzeća se moraju sve više prilagođavati složenijim zahtjevima svojih klijenata, prvenstveno po pitanju skraćivanja vremena isporuke, prvenstveno produžavanjem i proširenjem lanca opskrbe na široko disperzirane partnere i lokacije. Ti zahtjevi stavljaju veliki pritisak na prometna poduzeća. Moguće je istaknuti dva ključna izvora pritiska na prometna poduzeća: [27]

- Pritisak od kupaca – Najsnažniji pritisci na poboljšanje transportnih usluga dolaze od strane korisnika usluga prometnih poduzeća. Kupci konstantno zahtijevaju sve bolje i kvalitetnije informacije vezane uz transportne usluge radi postizanja kvalitativnih promjena u intenzitetu i vremenima ciklusa nabave, te radi smanjenja sveukupnih troškova opskrbe. Pružatelji transportnih usluga koji ne uspijevaju odgovoriti na ove zahtjeve povećavaju vjerojatnost od gubitka klijenata, koji će sve veći volumen transporta povjeravati pouzdanijim i fleksibilnijim poduzećima.

- Pritisци uzrokovani promjenama u lancu opskrbe – Sve su osjetniji pritisci na prometna poduzeća uzrokovani promjenama u strukturama unutar lanca opskrbe i proizvodnih poduzeća. Kako bi se ublažili učinci navedenih pritisaka, naručitelji transportnih usluga sami pokušavaju utjecati na odnose prema svojim pružateljima transportnih usluga.
- Sve veći broj transportnih tvrtki osjeća pritiske za unapređenje transportnih procesa i tehnologija koji su uzrokovani promjenama u strukturama unutar lanca opskrbe proizvodnih poduzeća. Da bi se ublažili ti učinci naručitelji transportnih usluga sami nastoje promijeniti odnose prema svojim pružateljima transportnih usluga. Umjesto klasičnog odnosa baziranog na pritisku za snižavanje cijena transportnih usluga, suvremeni način poslovanja od proizvodnih poduzeća zahtijeva razvoj i njegovanje partnerskih odnosa sa svojim dobavljačima te zajedničko djelovanje na poboljšanju kvalitete i smanjenju troškova transporta.

Uslijed navedenih pritisaka transportna poduzeća moraju prihvatiti i implementirati inovacije poput: [27]

- Automatizacija – Od prometnih poduzeća se zahtijeva da automatiziraju čitavi transportni proces. To uključuje implementaciju najsuvremenije informacijske i komunikacijske tehnologije koja podržava elektroničko prihvaćanje narudžbi, brzo reagiranje na poslovne prilike, uočavanje i ispravljanje eventualnih zastoja te brzo i precizno fakturiranje
- Smanjenje vremena istovara – Upotrebom suvremene tehnologije se može znatno skratiti vrijeme potrebno za istovar kamiona i kontejnera. Ukoliko se tome pridoda i skraćivanje procesa u kojima vozači čekaju za izdavanje potrebne dokumentacije poput kontrolnih dokumenata, osiguranja, carine, zdravstvenog pregleda robe i dr., uštede na vremenu su uistinu značajne.
- Objavljivanje rasporeda dostava – Mnoga suvremena prometna poduzeća javno objavljuju svoj raspored dostava na internetskim stranicama. Time se povećava transparentnost poslovanja i omogućava nova razina komunikacije s naručiteljima transportnih usluga, koji na taj način mogu smanjiti transportne troškove ukoliko iskoriste već najavljene termine i pravce prijevoza.

Evidentno je kako su i u transportnim procesima, kao i u cijelom logističkom procesu pravovremene informacije od esencijalne važnosti. Informacijski sustavi kojima se upravlja prijevozom moraju sa savršenom preciznošću korisniku osigurati slijedeće informacije: [28]

- Informacije o tipu prijevoza (cestovni, željeznički, pomorski ili zračni)
- Informacije o teretu (veličina, težina, tip, količina, visina)
- Informacije o pošiljatelju i primatelju (ime, ime organizacije, adresa)
- Vremenski rokovi (datum i vrijeme pošiljanja i datum i vrijeme zaprimanja tereta)

U posljednje vrijeme se od transportnih sustava ne traži isključivo da budu brži, već i da kvalitativno ispunjavaju očekivanja korisnika. Način isporučivanja prijevozne usluge tako je postao jednako važan kao i njezina brzina. Prometna poduzeća su na te potrebe odgovorila prihvaćanjem telematske (telematic) tehnologije. Radi se o pojmu koji spaja pojmove telekomunikacija (*telecommunications*) i informacijska tehnologija (*informatic technology*), a zadaća ove tehnologije je omogućiti prikupljanje i prijenos podataka potrebnih korisniku sustava. Ugradnja ovakvih sustava u vozila prometnih poduzeća postala je vrlo popularna. Sustav preko ugrađenog računala u vozilo prikuplja informacije koje omogućavaju analizu potrošnje vozila, stila vožnje, stupnja iskorištenosti okretnog momenta vozila i optimalne brine kretanja.

Osim sustava koji se baziraju na telematskoj tehnologiji, postoji i niz manje naprednih sustava koji se koriste u poduzećima prilikom organizacije transportnih procesa. Primjerice, detektori i senzori omogućavaju praćenje stanja vozila na daljinu; sustavi kopnene i satelitske komunikacije omogućavaju prijenos informacija na daljinu; elektronička i bežična komunikacija omogućava komunikaciju među vozilima i komunikaciju između vozila i okoline; baze podataka i skladišta podataka omogućavaju spremanje i brzo procesuiranje velike količine podataka; suvremena tehnologija omogućava trenutnu komunikaciju, itd.

4.3. Sustavi transportnog menadžmenta

Efikasno upravljanje opskrbnim lancem postala je jedna od glavnih briga menadžera koji se bave transportom. Jedna od najboljih mjera za smanjenje troškova opskrbnog lanca i istovremeno povećanje njegove efikasnosti kroz otkrivanje i saniranje neefikasnih dijelova lanca je uvođenje sustava za transportni menadžment (TMS – *Transportation Management System*). Iako je uvođenje ovakvih sustava često vrlo skupo, mnogi primjeri ukazuju na njihovu isplativost, koja se uglavnom očituje u dugom roku. Stoga od ovakvih investicija niti ne treba očekivati momentalnu isplativost. TMS procesi i tehnologija su osmišljeni kao temelj

opskrbnog lanca koji taj lanac oplemenjuju stabilnošću, pouzdanošću i efikasnošću. Smanjenje troškova je daleko najveća prednost implementacije TMS sustava, ali svakako ne treba zanemariti prednosti poput povećanja kvalitete usluge, povećanog udjela na tržištu uslijed bolje kvalitete i mogućnost smanjenja količine potrebnih zaliha. Uspješan TMS sustav je onaj koji uključuje sve strane uključene u opskrbni lanac i odluke donosi na temelju specifičnih ograničenja i željenih rezultata. Ključne komponente koje mora zadovoljiti svaki TMS sustav su: [29]

- Povezanost – integriranje dionika putem TMS-a. Jedna od ključnih prednosti TMS rješenja je njegova mogućnost povezivanja više partnera koji imaju doticaja s teretom kojega treba prenijeti. Radi se uglavnom o proizvođačima, prodavačima na veliko, prijevoznicima, kupcima, distribucijskim postrojenjima i svim ostalim dionicima koji potencijalno mogu utjecati na cijenu ili kvalitetu proizvoda i usluge. TMS sustav mora biti u mogućnosti prihvatiti i procesuirati informacije iz mnogih različitih izvora i različitih formata, omogućavajući standardizaciju u procesu bez obzira na tehnološku opremljenost dionika. Mnoga rješenja koncentrirana na Web-u imaju različita sučelja, uspostavljene procese razmjene informacija i mreže koje omogućavaju elektroničku razmjenu podataka sa najjednostavnijim platformama koje dionik može imati.
- Optimizacija – otkrivanje prilika. Što je više dostupnih informacija i podataka, mnoga poduzeća uvode napredne tehnologije donošenja odluke kao komparativnu prednost nad konkurencijom. Pritisak klijenata na skraćivanje procesa dostave i istovremena povećana globalizacija znatno otežavaju planiranje u logistici. Stoga se mnoga poduzeća oslanjaju na TMS sustave koji imaju implementirane alate optimizacije na temelju ograničenja (*constraint-based optimization*) i genetske algoritme (*genetic algorithm*) pomoću kojih predlažu najjeftinija i najrealističnija rješenja. Dizajniranje mreže, optimizacija načina rada i ophođenja s teretom su kritične komponente strateških mogućnosti TMS aplikacija.
- Transparentnost – povećanje transparentnosti cjelokupnog opskrbnog lanca. Svako poduzeće želi imati što bolje informacije o svom lancu opskrbe kako bi moglo donositi bolje odluke. U lancu opskrbe roba je često u pokretu ili na lokaciji kojom ne upravlja samo poduzeće. To utječe na povećanu neizvjesnost poslovanja. Poduzeća se mogu naći u situaciji da nisu sigurna gdje im se roba točno nalazi ili kojim količinama raspolažu na zalihama. Upravo velika transparentnost TMS sustava ovdje dolazi do izražaja. TMS aplikacije omogućavaju korisnicima transparentno praćenje robe u

svakom trenutku, što ne samo da im daje veću kontrolu nad lancem opskrbe, već i značajno utječe na njihovo zadovoljstvo. Pouzdani TMS sustavi ulijevaju svojim korisnicima osjećaj sigurnosti, što je vrlo bitno, posebice u dinamičnim poslovima gdje su fluktuacije neminovne. S druge strane, povećana transparentnost značajno osnažuje odnose unutar mreže. S obzirom da se često radi o vrlo značajnim troškovima, poduzeća žele imati savršen uvid u koristi koje dobivaju za novac koji ulažu. Također, transparentno poslovanje omogućava detaljnije sastavljanje ugovora i jasno definiranje svih potencijalnih situacija u poslovnom odnosu i odgovornosti koje iz njih proizlaze. Transparentnost i pouzdanost tako se postavljaju kao ključne odrednice kvalitativnog ocjenjivanja pruženih usluga.

- Suradnja – TMS aplikacije kao platforma za suradnju. Otvaranje mogućnosti za suradnju velika je prednost implementacije TMS sustava. Povezivanje prodavača, kupaca i prijevoznika često potencira intenzivniju suradnju. Jedan od najjednostavnijih primjera je menadžment dostave ulazne robe (*inbound freight management*). U mnogim dostavnim mrežama svaki dobavljač koristi svoj izolirani pristup prilikom dostave svojih proizvoda. TMS sustav potiče poduzeća da agregiraju mrežu u veće udruženje i tako smanje logističke troškove. Ovaj proces samo je primjer moguće suradnje potencirane od strane TMS sustava. Konsolidacija se može dogoditi na više različitih razina. Tako, primjerice, srodna poduzeća mogu udruženo naručivati određene sirovine s ciljem podjele i smanjenja troškova. Detaljnijom analizom podataka i definiranjem ustaljenih procesa koji se događaju u poduzeću, moguće je identificirati određene uzorke. Tako mnoga poduzeća identificiraju najčešće rute kojima se dostavlja roba. Uz dobru organizaciju, prijevozna poduzeća uspostavljaju „zatvorene petlje“ (*closed loops*) - modele dostave u kojima se „prazan hod“ reducira na minimum.

4.3.1. Isplativost ulaganja u sustave transportnog menadžmenta

Kao što je već nekoliko puta naglašeno, implementacija inteligentnih sustava u bilo kojem obliku uglavnom iziskuje velike financijske troškove. Ovaj problem je dodatno izražen u negativnom financijskom okruženju, kakvome se moglo svjedočiti prošloga desetljeća. U takvim nepovoljnim uvjetima poduzeća su prisiljena smanjivati svoje troškove i dodatnu pažnju pridodati evaluaciji isplativosti ulaganja u nove projekte. Ne začuđuje stoga niti činjenica da su se nedugo nakon nastanka financijske krize detaljno počela preispitivati i ulaganja u sustave transportnog menadžmenta.

Iako je većina dionika transportnih procesa svjesna prednosti koje nosi implementacija TMS aplikacija, ulaganja tih razmjera često je potrebno opravdati konkretnim financijskim brojkama prezentiranim direktorima nadležnima za alokaciju financijskih sredstava. Glavna financijska korist koja proizlazi iz TMS aplikacija je smanjenje troškova, posebice smanjenje troškova transporta. Prema jednom istraživanju [30] 40% ispitanika je odgovorilo da smatraju da bi se njihovi prijevozni troškovi povećali za 5-10%, kada bi bili prisiljeni napustiti svoje postojeće TMS aplikacije. 23% ispitanika smatra da bi povećanje tih troškova bilo čak i veće od 10%. Svi rezultati istraživanja po ovom pitanju prikazani su na grafikonu 1.



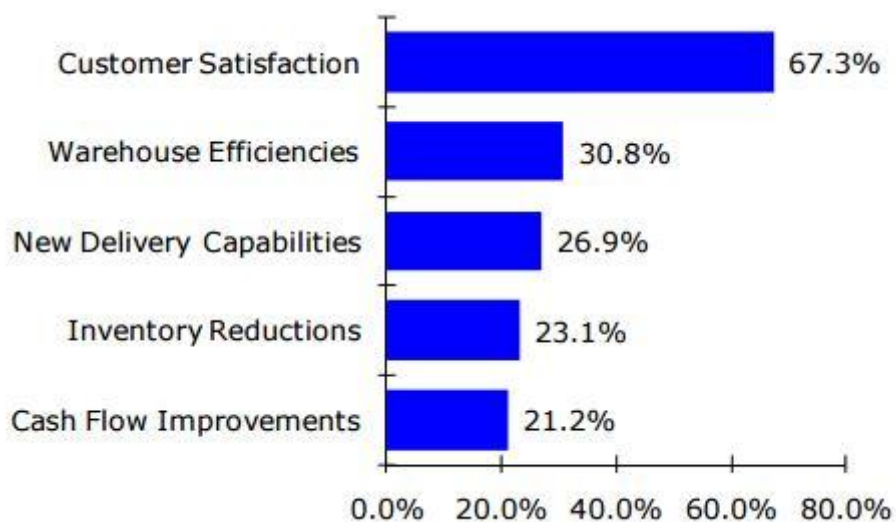
Grafikon 1. Uštede na prijevozu implementacijom TMS-a

Izvor: [30]

Potrebno je naglasiti kako je ispitivanje vršeno na poduzećima koja ne uključuju logistička i prijevozna poduzeća (3PL – *Third Party Logistics*). Veliki udio navedenih ušteda se može postići efikasnijim određivanjem dostavnih ruta. Primjerice, prilikom određivanja ulaznih ruta, poduzeća mogu kombinirati *Less-than-Truckload* (LTL) model prijevoza do točke spajanja u kojoj prelaze na puno jeftiniji *Truckload* (TL) model.

Smanjenje troškova prijevoza je najčešći razlog implementacije TMS aplikacija, ali svakako nije jedini. Iako su prednosti uvođenja sustava raznolike, preporučljivo je da se poduzeća u početku koncentriraju na jedan ključni cilj, kako ne bi u pitanje doveli uspješnosti implementacije sustava. Osim smanjenja troškova, ispitanici u navedenom istraživanju [30] kao razlog uvođenja TMS aplikacija naveli su još i zadovoljstvo korisnika, efikasnost

skladišta, nove mogućnosti dostave, smanjenje zaliha i poboljšanje novčanih tokova; i to u postotcima prikazanim na grafikonu 2.



Grafikon 2. Ostale prednosti implementacije TMS-a

Izvor: [30]

Prednosti, naravno ne dolaze besplatno. Stoga je u istraživanjima vrlo bitno u razmatranje uzeti i cijene TMS sustava. Obzirom da se radi o vrlo individualiziranim sustavima koji funkcioniraju na različite načine, vrlo je teško konkretno financijski izračunati isplativost. Stoga je u spomenutom istraživanju ispitanicima postavljeno pitanje da daju svoju procjenu. Pitanje je konkretno glasilo: „Koliki postotak ušteda proizašlih iz implementacije TMS-a smatrate da je potrebno umanjiti zbog troškova ulaganja u sustav?“ U dodatnom objašnjenju se naglašava kako se pitanje referira na prve tri godine od implementacije sustava, a pod troškove sustava se smatraju svi troškovi vezani uz implementaciju, programske licence, održavanje ili SaaS (*Software as a Service*) naknade te troškovi novog *hardware-a*. Čak 58% ispitanika smatra da na same troškove implementacije TMS sustava otpada 25% ili manje ušteda proizašlih iz nje, a dodatnih 16% ispitanika smatra da se navedeni postotak nalazi između 25 i 50%. Ipak, 11,6% ispitanika smatra da ih je implementacija TMS sustava koštala više nego što su uštedjeli. Uglavnom se radi o poduzećima koja nisu uspjela uspješno implementirati moderniji sustav u svoje poslovanje. Ta poduzeća često su svjesna kako nije problem u sustavu, već se kao najčešći razlog navodi nemogućnost adaptacije interne kulture poduzeća na novi način poslovanja. U istraživanju se opisuje jedan konkretan slučaj u kojemu su se korisnici poduzeća žalili na kašnjenje prilikom dostave. Stoga je poduzeće odlučilo uvesti TMS sustav kako bi s većom preciznošću mogli procijeniti vrijeme dostave. Ipak, iako

je sustav pokazivao točnije podatke, prodajni predstavnici su zanemarivali te brojke i obećavali bržu isporuku, kako bi povećali svoj obujam prodaje.

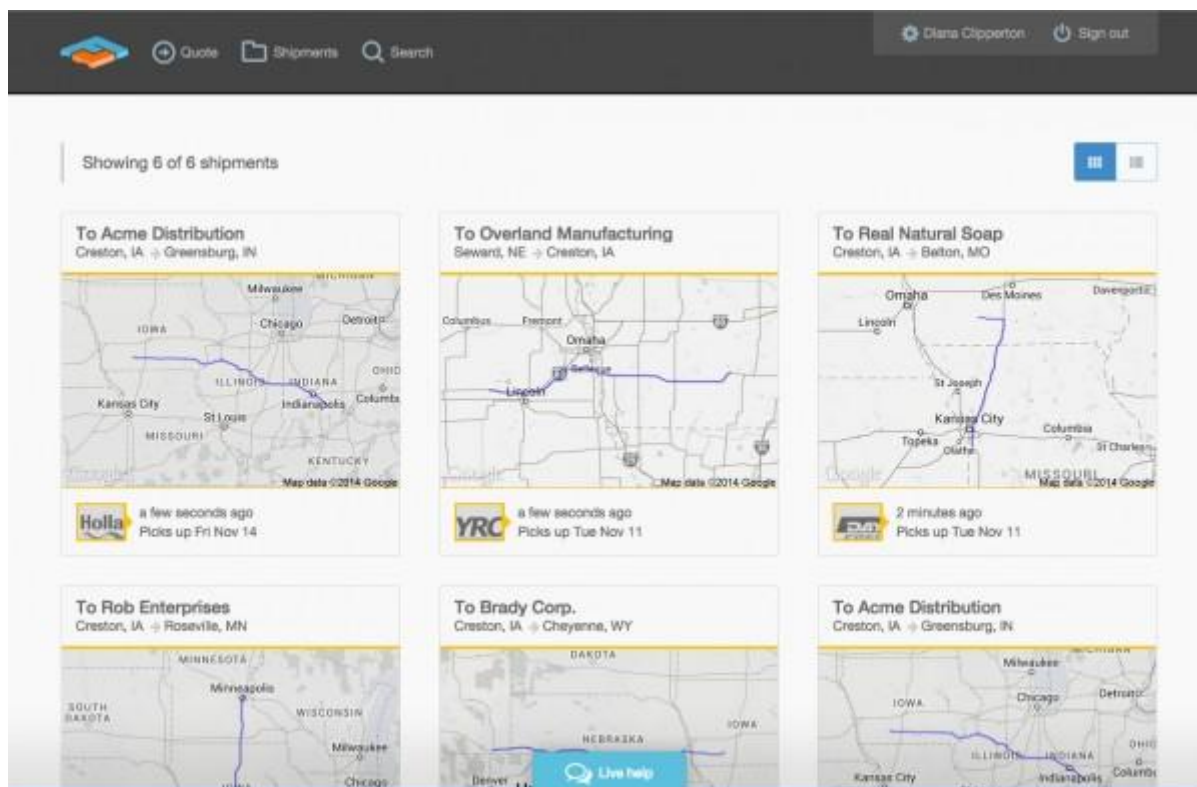
Iz navedenih podataka vidljivo je kako je implementacija TMS sustava u mnogo slučajeva vrlo isplativo ulaganje, s time da poduzeća moraju biti oprezna prilikom definiranja konkretnih i jedinstvenih ciljeva implementacije i odabira tehničkog rješenja koje će se uklopiti u njihovu internu kulturu.

4.3.2. Najpoznatiji TMS sustavi

Konkurentska utakmica na području sustava transportnog menadžmenta je vrlo oštra. Svakodnevno se javljaju novi sustavi koji pokušavaju zadovoljiti neke nezadovoljene potrebe korisnika ili ponuditi bolje i efikasnije rješenje od postojećih aplikacija. U nastavku će biti izdvojeno samo nekoliko najpoznatijih i prema određenim internetskim stranicama najkorišteniji programi.

Freightview software

Freightview je samostalni sustav transportnog menadžmenta dizajniran za potrebe srednjih poduzeća koja najčešće koriste LTL modele prijevoza i posluju s mnoštvom prijevoznika. Korisnici Freightviewa su proizvođači koji imaju između 3 i 100 pošiljaka tjedno. Ovaj program na jednom mjestu prikazuje sve ugovorene LTL naknade, omogućavajući korisniku brzu usporedbu. Korisnici također mogu zakazati podizanje robe, pripremiti teretnice, isprintati naljepnice za utovar itd. Korisnici također mogu podatke pretvoriti u grafikone, izvještaje i tablice.



Slika 12. Pregled dostava u programu Frightview

Izvor: [31]

SAP – SCM software

SAP je jedna od najpoznatijih svjetskih *software* kompanija, koja izrađuje programe za poslovnu namjenu. Preko 30,000 poduzeća u 120 različitih država koristi SAP ERP (*Enterprise Resource Planing*) *Financials* u svrhu poboljšanja svog financijskog menadžmenta. SAP SCM (*Supply Chain Management*) je aplikacija koja pomaže poduzećima u organizaciji opskrbnog lanca. Ključne odrednice ove aplikacije su:

- Smanjenje razdoblja naplate – kroz transparentniji prikaz financija aplikacija poduzećima daje bolji uvid u nenaplaćene račune i olakšava proces naplate.
- Smanjenje troškova prodanih proizvoda - kroz bolje praćenje proizvodnog procesa aplikacija omogućava poduzećima efikasnije iskorištavanje sirovina, praćenje proizvodnje u toku i povećanje kvalitete proizvoda.
- Smanjenje troškova pogreške u transportu – inteligentnim praćenjem prijevoza sprječavaju su se troškovi uslijed promjena ruta ili ponovnog slanja proizvoda.
- Smanjenje transportnih troškova, troškova carine i poreza te povećanje primljenih rabata i poticaja

- Povećanje koeficijenta obrtaja zaliha – zbog kvalitetnijih informacija kojima poduzeće barata, moguće je točnije prognozirati buduću potrebu za zalihama, što smanjuje logističke troškove [32]

U Route software

„U Route“ je sustav transportnog menadžmenta koji je prvenstveno stvoren kako bi učvrstio poveznicu između proizvođača i prijevoznika robe. Cijeli program je koncentriran na *webu*, a pogodan je za poduzeća koja su „prerasla tablice“, ali traže rješenja koja su vrlo direktna i jednostavna za prihvatiti. Radi se, dakle, o malim i srednjim poduzećima iz većine industrija. „U Route“ nudi alate kao što su *e-carrier management*, korisnički orijentirana nabavka, RFQ (*Reques for Quotes*) razvoj i mogućnosti nadmetanja, detaljne analitički alati i dr. Navodi se kako su mogućnosti koje nudi ovaj program vrlo slične onima koje nude logistička poduzeća (3PL), samo za puno manju cijenu.

Osim navedenih sustava među najkorištenije se često svrstavaju i Ultraship TMS, S2K Warehouse management, Logfire, Oracle, RedParire, IBM (Stereling Commerce), Logility, GT Nexus, Paragon, Descartes i mnogi drugi. Svi navedeni programi imaju uglavnom istu ulogu, omogućiti poduzećima kvalitetnije upravljanje opskrbnim lancem po prihvatljivoj cijeni. Mnogi od navedenih programa su dizajnirani za jednog korisnika, odnosno za jedno poduzeće, s mogućnostima personalizacije u situacijama kada je to potrebno. TMS programi tako pokušavaju zadovoljiti potrebe korisnika koji žele pratiti suvremene logističke trendove, ali uz manje troškove od troškova korištenja 3LP poduzeća. Na taj način ovi sveobuhvatni programi konkuriraju logističkim poduzećima, dok u ponekim situacijama upravo logistička poduzeća koriste ove programe kako bi zadovoljile potrebe svojih korisnika. Primjer takvog poduzeća u Hrvatskoj je Gebrüder Weiss čije je poslovanje obrađeno u sljedećem poglavlju.

5. Primjena informacijske tehnologije u menadžmentu poduzeća Gebrüder Weiss

5.1. Općenito o poduzeću Gebrüder Weiss

Gebrüder Weiss Holding AG (u nastavku: Poduzeće) je austrijsko poduzeće sa sjedištem u Lauterachu u Vorarlbergu. Glavnina poslovanja Poduzeća fokusirana je na kopneni prijevoz, zračni i pomorski prijevoz i logistiku, te niz specijalnih rješenja i tvrtki kćeri poput logističkog savjetovanja x|vise, tectraxx (specijalist za tvrtke koje se bave visokom tehnologijom), inet-logistics (*softwareska* rješenja za upravljanje transportom TMS), dicall (telefonske usluge, savjetovanje i telemarketing), Railcargo (željeznički transport) i dr. Tvrtka je u obiteljskom vlasništvu obitelji Weiss i Jerie, a iza sebe ima više od 500 godina dugačku povijest. Tvrtka je svoje poslovanje 1330. godine započela u Fussachu na Bodenskom jezeru, gdje je nekada bila važna tranzitna luka za trgovinu njemačkih sjevernih i južnih hanzeatskih gradova s Lombardijom i šire. Kroz svoju povijest prolazila je kroz mnoge razvojne faze, uključujući teške trenutke uslijed svjetskih gospodarskih kriza i svjetskih ratova. Danas Poduzeće zapošljava preko 6000 zaposlenika koji uslužuju korisnike na više od 150 vlastitih lokacija priskrbajući promet od 1,28 milijardi eura (2015.), što Gebrüder Weiss svrstava u vodeće transportne i logističke kompanije u Europi.



Slika 13. Gebrüder Weiss logo

Izvor: [34]

Poduzeće se diči snažnom poduzetničkom kulturom koja se temelji na četiri definiranje ključne vrijednosti, koje predstavljaju stupove na kojima Poduzeće gradi svoju konkurentsku prednost. Te četiri ključne vrijednosti Poduzeća su: Neovisnost (*Independence*), Održivost (*Sustainability*), Predanost (*Commitment*) i Uslužna izvrsnost (*Service Excellence*): [33]

- *The orange way of Independence* – dugačka povijest i neovisnost obiteljske tvrtke Poduzeću omogućavam da samo određue smjer i brzinu razvoja. Dugogodišnja partnerstva obogaćuju njegovu mrežu, a u središtu razmišljanja su aktualni i budući zahtjevi klijenata
- *The orange way of Sustainability* – Poduzeće je izrazito orijentirano održivom uspjehu koji proizlazi iz investicija i inovacija koje poduzeću osiguravaju konkurentnost. Također, Poduzeće je svjesno svoje odgovornosti na polju transporta i logistike, odnosno svoje zadaće razvijanja i korištenja najsuvremenijih sustava koji štede resurse.
- *The orange way of Commitment* – Poduzeće svakom poslu pristupa izrazito profesionalno, što se očituje u natprosječnom zalaganju, obvezanosti i poštovanju prema klijentima i kolegama. Visoka razina predanosti poslu omogućava vrhunske rezultate.
- *The orange way of Service Excellence* – Cilj Poduzeća je oduševiti klijente. Zato je osnova njihovog svakodnevnog rada istaknuta kvaliteta usluge. Tu orijentiranost dokazuju njihovi djelatnici svojom kompetencijom i usmjerenošću prema rješenjima.

Navedene vrijednosti Gebrüder Weiss ističe na svojim službenim internetskim stranicama. Evidentno je da Poduzeće prepoznaje suvremene trendove u logistici i transportu i da ih pokušava implementirati u svoju korporativnu kulturu. Iz spomenutih vrijednosti može se zaključiti kako poduzeće svoju komparativnu prednost kroz stvaranje kvalitetnih dugoročnih odnosa s kupcima, vodeći računa o njihovim željama i budžetima te kroz izrazitu orijentiranost na tehnološke inovacije, pokušavajući zauzeti poziciju tehnološkog lidera na tržištu.

5.2. Informacijska tehnologija u poduzeću Gebrüder Weiss

Poduzeće Gebrüder Weiss na globalnoj razini izrazita financijska sredstva ulaže u razvoj novih i adekvatnu implementaciju postojeći tehničkih rješenja. Cilj informatičkog odjela Poduzeća je razviti što fleksibilniji sustav koji je u stanju komunicirati sa svim sustavima klijenata bez obzira na njihovu tehnološku razvijenost. Takva gotova rješenja, centralni informatički tim distribuira podružnicama u drugim državama, od kojih svaka ima svoj tim koji je zadužen za prilagođavanje sustava specifičnim potrebama korisnika

Informatički tim hrvatske podružnice Poduzeća sastoji se od nekolicine informatičkih tehničara. Iako hrvatska poduzeća često imaju relativno zastarjele informacijske sustave

Poduzeće u pravilu nema velikih problema oko komunikacije s tim sustavima. Ključnu zadaću u povezivanju uglavnom odrađuje sučelje (*Interface*) kreirano od strane Poduzeća, koje izrazito olakšava komunikaciju između klijenta i Poduzeća. U iznimnim situacijama informacijski sustavi klijenata nisu kompatibilni sa sučeljem Poduzeća i u tim situacijama se rade zaobilazna rješenja uz pomoć CSV dokumenata i TFTP servera.

Ključnu ulogu u povezivanju logističkom povezivanju Poduzeća s klijentom ima sustav za planiranje resursa (ERP – *Enterprise Resource Planning*) kojega poduzeće koristi. Radi se o programima za menadžment poslovnih procesa, koji kroz sustav aplikacija omogućuju organizacijama organiziranje, planiranje i automatiziranje poslovnih procesa. Klijenti poduzeća Gebrüder Weiss uglavnom koriste sustave SAP, Navision, Wand, Orfil i dr. Povezanost ovih sustava sa sustavom Poduzeća od ključne je važnosti u situacijama kada klijenti koriste cjelovite usluge upravljanja opskrbnim lancem. Ti poslovi uključuju nabavu, skladištenje, transport, distribuciju i protok podataka. Na svojim internetskim stranicama Poduzeće ističe: „Samo ako u svim odjelima vlada stopostotna točnost i pouzdanost, logistika će biti ono što i treba biti: mreža koja funkcionira besprijekorno.“ [33] Upravljanje nabavom je usluga koju malo klijenata koristi, jer je odgovornost u tom segmentu prevelika, pa bi iziskivala puno veće troškove, nego što ih poduzeće ima kada samo vodi proces nabave.

Na svojim stranicama Poduzeće opisuje proces upravljanja opskrbnim lancem na primjeru klijenta Kästle – austrijski proizvođač skija. Navedeni primjer odlično ukazuje na nekoliko izazova koji se javljaju u Poduzeću kada imaju klijenta sa specifičnim potrebama. Prvi izazov kojega je bilo potrebno riješiti jest osjetljivost robe. Skije su proizvod koji je relativno komplicirano efikasno upakirati istovremeno vodeći računa o njihovoj lomljivosti. Izradom posebnih kutija za prijevoz poduzeće Gebrüder Weiss je uspjelo osmisлити efikasan način transporta uz minimalan rizik oštećenja robe. Drugi izazov koji se javlja kod navedenog klijenta, ali i kod mnogih drugih je sezonalnost poslovanja. Logično je da se prodaja skija znatno povećava u zimskim periodima. Informacijski sustavi u ovom segmentu imaju veliku ulogu u prognoziranju nadolazeće potražnje i organizaciji transporta ne lokacije koje su često teže dostupne, poput skijališta.

Usluga skladištenja je usluga u kojoj Poduzeće izrazitu važnost pridaje informacijskoj tehnologiji. Poduzeće nudi kompletnu uslugu skladišne logistike koja uključuje brigu o skladištenju uz posebnu pozornost na rokove trajanja, serijske brojeve, komisioniranje, pakiranje (*pick&pack*) i slanje, kao i za logistiku povrata robe. Izdvajanjem skladišne logistike iz poslovanja klijenata, Poduzeće svojim korisnicima omogućava izrazitu

fleksibilnost i mogućnost koncentriranja na ključno poslovanje. Djelatnici Poduzeća osiguravaju optimalan protok robe u najsuvremenije opremljenim lokacijama na kojima se godišnje provodi oko 1,8 milijuna zadataka skladištenja. Poduzeće koristi ELK Logistic program kao svoj glavni program upravljanja skladištem (WMS – *Warehouse Management System*) koji je kompatibilan s većinom programa koje klijenti koriste. Financije su jedini dio poslovanja u koje poduzeće ne ulazi, jer ih svaki klijent vodi zasebno. Sve ostale usluge vezane uz skladištenje Poduzeće je sposobno pružiti.

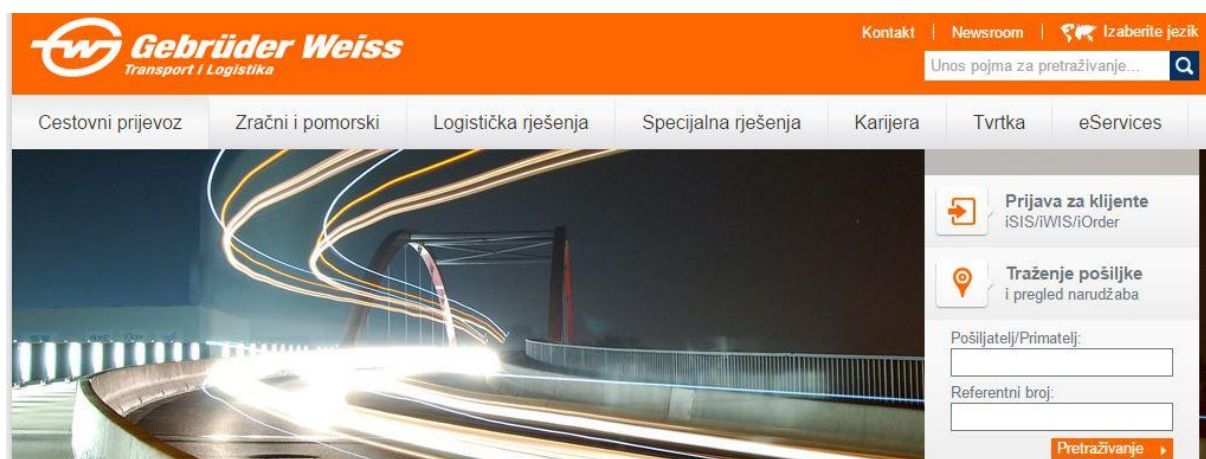


Slika 14. Skladište poduzeća Gebrüder Weiss

Izvor: [33]

Usluge cestovnog prijevoza najzastupljenije su u poslovanju podružnice Poduzeća u Hrvatskoj. Razlog tome je jer se većina brodskog prijevoza obavlja preko luke Koper, pa se kroz Hrvatsku većinom koristi cestovni prijevoz. U uslugama cestovnog prijevoza Poduzeće nudi više različitih modela. GW pro.line je usluga pojedinačnog i zbirnog prijevoza kojom se spajaju sve ostale usluge Poduzeća diljem Europe. Modularni spektar usluga omogućava usluge prijevoza s garancijom dostave do 9, 10, 12 i 16 sati na definirane lokacije. Cjelokupna linija proizvoda GW pro.line upotpunjuje se opcionalnim dodatnim uslugama, kao što su

obavijest o prispjeću pošiljke, pouzeće, opasan teret i carina. Usluga GW direct.line je sustav djelomičnog i kompletnog utovara za izravnu distribuciju diljem Europe. Velika prednost Poduzeća je njegova rasprostranjenost i gusta mreža poslovnica i partnera koja jamči dovoljan prostor za prijevoz tereta i istovremenu garanciju najučinkovitije rute i sigurnosti prijevoza robe. Poduzeće nudi i LTL i FTL modele prijevoza. U obje opisane usluge poduzeće se diči snažnom informacijskom podlogom, koja, za razliku od mnogih konkurenata nudi *real-time* informacije o kretanju robe. Takvo precizno prenošenje informacija omogućeno je kroz sustav skenera koji funkcioniraju na BAR code tehnologiji. Roba se skenira na svakoj postaji gdje se nađe, a informacije se direktno šalju u centralni informacijski sustav, koji preko svog korisničkog sučelja omogućava korisnicima *online* praćenje pošiljke u svakom trenutku. Ovo je jedna od glavnih konkurentskih prednosti poduzeća Gebrüder Weiss nad konkurencijom u Hrvatskoj, koja uglavnom koristi manje sofisticirane sustave (ručno upravljane) koji informaciju o lokaciji robe pružaju tek navečer, kada se u sustav ručno upišu svi podaci. Sustav koji Gebrüder Weiss koristi za praćenje pošiljaka je razvijen od strane poduzeća CIEL Consulting.



Slika 15. Online prijava za praćenje pošiljke

Izvor: [33]

Osim navedenih usluga GW pro.line i GW direct.line, sve veći udio u poslovanju zauzimaju pošiljke privatnih, a ne poslovnih korisnika (B2C – *Business to Customer*). Radi se o usluzi koju Poduzeće pruža u suradnji s organizacijom DPD (*Dynamic Parcel Distribution*). S ciljem automatizacije ove usluge Poduzeće koristi iOrder informacijski sustav koji im pomaže u usluzi za koju garantiraju isporuku unutar 24 do 72 sata za bilo koji kutak Europe. Usluga uključuje kompletnu informacijsku potporu u smislu *online* pretraživanja i praćenja pošiljke te automatskog osiguravanja paketa. U sklopu ove usluge, kao dodatnu mogućnost, poduzeće

nudi i usluge vinske logistike, termologistike i logistike za povrat robe. U sklopu B2C poslovanja, značajan udio prihoda se ostvaruju kroz dostavu namještaja za klijente Ikeae, Lesnine i drugih.

5.3. Budućnost razvoja poduzeća Gebrüder Weiss

Poduzeće Gebrüder Weiss ima dugogodišnju tradiciju praćenja suvremenih trendova. U jednom intervjuu direktorica Poduzeća Barbara Bujačić navodi kako je se planovi rasta poduzeća temelje na izgradnji novog logističkog centra, stalnom investiranju i IT-strukturu i trajnoj izobrazbi zaposlenika. [34] U istom intervjuu direktorica Poduzeća navodi kako je rast Gebrüder Weissa podjednako ovisan o mikro kao i o makroekonomskim prilikama. Stanje logistike u Hrvatskoj je prema njenom mišljenju nepovoljno, prvenstveno zbog gubitka važnosti luke u Rijeci zbog lošeg upravljanja i zastarjelog željezničkog prometa. Takva situacija, doduše, predstavlja potencijal za razvoj hrvatskog logističkog sektora, koji se prvenstveno mora temeljiti na strateškim ulaganjima, inovativnosti i razvoju domaće proizvodnje.

Razvoj Poduzeća u tehnološkom smislu se temelji na nekoliko ključnih odrednica. Prvenstveno se radi o globalnim tehnološkim ograničenima i trendovima. Primjerice, prilikom praćenja robe, poduzeće se koristi tehnologijom bar kodova. RFID tehnologija za taj segment poslovanja je već razvijena, ali je često preskupa za implementaciju. Ispis bar kod naljepnica znatno je jeftiniji od čipiranja svake palete ili paketa. U Poduzeću smatraju kako je sve veća robotizacija logistike također jedan od indikatora budućnosti. U nekim državama se već razvijaju modeli dostave pomoću dronova, što bi moglo izmijeniti B2C poslovanje iz temelja. Primjer takvog drona prikazan je na slici 16.



Slika 16. Dron za dostavu paketa

Izvor: [35]

S druge strane, tehnološki razvoj će pratiti razvoj postojećih i novih. logističkih usluga. Jedan od trendova u logistici je zadovoljavanje određenih niša. Tako, primjerice, poduzeće Gebrüder Weiss nudi specijalizirana rješenja za automobilsku industriju, modnu industriju, industriju visoke tehnologije, strojogradnju, rekreaciju i sport i dr. U planu je i širenje ponude. Jedna od usluga koje će nuditi Poduzeće je tehnička distribucija printera i fotokopirnih aparata. Osim same dostave, ovdje će se nuditi i usluge instalacije i održavanja aparata. Takvo izlaženje iz temeljnog poslovanja poduzeća nije strano u svijetu logistike. Primjerice, neka konkurentska poduzeća uz dostavu namještaja nude i usluge njegovog slaganja. Svaka ovakva promjena u poslovanju Poduzeća, zahtijevati će i razvoj adekvatne informacijske tehnologije. Stoga, u budućnosti možemo očekivati velike investicije u nove informacijske sustave.

5.4. Zaključak o poduzeću Gebrüder Weiss

Poduzeće Gebrüder Weiss posluje dugi niz godina na tržištima na kojima je steklo značajan ugled. Jedan od ključnih izvora tog ugleda je intenzivno ulaganje u informacijsku tehnologiju kojom zadovoljavaju potrebe i onih najzahtjevnijih kupaca. Na hrvatskom tržištu im upravo tehnološka naprednost predstavlja konkurentsku prednost. Kako bi uspjeli poslovanje razvijati u tom smjeru, Poduzeće je svakako moralo proći kroz niz strukturalnih promjena. Trenutno je Poduzeće izrazito procesno orijentirano. Snažne hijerarhijske strukture su stavljene u drugi plan, dok je u prvi plan stavljen klijent.

Budućnost poduzeća ovisi o mnogim faktorima, ali prema ulaganjima koja se trenutno provode, za očekivati je osnaživanje konkurentne pozicije na domaćem i regionalnom tržištu. Gebrüder Weiss daljnji rast planira temeljiti na ulaganjima u novi logistički centar, informacijsku tehnologiju i izobrazbu zaposlenika. Sudeći po suvremenim trendovima u logistici, upravo je to put koji se preporuča logističkim i transportnim poduzećima.

6. Zaključak

Razvoj menadžmenta znatno je utjecao na promjene u prometnim poduzećima. Transformacija iz klasične hijerarhijske strukture u procesno orijentirano poduzeće često može predstavljati problem, jer se radi o velikoj transformaciji koju zaposlenici često teško prihvaćaju. Ipak, s ciljem budućeg razvoja, koji se prema suvremenim trendovima temelji na automatizaciji i informatizaciji poslovanja, ovakve promjene su od esencijalne važnosti. Razvoj informacijske tehnologije u suvremenom svijetu je iznimno teško pratiti. Ovo se posebno može primijetiti u logistici. Već sam naziv „lanac nabave“ ukazuje na izniman značaj povezanosti različitih dionika u tom sustavu. Iz navedenog razloga, uvođenje strukturalnih promjena u poslovanje često može biti otežano i vrlo skupo. Zato se ponekad u pitanje dovodi isplativost ulaganja u informacijsku tehnologiju. Odgovor na postavljena pitanja uglavnom daje niz prednosti koje takva ulaganja nose, koja se prvenstveno ogledaju kroz poboljšanje kvalitete usluge i smanjenja troškova.

Od suvremenih informacijskih sustava se u moderno doba očekuje sve više. Kvaliteta i brzina prikupljenih informacija postala je jedna od glavnih konkurentskih prednosti na kojima suvremeni menadžeri zasnivaju razvoj svojih poduzeća. U vremenu velike količine prikupljenih podataka, od iznimne je važnosti da informacijski sustavi imaju kapacitete koji mogu prikupiti i obraditi tu količinu informacija, ali isto tako da su sposobni na adekvatan način prezentirati informacije proizašle iz prikupljenih podataka, kako bi one menadžerima uistinu koristile u kvalitetnijem donošenju poslovnih odluka. Navedeni trendovi izrazito su potencirani kada se govori o prometnim poduzećima, koja za cilj imaju odgovoriti na potrebe svojih klijenata za brзом i kvalitetnom uslugom. U suvremeno doba, zadaća prometnih poduzeća se ne ogleda samo u prijevozu robe i ljudi, već je vrlo bitna sastavnica njihovog poslovanja upravo pravodobna i kvalitetna prezentacija prikupljenih informacija.

Autor smatra kako je isplativost ovakvih ulaganja potpuno nepotrebno ispitivati. U mnogim se industrijama diskutiralo o istim pitanjima, a zaključak je često isti. Ulaganje u informacijsku tehnologiju ne samo da je isplativo i poželjno, već je u suvremenom svijetu nužno. U nekim drugim industrijama se spominje kako ulaganja u tehnologiju ne možemo uvijek izmjeriti financijskim mjerama poput ROI-a, već se isplativost ogleda u opstanku poduzeća na tržištu, koji bi mogao biti ugrožen izostankom takvih ulaganja. Autor ovog rada smatra kako je i u logističkim i prijevoznim poduzećima situacija vrlo slična. Brzi razvoj tehnologije iz poslovanja izbacuje one koji ga nisu sposobni pratiti.

Pregledom suvremenih *startupa* i različitih novih projekata na kojima se radi, često se mogu zamijetiti projekti s vrlo sličnim ciljevima. Ti ciljevi su nerijetko vezani uz poboljšanje ekološke učinkovitosti ili razvoj mobilnosti. U suvremenom svijetu sve se više ulaže u razvoj tehnologija koje će omogućiti lakšu mobilnost putnika i robe i to često uz što bolju energetske učinkovitost, kako bi projekti bili i ekološki, odnosno društveno održivi. Svi navedeni postojeći i budući projekti će iznimno utjecati na prometna poduzeća, posebice u trenutku kada se počnu voditi tržišne borbe između tradicionalnih i modernih transportnih tehnika. Autor ovoga rada smatra kako se budućnost razvoja prometne tehnologije ogleda upravo u modernijim prijevoznim sredstvima s ekološki prihvatljivim pogonima. Tu se prvenstveno govori o prijevoznim sredstvima na električni pogon.

Budućnost je na tržištu transporta, uslijed navedenih utjecaja, vrlo neizvjesna. U takvom okruženju će se vjerojatno uspjeti profilirati samo ona poduzeća čije su organizacijske strukture dovoljno fleksibilne da prihvate nove tehnologije i nove obrasce ponašanja, odnosno poslovanja. To su ona poduzeća koja kontinuirano ulažu u razvoj novih tehnologija. Pitanje koja se često vežu uz ovakva ulaganja su treba li ulagati i u razvoj novih tehnologija ili samo u implementaciju najboljih rješenja. Razvoj novih tehnologija je iznimno kapitalno intenzivan i često ne ostvaruje opravdane povrate. Problem kod ulaganja u tehnologiju, posebice u *softwareska* rješenja je u tome što ih je izrazito lako kopirati. Zato neki smatraju kako je polje prepustiti konkurentima preuzimanje visokih rizika razvoja novih tehnologija i jednostavno prihvaćanje samo onih koje se iskažu na tržištu. Ipak, realni poslovni svijet često ne potvrđuje ove teze. Na tržištu su često prepoznatljivi oni tržišni lideri koji najviše ulažu u razvoj i implementaciju suvremenih tehnoloških rješenja.

Ovakvu situaciju potvrđuje i poduzeće Gebrüder Weiss, koje već više od 500 godina svoj opstanak na tržištu temelji na fleksibilnosti poslovanja i mogućnosti prilagođavanja tržišnim prilikama. Svoju konkurentsku prednost ovo poduzeće često temelji upravo na razvitku i implementaciji najsuvremenijih tehnoloških rješenja. U poduzeću smatraju kako je informatizacija poslovnih procesa jedan od temeljnih izvora konkurentске prednosti na današnjem logističkom i transportnom tržištu. Bez obzira na to postiže li se njome veća troškovna efikasnost ili diferencijacija usluge informatizacija predstavlja ulog u budućnost i stratešku prednost za svako poduzeće. U poduzeću Gebrüder Weiss su tu prednost prepoznalo odavno, pa zato ovo poduzeće iznimna sredstva ulaže u unapređenje svojih informacijskih sustava. U poduzeću vjeruju kako bi njihov informacijski razvoj bio i brži, kada bi se cjelokupna poslovna okolina dovoljno brzo prilagođavala tehnološkim promjenama. Želimo li

dati neku relevantnu procjenu budućnosti u Hrvatskoj, možda je dovoljno samo se osvrnuti na primjere iz okolnih zemalja. Već kratka analiza ukazuje kako intenzivniji val tehnološkog razvoja u Hrvatskoj možemo tek očekivati i to u onom trenutku kada klijenti (poduzeća) počnu od svojih pružatelja logističkih usluga zahtijevati veći stupanj informatizacije, za razliku od trenutnog stanja u kojemu su logistička poduzeća često na višem nivou tehnološkog razvoja od svojih klijenata. Proučavanjem navedenog poduzeća vidljivo je kako se u transportnim i logističkim poduzećima najviše ulaže u sustave koji ubrzavaju logističke procese i smanjuju njihove troškove. Rezultati su najbolje vidljivi u procesima upravljanja zalihama, nabave, skladištenja, povrata i prijevoza. Poduzeće Gebrüder Weiss svojim klijentima nudi usluge optimizacije svakom od navedenih segmenata i svojim rezultatima dokazuje da informacijska tehnologija može unaprijediti svaki od spomenutih procesa.

Često je potrebno učiti iz najboljih primjera iz prakse, a u ovom slučaju najbolji primjer ukazuje kako se održivi razvoj logističkih i prijevoznih poduzeća temelji na ulaganjima u informacijsku tehnologiju. Istina je da svako ulaganje u nove tehnologije sa sobom nosi određenu neizvjesnost, ali to ne treba obeshrabriti poduzeća. Neke tehnologije se iskažu kao uspješne, neke kao manje uspješne, no u konačnici svakako „pobjeđuje“ neko od poduzeća koje je ulagalo u razvoj. Stoga na ulaganja u informacijsku tehnologiju ne treba nužno gledati kao na investiciju koja će biti opravdana financijskim pokazateljima uspješnosti, već kao na ulaganje u opstanak poduzeća na dinamičnom tržištu.

LITERATURA

- [1] Š. Čekić i I. Bošnjak, Menadžment u transportu i komunikacijama, Sarajevo & Zagreb: Univerzitet u Sarajevu i Sveučilište u Zagrebu, 2000..
- [2] M. Dujančić, Osnove menadžmenta, Rijeka: Veleučilište u Rijeci, 2006..
- [3] p. V. Belak, »Internetske stranice Ekonomskog fakulteta u Zagrebu,« [Mrežno]. Available: <http://web.efzg.hr/dok/OIM/rvlahov/Teorije%20menad%C5%BEmenta.pdf>. [Pokušaj pristupa 10 June 2016].
- [4] P. Drucker, »Enterpreneurial Strategy,« *California Management Review*, svez. 27, br. 2, pp. 9-25, 1985.
- [5] P. Strassmann, »Measuring and Managing Knowledge Capital,« *Knowledge Executive Report*, june 1999.
- [6] M. BRUTU, »A SHORT ANALYSIS OF THE BALANCE SCORECARD'S,« *LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE*, svez. 12, br. 2, 2010.
- [7] Balanced Scorecard Institute, »Službene stranice Balanced Scorecard Instituta,« [Mrežno]. Available: <http://balancedscorecard.org/Resources/About-the-Balanced-Scorecard>. [Pokušaj pristupa 15 lipanj 2016.].
- [8] Y.-y. TSENG i Y. Wen Long, »THE ROLE OF TRANSPORTATION IN LOGISTICS CHAIN,« *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, svez. 5, pp. 1657 - 1672, 2005.
- [9] M. Weske, Business Process Management, Potsdam: Hasso Plattner Institut, 2007.
- [10] P. Majerčák, »How process model can increase effectiveness,« *Conference of Informatics and Management Sciences*, pp. 53-55, 2013.
- [11] Executive Leadership, »Customer journey map boosts services,« *Business Management Daily*, svez. 30, br. 10, p. 4, 2015.
- [12] É. Poulin, »Busines Logistics & SCM,« [Mrežno]. Available: <https://logisticsmanagementandsupplychainmanagement.wordpress.com/category/health>

- care-logistics/. [Pokušaj pristupa 21. lipanj 2016].
- [13] M. Hammer i J. Champy, *Reengineering the Corporation*, New York: Harper Collins, 1993.
- [14] S. Ezell, »Intelligent Transportation Systems,« The Information Technology & Innovation Fundation, 2010..
- [15] HowTechnologyWork, »HowTechnologyWork,« [Mrežno]. Available: <http://www.howtechnologywork.com/how-does-a-gps-work/>. [Pokušaj pristupa 25. lipanj 2016.].
- [16] P. Ristov, A. Mrvica, P. Komadina i V. Tomas, »Informacijski sustav podržan RFID tehnologijom u procesu prodaje i kontrole karata u brodskom putničkom prometu,« *NAŠE MORE : znanstveno-stručni časopis za more i pomorstvo*, svez. 62., br. 1, pp. 8-15., svibanj 2015..
- [17] J. Bridle, »Matter,« [Mrežno]. Available: <https://medium.com/matter/how-britain-exported-next-generation-surveillance-d15b5801b79e#.vha6h49v7>. [Pokušaj pristupa 29. lipanj 2016.].
- [18] V. Cerovac, *Tehnika i sigurnost prometa*, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2001. .
- [19] G. Luburić, »Sigurnost cestovnog i gradskog prometa I: Radni materijali za predavanje,« Fakultet prometnih znanosti u Zarebu, Zagreb.
- [20] I. Bošnjak, S. Manduka i L. Šimunović, »Mogućnosti inteligentnih transportnih sustava u poboljšanju stanja sigurnosti u prometu,« u *Znanstveni skup Nezgode i nesreće u prometui mjere za njihovo spriječavanje*, Zagreb, 2007..
- [21] M. Regan, J. Oxley, S. Godley i C. Tingvali, »Intelligent Transport Systems: Safety and Human Factors Issues,« Monash University.
- [22] Č. Dundović, T. Poletan i I. Kolanović, »IMPLEMENTACIJA INFORMACIJSKOKOMUNIKACIJSKIH,« *Pomorstvo*, pp. 99-115., 2005..
- [23] K. Ivić, »UTJECAJ INFORMACIJSKOG SUSTAVA NA MANAGEMENT LOGISTIKE,« [Mrežno]. Available:

- <http://www.efos.unios.hr/repec/osi/bulimm/PDF/BusinessLogisticsinModernManagement08/bulimm0808.pdf>. [Pokušaj pristupa 02. srpanj 2016.].
- [24] I. Jujnović, »Ekonomski fakultet u Osijeku - službene stranice,« 2010. [Mrežno]. Available:
<http://www.efos.unios.hr/repec/osi/bulimm/PDF/BusinessLogisticsinModernManagement11/blimm1124.pdf>. [Pokušaj pristupa 09. srpanj 2016.].
- [25] H. Chiu, »The Integrated Logistics Management System: A Framework,« *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, svez. 6, br. 25, p. 14., 1995.
- [26] V. Sadlovska i N. Viswanthan, *Working Capital Optimization: Improving Performance*, Boston: Aberdeen Group, 2007..
- [27] M. Kolaković, »NOVI POSLOVNI MODELI U VIRTUALNOJ EKONOMIJI I NJIHOV UTJECAJ NA PROMJENE U TRANSPORTNOJ LOGISTICI I UPRAVLJANJU LANCEM OPSKRBE,« *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, svez. 3., 2005..
- [28] J. Grabara, M. Kolcun i S. Kot, »THE ROLE OF INFORMATION SYSTEMS IN TRANSPORT LOGISTICS,« *International Journal of Education and Research*, svez. 2., br. 2., 2014..
- [29] Werner Enterprises, »Transportation Management Systems & Supply Chain Sustainability,« [Mrežno]. Available:
https://www.werner.com/assets/pdf/whitepapers/wp_tms.pdf. [Pokušaj pristupa 10. srpanj 2016.].
- [30] S. Banker, »Return on Investment for Transportation Management Systems,« *ARC Strategies*, 2011..
- [31] Freightview, »softwareadvice.com,« [Mrežno]. Available:
<http://www.softwareadvice.com/scm/freightview-profile/>. [Pokušaj pristupa 10. srpanj 2016.].
- [32] SAP, »scn.sap.com,« SAP, [Mrežno]. Available: <http://scn.sap.com/welcome>. [Pokušaj pristupa 13. srpanj 2016.].

- [33] Gebrüder Weiss, »Gebrüder Weiss - službene internetske stranice,« [Mrežno]. Available: <http://www.gw-world.hr/>. [Pokušaj pristupa 12. srpanj 2016.].
- [34] M. Duić, Pisac, *Da bismo mogli rasti moraju rasti i tvrtke u našem okruženju*. Poslovni dnevnik, 2016..
- [35] Binary Vibes, »www.binaryvibes.com,« Available: <http://www.binaryvibes.com/this-company-is-trying-to-become-the-first-to-deliver-fast-food-with-drones/>. [Pokušaj pristupa 16. srpanj 2016.].
- [36] World Bank, »Trade Logistics in the Global Economy,« World Bank, 2016.