Informacijski sustavi za upravljanje prijevozom

Pasariček, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:119:255910

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Hrvoje Pasariček

INFORMACIJSKI SUSTAVI ZA UPRAVLJANJE PRIJEVOZOM

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 6. travnja 2018.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Prijevozna logistika II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4844

Pristupnik: **Hrvoje Pasariček (0135234032)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Informacijski sustavi za upravljanje prijevozom**

Opis zadatka:

U radu je potrebno definirati zadatke i ciljeve prijevozne logistike. Prikazati neke od mogućnosti poboljšanja tehnološkog procesa prijevoza upotrebom informacijskih sustava. Analizirati prednosti upotrebe informacijskog sustava kod procesa upravljanja prijevozom.

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

INFORMACIJSKI SUSTAVI ZA UPRAVLJANJE PRIJEVOZOM

INFORMATION SYSTEMS FOR TRANSPORTATION MANAGEMENT

Mentor: izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Student: Hrvoje Pasariček

JMBAG: 0135234032

Zagreb, rujan 2018.

SAŽETAK

Informacijski sustavi upotrebljavaju se u više faza prijevoznog procesa. Počevši od početnih faza poput planiranja i organizacije prijevoznog procesa, zatim za kontrolu i praćenje procesa te na kraju za brzu i efikasnu distribuciju svih pratećih dokumenata. Prethodno navedene faze prijevoznog procesa zahtijevaju pravovremene i točne informacije te adekvatnu informatičku podršku u vidu kvalitetnih i inovativnih informacijskih rješenja poput informacijskih sustava. Svrha će ovog istraživanja stoga biti usmjerena na prikaz primjene informacijskih sustava u određenim fazama prijevoznog procesa. Takvim prikazom informacijskih sustava dobit će se jasna predodžba na koji su način informacijski sustavi ukomponirani u određene faze realizacije prijevoznog procesa, koje su njihove mogućnosti te ograničenja. Kroz prikaz realnih primjera informacijskih sustava prikazat će se nužnost implementacije programskih paketa prilikom realizacije tehnoloških procesa te koji su pozitivni učinci implementacije programskih paketa na pojedine faze tehnološkog procesa.

KLJUČNE RIJEČI: informacijski sustav; upravljanje prijevozom; faze prijevoznog procesa

SUMMARY

Information systems are used in multiple stages of the transport process. Starting from the initial stages of process realization, such as planning and organization of the transport process, then for process control and monitoring and for quick and efficient distribution of all accompanying documents. The aforementioned phases of the transportation process require timely and accurate information and adequate IT support in the form of quality and innovative information solutions such as information systems. The purpose of this research will therefore be to provide an overview of the application of information systems in certain phases of the transport process. With such an overview of information systems we will get a clear idea of how information systems are incorporated into certain stages of the realization of the transport process, which are their capabilities and constraints. Through the presentation of realistic examples of information systems, the necessity of implementation of program packages will be presented during the realization of the technological processes and the positive effects of the implementation of the program packages on the individual phases of the technological process.

KEYWORDS: information system; transport management; transport process phases

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. INFORMACIJSKI SUSTAVI U PRIJEVOZNIM PODUZEĆIMA 3
   2.1. Karakteristike informacijskog sustava 3
   2.2. Stupnjevi primjene informacijskih sustava 5
   2.3. Integracija sudionika u prijevoznom procesu pomoću informacijskih sustava 6
   2.4. Utjecaj informacijskih sustava na prijevozni proces 8
3. UPRAVLJANJE TRANSPORTOM 10
   3.1. Transportni sustav 10
      3.1.1. Transportni lanac 11
      3.1.2. Transportne mreže 11
      3.1.3. Zadaća prijevozne logistike 12
   3.2. Sustav za upravljanje transportom 13
4. PRAĆENJE TERETA I VOZILA 15
   4.1. Praćenje tereta pomoću barkod tehnologije 15
      4.1.1. Barkod tehnologija 16
      4.1.2. Vrste barkodova 17
         4.1.2.1. Osnovne vrste barkodova 17
         4.1.2.2. Serial shipping container code 18
      4.1.3. Princip rada barkod tehnologije 20
      4.1.4. Prednosti i nedostaci upotrebe barkodova 22
   4.2. Praćenje vozila pomoću GPS tehnologije 22
      4.2.1. Segmenti GPS sustava 23
      4.2.2. Princip rada GPS sustava 24
      4.2.3. Upotreba GPS sustava za praćenje vozila 25
         4.2.3.1. Integracija GPS i GIS tehnologija 25
         4.2.3.2. Značajke GPS sustava za praćenje vozila 27
5. UPRAVLJANJE DOKUMENTACIJOM 29
   5.1. Sustav za organiziranje i upravljanje dokumentima 29
   5.2. Elektronička razmjena dokumenata 30
   5.3. Razmjena dokumenata u carinskom postupku 32

5.3.1. e-Carina 33
5.3.2. Novi kompjutorizirani provozni sustav 33
6. INFORMACIJSKI SUSTAV TVRTKE GEBRÜDER WEISS 35
6.1. Gebrüder Weiss-u u Hrvatskoj 35
6.2. Informacijski sustavi tvrtke Gebrüder Weiss 36
6.2.1. iOrder 37
6.2.2. iSIS 38
6.2.2.1. Barkod 40
6.2.2.2. Elektronička dostavnica 40
6.3. CIEL 42
6.4. Dijagram toka informacija 46
7. ZAKLJUČAK 49
POPIS LITERATURE 51
POPIS SLIKA 53
POPIS TABLICA 53

1. UVOD

Suvremeni prometni sustav vrlo je dinamičan i kompleksan. Radi donošenja odgovarajućih poslovnih odluka, prijevozno poduzeće mora raspolagati s pravovremenim i točnim informacijama. Raspolaganje s takvim informacijama zahtijeva osposobljavanje i implementiranje informacijskog sustava koji će prikupljati, pohranjivati i obrađivati sve dostupne informacije. Funkcionalan i kvalitetan informacijski sustav omogućava koordinaciju u radu i poslovanju između više subjekata te pridonosi boljoj organizaciji rada, efikasnijem menadžmentu i kvalitetnijem donošenju odluka. Informacijski sustavi stoga omogućuju veću konkurentnost prijevoznika na tržištu prilikom ugovaranja i provedbe procesa prijevoza. Svrha diplomskog rada je prikazati teoretske primjere informacijskih sustava koji se koriste prilikom procesa prijevoza te na koji način informacijski sustavi i pridružene tehnologije povećavaju efikasnost i konkurentnost prijevoznog poduzeća. Cilj diplomskog rada je prikazati i analizirati realne primjere informacijskih sustava koje logistička tvrtka svakodnevno upotrebljava u svome radu. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Informacijski sustavi u prijevoznim poduzećima
3. Upravljanje transportom
4. Praćenje tereta i vozila
5. Razmjena dokumenata
6. Informacijski sustav tvrtke Gebrüder Weiss
7. Zaključak

U drugom poglavlju definirane su i opisane općenite karakteristike informacijskih sustava, stupnjevi primjene te njihov utjecaj na cjelokupni prijevozni proces.

Treće poglavlje obuhvaća upravljanje transportom. Upravljanje transportom podrazumijeva upotrebu sustava za upravljanje transportom (*Transportation management system – TMS)*. Definirane su mogućnosti sustava za upravljanje transportom te prednosti upotrebe takvog sustava.

Praćenje tereta i vozila predstavlja neizostavni dio informacijskog sustava prijevoznog poduzeća. Četvrto poglavlje stoga obuhvaća dvije tehnologije koje se najčešće upotrebljavaju prilikom praćenja vozila i tereta a to su praćenje tereta pomoću barkod tehnologije i praćenje vozila pomoću GPS tehnologije.

Peto poglavlje obuhvaća informacijske sustave zadužene za upravljanje dokumentima. Informacijski sustavi za upravljanje dokumentima podijeljeni su u dvije glavne kategorije a to su sustavi za organiziranje i upravljanje dokumentima (*Dana management system – DMS)* te sustavi za elektroničku razmjenu dokumenata (*Electronic data interchange – EDI).*

Šesto poglavlje obuhvaća informacijske sustave koje u svakodnevnom radu koristi logistička tvrtka Gebrüder Weiss. Prikazati i analizirati će se informacijski sustavi koje tvrtka koristi prilikom odvijanja prijevoznog procesa. Prikazati će se i dijagram toka informacija kroz informacijski sustav.

2. INFORMACIJSKI SUSTAVI U PRIJEVOZNIM PODUZEĆIMA

Informacijski sustav predstavlja jedan podsustav poslovnog i upravljačkog sustava određenog poduzeća, regije ili države. Informacijski sustav omogućava koordinaciju u radu i poslovanju između više subjekata što omogućava znatno veću konkurentnost prijevoznika na tržištu prilikom ugovaranja i provedbe procesa prijevoza. Informacijski sustavi pridonose[1]:

- boljoj organizaciji rada
- efikasnijem menadžmentu i kvalitetnijem donošenju odluka
- većoj produktivnosti, ekonomičnosti i profitabilnosti
- efikasnijem prijevozu tereta i putnika

2.1. Karakteristike informacijskog sustava

Cjelokupna strategija upravljanja prijevoznim poduzećem usko je vezana uz izradu i primjenu kvalitetnog informacijskog sustava. Informacijski sustav prijevoznog poduzeća ukomponiran je u tri glavne strategije prijevoznog poduzeća[2]:

- globalna strategija koja obuhvaća globalne ciljeve poduzeća
- poslovna strategija koja obuhvaća tržišne ciljeve poduzeća
- operativna i funkcionalna strategija koja obuvaća svakodnevne operativne radnje s kojima se poduzeće susreće

Informacijski sustavi prvenstveno pružaju podršku prilikom donošenja odluka i upravljanja poduzećem. Kvalitetne informacije su oduvijek bile prijeko potrebne, a ulaskom u 21. stoljeće njihova se važnost za uspješan opstanak i razvitak poduzeća na tržištu eksponencijalno povećala. Poduzeće može imati nisku ovisnost o informacijskom sustavu u kojem slučaju onda takvi sustavi isključivo predstavljaju način podrške i potpore poduzeću ili može imati veliku ovisnost o informacijskom sustavu u kojem slučaju takvi sustavi imaju strateško značenje za poduzeće.[3]

Informacijsko-komunikacijski sustav mora korisniku omogućiti brz i učinkovit pristup svim potrebnim i relevantnim podacima. Podaci moraju biti točni, sveobuhvatni i kompleksni kako bi svi sudionici bili adekvatno informirani o tijeku prijevoznog procesa. Podaci koje informacijski sustav može sadržavati su[4]:

[1] Vukčević, M.: *Nedjeljivost logistike i informacijskih tehnologija u suvremenom prometu i pomorstvu,* Naše more 56, p.173-174, 2009.
[2] Ibid.,p.174
[3] Ibid.,p.175
[4] ibid.

- transakcijski podaci
- zemljopisni podaci
- analitički podaci
- tehnološko-informacijski podaci
- ekspertni podaci
- komparacijski podaci
- dokumentacija

Tehnički i tehnološki razvoj prijevoznog procesa nametnuo je potrebu za suvremenom obradom podataka koja podrazumijeva brzu i efikasnu razmjenom svih potrebnih informacija između sudionika prijevoznog procesa. Stoga je potrebno izraditi i implementirati informacijski sustav čija će veza između sudionika biti u potpunosti razvijena, usklađena i funkcionalna. Funkcionalni informacijski sustav omogućiti će nam uspješno provođenje svih strateških, taktičkih i operativnih odluka prijevoznog poduzeća. Informacijski sustav u prijevoznom poduzeću sadrži tri razine[5]:

1. strateška razina (podrška prilikom odlučivanja)
2. taktička razina (informacije za kontrolu operacija)
3. operativna razina (obrada informacija odnosno podataka)

Izgradnju i primjenu informacijskog sustava moguće je provesti odjednom ili u fazama, ovisno o mogućnostima i potrebama poduzeća. Svaki informacijski sustav u prometnom poduzeću mora proći kroz određeni evolucijski razvitak gdje svaka evolucija predstavlja unaprjeđenje određenih mogućnosti sustava. Informacijske sustave po složenosti mogu se podijeliti u tri kategorije:

1. klasični informacijski sustav - omogućuje razmjenu podataka između korisnika
2. složeni sustav - uz razmjenu podataka omogućuje i podršku prilikom odlučivanja pružajući razne tehnike, metode i prognoze
3. ekspertni sustav - pomoću suvremene umjetne inteligencije omogućava pružanje specijaliziranih znanja u analizama

Svaka izgrađena i implementirana razina informacijskog sustava povećava konkurentnost i uspješnost poduzeća na tržištu. Ukoliko poduzeće uspješno izgradi, osposobi i integrira sve tri razine informacijskog sustava u svakodnevno poslovanje, tada će takav informacijski sustav omogućiti efikasnu obradu podataka, informacija i dokumenata vezanih uz transport te povezivanje svih sudionika u jedinstveni komunikacijski sustav radi jednostavne međusobne komunikacije i razmjene podataka. [6]

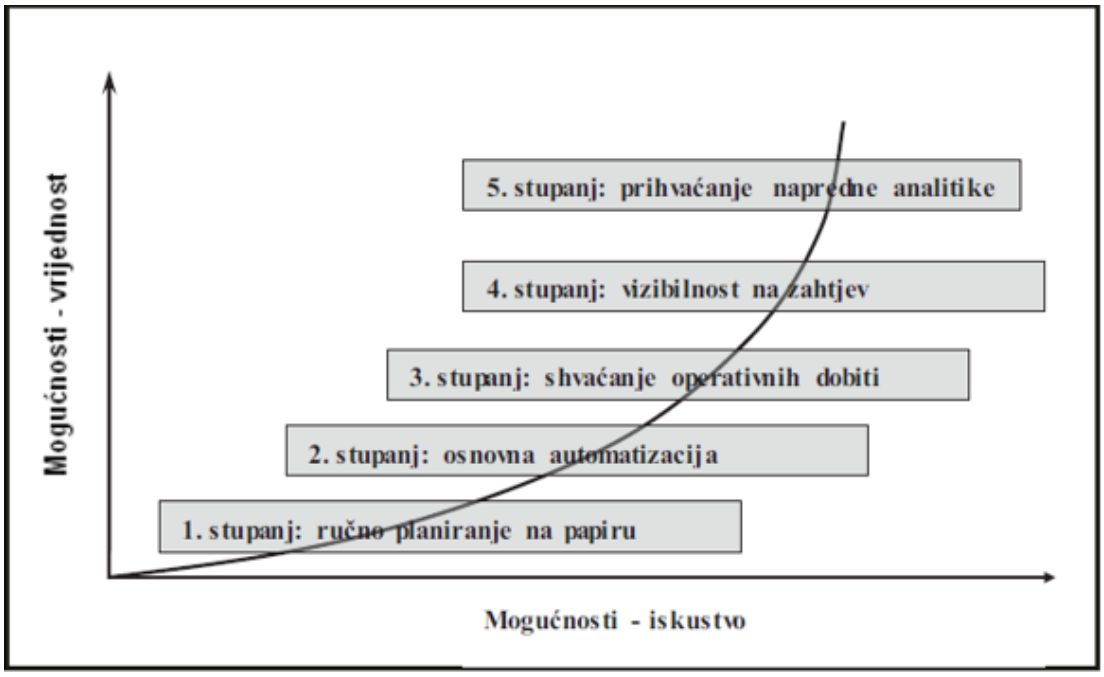
[5] Vukčević, M.: *Nedjeljivost logistike i informacijskih tehnologija u suvremenom prometu i pomorstvu,* Naše more 56, p.175, 2009.
[6] Ibid., p.175-176

2.2. Stupnjevi primjene informacijskih sustava

Primjena i integracija informacijskih sustava unutar logističkih procesa može se definirati pomoću pet stupnjeva primjene. Prvi stupanj primjene informacijskih sustava predstavlja najjednostavniji oblik upotrebe informacijskih sustava dok svaki slijedeći stupanj predstavlja određenu nadogradnju postojećeg informacijskog sustava. Stupnjevi primjene informacijskih sustava u logistici prikazani su na slici 1 te su definirani kao[7]:

- 1. stupanj -> Ručno planiranje na papiru: Planiranje prijevoza temelji se na komunikaciji putem papira, fax uređaja ili telefona. Svaka poslovna jedinica ima zasebne jedinstvene procese, a podaci nisu standardizirani unutar odjela.
- 2. stupanj -> Osnovna automatizacija: Osnovne logističke funkcije poput odabira prijevoznika, vrste prijevoza i odabira između više ponuda su automatizirane.
- 3. stupanj -> Shvaćanje operativnih dobiti: Uporaba *Transportation management system* sustava radi boljeg iskorištenja prijevoznog sredstva te boljeg planiranja logističke mreže.
- 4. stupanj -> Vizibilnost na zahtjev: Značajno unaprjeđenje sustava za realizaciju svih faza prijevoznog procesa što omogućava cjelokupno planiranje i upravljanje logističkim događajima. Omogućava se nesmetano odvijanje procesa te se događaji sagledavaju i analiziraju u realnom vremenu.
- 5. stupanj -> Prihvaćanje napredne analitike: Dolazi do praćenja logističkih procesa u stvarnom vremenu. Upravljanje izvanrednih događaja unaprijeđeno je uporabom poslovne inteligencije i analitike unutar specijaliziranih sustava. U ovaj stupanj spada B2B poslovanje i razmjena podataka, metoda uravnoteženih ciljeva te kontinuirano poboljšavanje sustava.

[7] Jujnović, I.: *Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa*, p.303-304



Slika 1. Stupnjevi primjene informacijskih sustav u logističkom poduzeću

Izvor: Jujnović, I.: Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa, p.303

2.3. Integracija sudionika u prijevoznom procesu pomoću informacijskih sustava

Proces prijevoza podrazumijeva fizičko premještanje robe ili putnika između dviju ili više geografskih lokacija. Prijevoz spada u jednu od ključnih komponenata logističkog sustava te kao takav čini otprilike dvije trećine ukupnih logističkih troškova. Stoga je primjena informacijskih sustava u procesu prijevoza višestruka, posebice razvojem geografskih informacijskih sustava koji korisniku pružaju dodatne preduvjete za unaprjeđenje i optimizaciju prijevoznog procesa. Iako su investicijski troškovi implementacije informacijskih sustava visoki, očekivana korist od njihove primjene višestruko je veća. Logistička poduzeća najčešće koriste pojedinačna rješenja poput planiranja rute dostave, praćenja vozila i tereta te praćenje održavanja vozila. Osim specijaliziranih alata postoje i složenija integrirana programska rješenja koja obuhvaćaju više procesa prilikom realizacije prijevoza. Primjena informacijskih rješenja, bilo jednostavnih ili složenijih, donosi značajne uštede prilikom realizacije prijevoznog procesa. Sve učestalije korištenje informacijskih sustava, konkurentnost među samim proizvođačima tih sustava te općenito prepoznavanje važnosti informacijskih sustava dovodi do rasta potražnje za novim efikasnijim rješenjima.[8]

[8] Jujnović, I.: *Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa*, p.298

Kako bi se povećala učinkovitost logistike, potrebno je poboljšati suradnju i komunikaciju između svih sudionika logističkog sustava. Informacijski sustavi predstavljaju glavnu poveznicu između svih logističkih procesa unutar pojedinog logističkog sustava te omogućavaju kontinuiranu komunikaciju između sudionika. S obzirom na njegovu važnost, informacijski sustavi postali su osnovna tehnologija za osiguravanje učinkovitog toka proizvoda, usluga, informacija i podataka unutar logističkog lanca. Osnovni čimbenika učinkovitosti i uspješnosti logističkog lanca odnosno logističkih procesa unutar tog lanca je suradnja i zajedničko djelovanje između svih sudionika u lancu. Kako bi suradnja i zajedničko djelovanje bilo efikasno i kvalitetno, potrebno je sinkronizirati aktivnosti unutar lanca. Sinkronizacija aktivnosti odnosno koordinacija između sudionika omogućava integraciju svih logističkih procesa u jedan sustav. Integraciju logističkih procesa omogućio je razvoj informacijskih sustava kroz područja razmjene informacija, zajedničkog planiranja, koordinacije poslovnog toka te razvijanja novih modela i tehnologija poslovanja.[9]

Tablica 1. Integracija sudionika logističkog lanca primjenom informacijskih sustava

Integracija sudionika logističkog lanca kroz četiri područja	*Učinci integracije sudionika logističkog lanca*
Razmjena informacija među sudionicima logističkog sustava	– Smanjenje učinka nekontroliranog „divljanja“ – Ranije uočavanje problema – Brži odgovor – Izgradnja povjerenja i pouzdanosti
Zajedničko planiranje, nadopunjavanje i dizajniranje	– Smanjenje materijalnih i operativnih troškova – Viši stupanj iskorištenja kapaciteta – Viša razina usluge prema klijentima
Koordinirani radni tok i operacije	– Učinkovitije logističke usluge – Brži odgovor na zahtjeve klijenta – Unaprjeđenje usluga – Približavanje usluga tržištu
Prihvaćanje novih poslovnih modela i tehnologija	– Ulazak na nova tržišta – Ponuda novih usluga – Poboljšana učinkovitost – Masovna prilagodba zahtjevima

Izvor: Jujnović, I.: Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa, p. 300

[9] Jujnović, I.: *Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa*, p.300-301

U tablici 1 prikazane su prednosti integracije sudionika logističkog lanca primjenom informacijskog sustava. Glavni element integracije logističkih procesa primjenom informacijskih sustava je razmjena informacija i podataka odnosno kvalitetna i pravovremena komunikacija između procesa logističkog lanca. Integracija sudionika omogućava niz prednosti koje povećavaju efikasnost, efektivnost i konkurentnost cjelokupnog logističkog lanca.

2.4. Utjecaj informacijskih sustava na prijevozni proces

Radi povećanja kvalitete upravljanja logističkim procesima, potrebno je poticati logistička poduzeća na implementaciju kvalitetnih informacijskih sustava. Implementacija, primjena i međusobna integracija informacijskih sustava u logističkim procesima manifestirati će se kroz[10]:

- smanjenje zaliha uz povećanje protočnosti
- smanjenje rizika i bolja suradnja s dobavljačima prilikom procesa nabave
- povećanje kvalitete usluge prema korisnicima procesa
- povećanje kvalitete usluge prilikom skladištenja, prijevoza i povrata tereta
- kvalitetniju razmjenu velike količine pravovremenih i ispravnih informacija

Osim implementacije vlastitog informacijskog sustava, od iznimne je važnosti i da se prijevozno poduzeće priključi na globalne informacijske sustave koji omogućavaju komunikaciju i suradnju između prometnih i logističkih poduzeća poput proizvođača, distributera i trgovaca na međunarodnoj razini. Globalni informacijski sustavi omogućuju razmjenu svih vrsta podataka, od tekstualnih informacija do slika i video zapisa, stvarajući uvjete za kvalitetno upravljanje prijevoznim procesom i marketingom. Ovakvi globalni informacijski sustavi postali su neizostavan čimbenik u postizanju stručnog i učinkovitog prijevoza i otpreme robe. Globalni informacijski sustavi omogućavaju povećanje brzine i sigurnosti prijevoza do ekonomičnijeg i racionalnijeg planiranja i odabira rute i prijevoznog sredstva. Zbog svega toga mrežne informacijske sustave možemo opisati kao svojevrsne pomagače logističkoj tvrtki s obzirom da omogućavaju svim korisnicima prikupljanje i uporabu relevantnih informacija. Temeljni ciljevi zbog kojih se poduzeće uključuje u globalne informacijske sustave su[11]:

- pristup relevantnim informacijama o terminalima, lukama, slobodnim zonama, robno-transportnim centrima i skladištima
- pronalaženje zainteresiranih korisnika usluge prijevoza
- razmjena podataka između svih sudionika

[10] Jujnović, I.: Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa, p.294
[11] Vukčević, M.: *Nedjeljivost logistike i informacijskih tehnologija u suvremenom prometu i pomorstvu,* Naše more 56, p.175-176, 2009.

- pronalaženje potencijalnih partnera prilikom prijevoza robe

Ukoliko prijevozno poduzeće uspostavi kvalitetan informacijski sustav, kako lokalnog tako i globalnog karaktera, nedvojbeno je da će taj sustav dovesti do tehnološkog i tehnologijskog razvitka prijevoznog poduzeća. Opipljive prednosti tehnološkog i tehnologijskog razvitka prijevoznog poduzeća mogu biti minimalizacija troškova, povećanje profita, smanjenje potrebnog vremena za provedbu određenih faza prijevoznog procesa, proaktivno reagiranje te povećanje konkurentnosti na prijevoznom tržištu.[12]

[12] Vukčević, M.: *Nedjeljivost logistike i informacijskih tehnologija u suvremenom prometu i pomorstvu,* Naše more 56, p.178, 2009.

3. UPRAVLJANJE TRANSPORTOM

Kretanje odnosno transport tereta može se podijeliti u dvije osnovne kategorije, a to su tokovi roba i tokovi materijala. Pojam roba odnosno robni tokovi prvenstveno podrazumijeva plasman gotovih komercijalnih proizvoda na tržištu radi prodaje odnosno potrošnje. S druge strane tokove materijala definiramo kao tokove sirovina, poluproizvoda, otpadnog materijala, materijala za reciklažu i povratnog materijala. Robni tokovi i tokovi materijala predstavljaju najznačajniji uzrok logističkih troškova u poduzeću.

Logistika predstavlja temeljni čimbenik optimizacije robnih tokova i tokova materijala odnosno optimizacije procesa transporta tereta. Logistički sustavi su složeni sustavi s obzirom da sadrže velik broj aktivnosti, funkcija i subjekata. Logistički sustav temelji se na povezanosti procesa transporta (kretanja) tereta i procesa skladištenja (zadržavanja) tereta određenom logističkom mrežom. Logistička mreža sastoji se od objekata, ljudi i informacija koji sudjeluju u procesu zadržavanja i usmjeravanja robe na druga odredišta. Analizirajući važnost transportnog sustava s logističkog aspekta možemo direktno utjecati na bolju organizaciju i veću uspješnost distribucije tereta. Analizu transportnog sustava možemo ostvariti proučavanjem sastavnica prometnog procesa poput prijevoznih sredstava, prometnica i tereta. Poseban naglasak stavlja se na moguće smjerove razvoja prijevoznog procesa radi smanjenja troškova prijevoza i povećanja brzine protoka robe.[13]

3.1. Transportni sustav

Proces prijevoza robe obuhvaća pripremu za prijevoz, utovar robe, prijevoz te istovar Prilikom pripreme za prijevoz, roba se pakira u odgovarajuću ambalažu te se obilježava odredište, popunjavaju se i ispostavljaju dokumenti, roba se slaže po smjerovima i relaciji te se odabire odgovarajuća ruta kojem će vozilo prometovati. Način utovara i istovara robe ovisi o vrsti, količini i fizičkim svojstvima robe koja se prevozi. Kod prijevoza robe najvažnije je izabrati odgovarajuću vrstu i tip vozila, ovisno o karakteristikama robe koju je potrebno prevesti. Nastoji se da se prijevoz robe odvija po unaprijed određenim pravcima, određenom brzinom i u prethodno definiranim rokova. Izbor pravca prijevoza određuje broj mogućih vožnji, iskorištenost kapaciteta vozila, količine prevezenog tereta i vrijeme vožnje. Svaki se transportni sustav sastoji od transportnog sredstva, transportiranog proizvoda odnosno tereta koji se prevozi i transportnog procesa. Transport se može obavljati u sklopu različitih grana prometa, a svaka je karakteristična po prijevoznom putu, prijevoznim sredstvima i prijevoznom procesu.[14]

[13] Hlača, B., Rudić, D., Kolarić, G.: *Učinkovitost globalnog transportnog sustava*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 3, No. 1, p. 181-182, 2015.
[14] Ibid., p. 196-197

3.1.1. Transportni lanac

Transportni lanac je niz međusobno povezanih karika (partnera i aktivnih sudionika) koji zajedno omogućuju brz, siguran i racionalan proces prijevoza. Svaku kariku u lancu predstavlja jedan aktivni sudionik prijevoznog procesa poput pošiljatelja, prijevoznika, terminala i primatelja. Prijevozni lanci dijele se na[15]:

- Kratke: imaju do pet karika i takvi se lanci najčešće pojavljuju u konvencionalnom transportu
- Dugačke: imaju šest do deset karika i prakticiraju se u kombiniranom i jednostavnom multimodalnom transportu
- Veoma dugačke: imaju 11 do 20 karika i prakticiraju se u složenim kombiniranim i multimodalnim transportnim poduhvatima
- Megatransportni lanci: imaju više od 20 karika i prakticiraju se u megamultimodalnom transportnim poduhvatima

Prijevozni lanci se mogu ostvariti upotrebom konvencionalnog, kombiniranog i multimodalnog transporta. Za konvencionalni transport je znakovito da se teret prevozi s jednog mjesta na drugo mjesto samo jedinim prijevoznim sredstvom i to prijevoznim sredstvom samo jedne vrste transporta poput cestovnog, željezničkog, zračnog ili vodnog prometa. U kombiniranom transportu teret se prevozi s najmanje dva različita prijevozna sredstva i s dvije različite prometne grane. U multimodalnom transportu važno je da se prijevoz robe u međunarodnom multimodalnom transportu obavlja s najmanje dva različita prijevozna sredstva, da se cjelokupni multimodalni transport temelji na samo jednom ugovoru o prijevozu pošiljke i da se za cjelokupni pothvat prijevoza ispostavlja samo jedan dokument o prijevozu pošiljke.[16]

3.1.2. Transportne mreže

Transportna mreža je sustav međusobno povezanih transportnih čvorišta, prometnica, koridora, ruta i transportnih lanaca koji omogućuju brz i racionalan prijevoz tereta. Transportne mreže omogućuju transport robe ili putnika s jednog mjesta na drugo mjesto, pritom savladavajući prostorne i vremenske udaljenosti. Transportne mreže tvori više različitih transportnih lanaca koje mogu imati manje ili više karika, tj. manje ili više prometnica, koridora i čvorova. Čvorovi su zapravo manja ili veća skladišta, terminali, logističko-distribucijski centri,

[15] Buntak, K., Grgurević, D., Drožđek, I.: *Međusobni odnos logističkih i transportnih sustava,* Technical journal 6, p.229, 2012.
[16] Ibid.

kolodvori, morske luke, riječna pristaništa, itd… Transportne mreže možemo podijeliti u nekoliko kategorija a to su[17]:

- Konvencionalne transportne mreže: Najčešće prisutne u nacionalnom i međunarodnom konvencionalnom transportu. Za ovakve mreže je znakovito da su otpremna i odredišna mjesta izravno povezana određenim prometnicama.
- Multimodalne transportne mreže: Koriste se u multimodalnom transportu. Za ovakve mreže je znakovito da u povezivanju otpremnih i odredišnih mjesta sudjeluje više različitih grana transporta.
- Mikrotransportne mreže: Koriste se na relativno malom zemljopisnom području u sklopu mikrotransportnih sustava. U njima sudjeluju sve grane transporta i velik broj sudionika ali u manjem obujmu.
- Makrotransportne mreže: Koriste se određenom nacionalnom transportnom tržištu, kao npr. transportna mreža Republike Hrvatske. Makrotransportne mreže čine više mikrotransportnih mreža.
- Globalnotransportne mreže: Ove mreže tvori više makrotransportnih mreža te su prisutne na većem geografskom području.
- Megatransportne mreže: Najveći oblik transportnih mreža koji svojim obujmom i veličinom obuhvaća veliko geografsko područje te obuhvaća sve prometne grane u velikim količinama.

3.1.3. Zadaća prijevozne logistike

Zadaća svakog menadžmenta prijevoznog poduzeća je stoga usmjerena ka stvaranju što kvalitetnijih prijevoznih usluga uz što niže troškove prijevoza i što bržu isporuku. Kako bi ostvarili te zadaće, menadžment mora[18]:

- maksimizirati vrijeme eksploatacije prijevoznog sredstva
- maksimizirati iskorištenost kapaciteta prijevoznog sredstva
- minimizirati broj prijeđenih kilometara prilikom prijevoza tereta
- minimizirati broj vozila održavajući kvalitetu usluge

Navedene zadaće menadžmenta prijevoznog poduzeća utječu na povećanje učinkovitosti transportnog sustava odnosno na optimizaciju transportnog lanca. Optimizacija transportnog lanca nužna je kako bi se ostvarile potrebe naručitelja transporta. Ukoliko transportni sustav

[17] Buntak, K., Grgurević, D., Drožđek, I.: *Međusobni odnos logističkih i transportnih sustava,* Technical journal 6, p.230, 2012

[18] Hlača, B., Rudić, D., Kolarić, G.: *Učinkovitost globalnog transportnog sustava*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 3, No. 1, p. 196, 2015.

zadovolji potrebe primatelja robe, tada će taj sustav ujedno i zadovoljiti komercijalnu učinkovitost. Potrebe naručitelja transporta odnosno primatelja robe su[19]:

- transport robe mora biti relativno jeftin (cjenovno pristupačan)
- transportni sustav mora biti relativno brz
- transportni sustav mora biti točan odnosni unutar dogovorenog vremena isporuke
- transportni sustav mora obaviti prijevoz robe bez ikakvih oštećenja robe
- transportni sustav u načelu mora voditi jedna stranka, najčešće logistički operater

3.2. Sustav za upravljanje transportom

Sustav za upravljanje transportom (*Transportation management system* - TMS) jedan je od podsustava *Supply chain management* (SCM) sustava. TMS je podsustav koji omogućava logističkom operateru planiranje, upravljanje, izvršavanje i optimizaciju fizičkog kretanja robe odnosno korisnicima omogućuje jednostavno upravljanje i optimizaciju svakodnevnih operacija prilikom prijevoza tereta.[20]

TMS sustav pomaže logističkim operateru tijekom četiri faze prijevoznog procesa a to su[21]:

- Planiranje: Planiranje podrazumijeva definiranje najboljih prometnih strategija temeljenih na prethodno definiranim parametrima, ovisno o zahtjevima korisnika. Neki od važnijih parametra su troškovi prijevoza, broj zaustavljanja tijekom prijevoza, vrijeme prijevoza, raspodjela tereta i odabir prijevoznog sredstva.
- Izvršenje prijevoza: Omogućuje izvršenje definiranog plana prijevoza. Izvršenje prijevoza obuhvaća prethodno definiranu raspodjelu tereta po prijevoznim sredstvima, definiranje rute i izradu te elektroničku razmjenu podataka putem EDI sustava.
- Praćenje transporta: TMS dopušta izmjenu i praćenje raznih administrativnih ili fizičkih operacija tijekom izvršenja prijevoznog procesa. To obuhvaća smjenljivost transporta događaj po događaj, uređivanje dokumentacije ili računa, praćenje tereta te obavijesti o određenim događajima.
- Mjerljivost: Pomaže korisniku prilikom mjerenja očekivanih performansi sustava odnosno prilikom analize različitih pokazatelja i indikatora.

TMS je jedan od modula unutar cjelokupnog *Enterprise resource planning* (ERP) i *Supply chain management* (SCM) sustava te kao takav pomaže logističkim poduzećima prilikom fizičke nabave i otpreme tereta. Alati unutar TMS sustava omogućavaju planiranje i optimizaciju ruta, raspodjelu tereta po prijevoznim sredstvima, izvršenje zadanih procesa, praćenje tereta te pripremu i raspodjelu pripadajuće dokumentacije. TMS podjednako služi i

[19] Hlača, B., Rudić, D., Kolarić, G.: *Učinkovitost globalnog transportnog sustava*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 3, No. 1, p. 198, 2015.
[20] https://searcherp.techtarget.com/definition/transportation-management-system-TMS (28.6.2018)
[21] https://www.techopedia.com/definition/13913/transportation-management-system-tms (28.6.2018.)

pošiljateljima robe i logističkim operaterima prilikom realizacije prijevoza tereta te ga stoga upotrebljavaju ne samo logistički operateri, već i proizvođači, distributeri, e-trgovci te trgovci na malo i veliko. Osnovni cilj svakog TMS sustava je[22]:

- poboljšanje učinkovitosti prijevoznog procesa,
- smanjenje troškova efikasnijim planiranje rute, optimalnom raspodjelom tereta i odabirom odgovarajućeg prijevoznog sredstva.
- povećanje vidljivosti i mjerljivosti cjelokupnog lanca opskrbe i
- poboljšanje kvalitete usluge.
- povećanje fleksibilnosti prijevoznog procesa, od početne do krajnje faze.

TMS je postao važna karika u informatičkom sustavu logističkih poduzeća zbog svoje raznovrsnosti, ali i sposobnosti za besprijekornim upravljanjem trgovinom i logistikom na globalnoj razini. Funkcionalnost ovog alata omogućava da ga u svakodnevnom radu primjenjuju i velika i mala poduzeća. Prednosti upotrebe TMS-a su[23]:

- Planiranje i izvršenje naloga za transport: TMS je dobro integriran s ostalim sustavima odnosno procesima poput nabave, skladištenja, upravljanja zalihama, upravljanje odnosa s kupcima i dobavljačima te stoga omogućava korisnicima planiranje i upravljanje domaćim i međunarodnim transportom. Korisnik pomoću TMS sustava može jednostavno odrediti najjeftinijeg i najučinkovitijeg prijevoznika, odabrati način prijevoza, prijevozno sredstvo, odabrati optimalnu rutu te optimalno ispuniti prijevozno sredstvo.
- Vidljivost opskrbnog lanca i bolje upravljanje zalihama: TMS omogućuje korisnicima praćenje pošiljaka odnosno tereta u stvarnom vremenu, dobivajući pravovremene i točne informacije o njihovoj kretnji. Te informacije omogućavaju lakše upravljanje i vidljivost prijevoznog procesa.
- Smanjenje mogućih grešaka: TMS sustav automatizira određene procesa prilikom rukovanja teretom te korisniku javlja grešku ukoliko sustav smatra da je do pogreške došlo.
- Praćenje performansi sustava: TMS sustav omogućava korisniku opsežan uvid u cjelokupni proces te nudi mogućnost izvješćivanja o određenim teretnim i mjernim podacima kako bi se jednostavnije otkrila eventualna odstupanja od zahtijevanih ciljeva. Pomoću tih podataka korisnici mogu izvršiti potrebne izmjene kako bi poboljšali razinu kvalitete usluge i smanjili troškove.

Moderni TMS sustavi mogu biti podešeni na računalu korisnika ili na udaljenom serveru kojima se pristupa preko *Cloud* računala. Veliki broj logističkih operatera preferira sustave koji su bazirani na *Cloud* pristupu zbog veće pouzdanosti, dostupnosti i lakšeg održavanja. TMS sustav često se nalazi unutar cjelokupnih ERP ili SCM sustava ali postoje i zasebne verzije za čiju instalaciju nije nužan cjelokupni paket ERP ili SCM sustava.[24]

[22] https://www.techopedia.com/definition/13913/transportation-management-system-tms (28.6.2018.)
[23] https://searcherp.techtarget.com/definition/transportation-management-system-TMS (28.6.2018.)
[24] ibid.

4. PRAĆENJE TERETA I VOZILA

Globalizacija i prostorno udaljavanje mjesta proizvodnje od mjesta potrošnje doveli su do neprestanog povećavanja potrebe za transportom raznih vrsta proizvoda na sve većim udaljenostima. U prijevoznom procesu sudjeluje sve veći broj sudionika poput proizvođača, distributera, prijevoznika te trgovaca na malo i veliko. Kvaliteta transportne usluge stoga određuje konkurentnost pojedinog prijevoznog poduzeća na domaćem i međunarodnom tržištu. Visoki zahtjevi korisnika mogu se jedino ispuniti primjenom informacijske tehnologije koja će omogućiti transparentnost prijevoznog procesa, pružajući sve potrebne informacije vozačima, logističkim operaterima i krajnjim korisnicima. Transparentnost prijevoznog procesa ostvaruje se putem praćenja prijevoznih sredstava i njima pridruženog tereta. Praćenje tereta pomoću barkod tehnologije te praćenje vozila pomoću GPS omogućava fleksibilno planiranje, upotrebu optimalnog kapaciteta vozila i razmjenu podataka između sudionika u realnom vremenu.[25]

4.1. Praćenje tereta pomoću barkod tehnologije

Osnovna ideja o kreiranju i upotrebi barkoda dolazi iz SAD-a, gdje je ideja rođena kod dva američka inženjera daleke 1948. godine. Iako je prvotna ideja pa i sami patent prijavljen i registriran 1948. godine, prvi oblik upotrebe barkoda pojavio se 1973. godine nastankom „Universal Product Code“ (skraćeno UPC), kada se 12-znamenkasti numerički barkod u obliku naljepnice lijepio na artikle u trgovinama. Sustav barkoda djelovao je pod okriljem „Uniform Code Council“ (skraćeno UCC) organizacije, što je dovelo do dodjeljivanja jedinstvenih kodova za određene artikle i njihov zapis u obliku broja i barkoda. Četiri godine kasnije Europa uvodi kompatibilni sustav unutar organizacije „European Article Association“ (skraćeno EAN). Europski sustav barkoda proširio je broj znamenaka s 12 na 13. Nakon osnivanja EAN koda došlo je do stvaranja zajedničkog sustava pod nazivom EAN UCC. Stvaranje zajedničkog sustava znači da se brojevi i dalje utvrđuju zasebno za dva sustava, ali je uvjetovano da isti broj ne može biti dodijeljen u oba sustava.

Sredinom 2005. godine dolazi do cjelokupne reorganizacije i promjene imena sustava u GS1. Globalni sustav GS1 je skup standarda koji olakšava upravljanje opskrbnim lancima upotrebom jedinstvenog načina označavanja proizvoda, prijevoznih jedinica, lokacija robe u skladištima i usluga. Srž sustava čini jedinstveni identifikator (broj) koji ubrzava proces elektronske trgovine, praćenja pošiljaka i sljedljivosti logističkog procesa. Zbog automatskog prikupljanja podataka, identifikacijski broj zabilježen je u obliku barkoda. Barkod je negovoreći, odnosno ne sadrži podatke tako da je nužno sve vezane relevantne podatke

[25] http://www.leoss.eu/?lng=hr&vie=ctl&gr1=strSvt&gr2=&id=2012031309263866 (15.6.18.)

zabilježiti u odgovarajuću bazu podataka. Elektronička razmjena podataka omogućava brzu i pouzdanu razmjenu podataka i informacija između sudionika u procesu.[26]

4.1.1. Barkod tehnologija

Barkodovi su grafički format koji se nalazi na jedinici artikla, pakiranja ili pošiljke. Barkod osigurava brz, jednostavan i pouzdan prijenos informacija o artiklu, pakiranju ili pošiljci. Tijekom godina razvili su se različiti oblici barkodova koji su omogućili upotrebu u različitim područjima[27]:

- trgovina
- logistika
- transport
- obrazovanje
- turizam
- zdravstvena zaštita

Upotrebom barkodova dolazi do povećanja učinkovitosti rada jer se eliminiraju moguće ljudske pogreške te se omogućava brže, jednostavnije i efikasnije prikupljanje podataka s ambalaža, etiketa, paketa i pošiljaka. Upotreba barkoda omogućava brzo i bezgrešno prikupljanje nedvosmislenih informacija o pojedinoj pošiljci u kratkom vremenu. Ubrzavanje rada i povećanje pouzdanosti prilikom unosa i iščitavanja podataka predstavlja konkurentsku prednost i nužnost za opstanak na tržištu. Danas je u uporabi više različitih načina zapisa barkoda, ovisno o predviđenoj upotrebi. Barkod se sastoji od niza paralelnih linija različitih širina, tamne (crne) i svijetle (bijele) zone. Kombiniranjem širine linija, prostora i boja, zapisujemo tražene podatke unutar barkoda. Kako bi mogli iščitati podatke iz barkoda, potrebno je posjedovati barkod čitač tj. barkod skener. Barkod skeneri mogu biti fiksni ili ručni te su programski i mrežno povezani s udaljenim računalom odnosno informacijskim sustavom. Ukoliko se radi o ručnom barkod skeneru, tada takav uređaj može biti i samostalan što znači da sadrži internu memoriju i program koji mu omogućuje da radi. Korištenje ručnih barkod skenera omogućuje brzu i dosljednu provedbu inventure u skladištu, inventuru osnovnih sredstava, nadzor proizvodnje, sustav sljedivosti i slično.[28]

[26] http://www.leoss.eu/?lng=hr&vie=ctl&gr1=strSvt&gr2=&id=2012031309263866 (15.6.18.)
[27] ibid.
[28] Ibid.

4.1.2. Vrste barkodova

Postoji nekoliko vrsta barkod simbologija koji se upotrebljavaju u današnje vrijeme. Svaka vrsta simbologije ima određene prednosti i nedostatke te su se razvile iz određenih povijesnih, političkih ili tehničkih razloga. Vrste barkodova razlikuju se po[29]:

- gustoći pohranjenih podataka
- veličini
- pouzdanosti čitanja
- mogućnosti kodiranja više znakova
- broju podataka i simbola

Pri odluci o vrsti barkoda koji se želi upotrijebiti mora se promotriti i poštovati sljedeće uvjete[30]:

- prostor koji je na raspolaganju za smještaj barkoda na artiklu odnosno njegovu veličinu
- vrstu podataka koje će se zabilježiti unutar barkoda odnosno logičku veličinu tih podataka
- radnu okolinu i namjenu barkoda (npr. maloprodaja, distribucija, skladištenje)

4.1.2.1. Osnovne vrste barkodova

U tablici 2 prikazani su najvažnije i najčešće korištene vrste barkodova koji se mogu susresti u logistici za praćenje artikala, paleta i kontejnera.

Tablica 2. Vrste barkodova

Naziv koda	*Mjesto upotrebe i kratki opis*	*Grafički prikaz*
UPC barkod UPC-A sadrži 12 znamenki, UPC-E sadrži 6 znamenki.	Trgovina. Zemlje u kojima se ovaj barkod najčešće upotrebljava su SAD, Ujedinjeno Kraljevstvo, Australija i Novi Zeland.	

[29] http://www.leoss.eu/?lng=hr&vie=ctl&gr1=strSvt&gr2=&id=2012031309263866 (15.6.18.)
[30] ibid.

EAN barkod EAN-13 sadrži 13 znamenki, EAN-8 sadrži 8 znamenki	Trgovina. Primarno se upotrebljavaju u Europskim zemljama.	
CODE 39, CODE 93 i CODE 128 barkod	Opskrbni lanac, automobilska industrija i vojna industrija. Kompaktni i gusti kod koji se najčešće upotrebljava prilikom nabave, distribucije i transporta. Sadrže veliku količinu informacija zbog upotrebe ne samo brojeva već i slova iz ASCII standarda te se zbog toga koriste za označavanje tereta.	
ITF barkod	Označavanje pošiljaka. Ovaj barkod ima veliku toleranciju vezano uz veličinu i kvalitetu ispisa stoga je otporan na mala oštećenja i neravne materijale poput kartonskih kutija.	

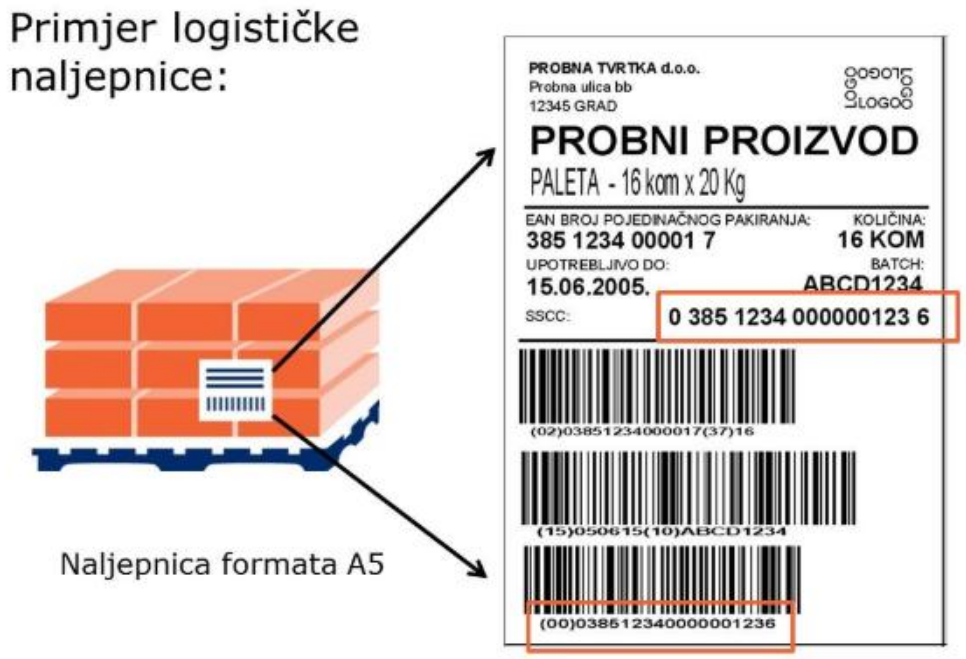
Izvor: https://www.scandit.com/types-barcodes-choosing-right-barcode/ (15.6.18.)

4.1.2.2. Serial shipping container code

Serial shipping container code (SSCC) odnosno serijski otpremničko-kontejnerski kod je standardizirani identifikacijski broj koji se koristi za jedinstvenu identifikaciju transportnih i skladišnih jedinica. Pod transportnim i skladišnim jedinicama podrazumijevamo artikl bilo kojeg sastava koji je napravljen za transport ili skladištenje a kojim je potrebno upravljati kroz lanac opskrbe. Skeniranje SSCC broja (koji je označen na svakoj logističkoj jedinici) omogućava fizičko premještanje jedinice uz individualno praćenje i povezivanje fizičke jedinice s pridruženim protokom informacija. [31]

[31] https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (15.6.18.)

Utvrđivanje i praćenje logističkih jedinica prilikom manipulacije i transporta robe glavna je primjena SSCC sustava označavanja. SSCC broj jedinstven je za svaku individualnu logističku jedinicu te se može primijeniti u svim aspektima lanca opskrbe, od skladištenja, transporta do maloprodaje. Ukoliko svi sudionici opskrbnog lanca čitaju SSCC kodove i međusobno razmjenjuju podatke putem EDI sustava (pazeći da su podaci ažurirani i relevantni), tada nije potrebna nikakva druga informacija osim navedenog SSCC koda. EAN i UCC, danas GS1, zajedno s predstavnicima proizvođača, trgovaca na malo, prijevoznika razvili su GS1 logističku naljepnicu koja je prikazana na slici 2. Logistička naljepnica sadrži informacije o proizvođaču, broju kutija te kilaži pojedine kutije na paleti, rok upotrebe te barkodove.[32]



Slika 2. Primjer GS1 logističke naljepnice

Izvor: https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (15.6.18.)

SSCC kod je broj koji identificira sve logističke jedinice, neovisno o tome da li su standardne ili ne, homogene ili miješane. Poduzeće koje želi razlikovati svoje pogone u brojevima SSCC-a može to postići dodjeljivanjem bokova svakom pojedinom pogonu. SSCC se navodi u obavijesti o pošiljci, otpremnici te u svim obavijestima o transportu. SSCC kod prikazan je na slici 3 te se sastoji od[33]:

[32] https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (15.6.18.)
[33] ibid.

- Indikatora pakiranja
- Prefiksa nacionalne organizacije: Dodjeljuje se ovisno o zemlji u kojoj je zatražen GS1 prefiks.
- Prefiksa tvrtke: Prefiks tvrtke poduzeća dodjeljuje organizacija za upravljanje kodiranja određenom korisniku sustava. Korisnik sustava je najčešće poduzeće koje sastavlja logističku jedinicu a prefiks koji se dodjeljuje poduzeću je jedinstven u cijelom svijetu.
- Serijskog broja pošiljke: Serijski broj pošiljke je broj koje bira poduzeće kojemu je dodijeljen prethodno navedeni prefiks kako bi jednoznačno odredio pošiljku i upotpunio niz znamenki. Serijski broje se najčešće dodjeljuje po sekvencijalnom principu, počevši od 000, 001, 002, pa nadalje.
- Kontrolne znamenke: Kontrolna znamenka se dodjeljuje radi jednostavnije i lakše kontrole pošiljaka ali i radi povećanja kapaciteta SSCC koda. Kontrolnu znamenku dodjeljuje poduzeće koje sastavlja logističku jedinicu.[34]



Slika 3. Dijelovi SSCC barkoda

Izvor: https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (15.6.18.)

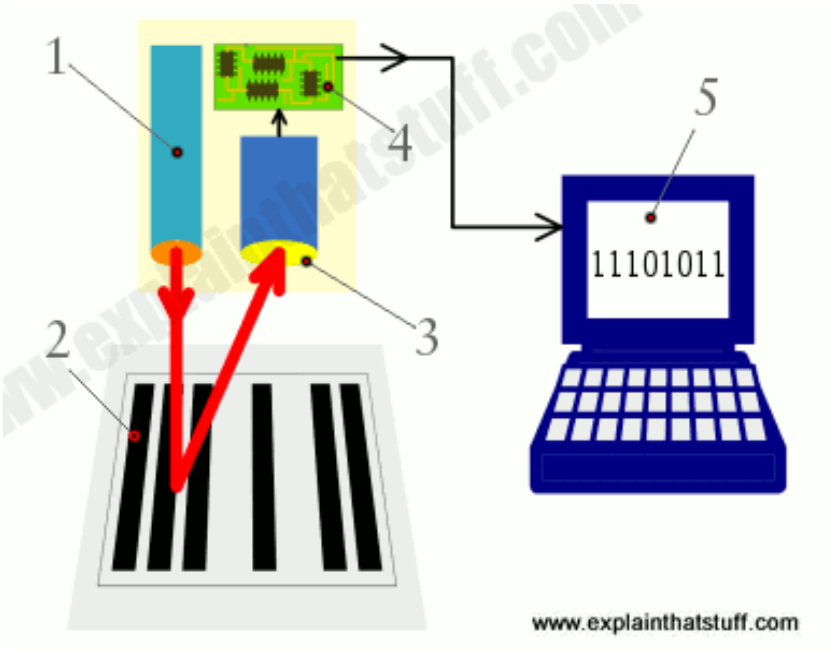
4.1.3. Princip rada barkod tehnologije

U osnovi svaka znamenka u barkodu sadrži točno 7 jednako podijeljenih vertikalnih blokova (pravokutnika). Kako bi definirali točnu znamenku potrebno je obojati navedene blokove s različitim uzorcima crnih i bijelih pruga. Tako se npr. broj 1 predstavlja bojanjem dva bijela bloka, zatim dva crna bloka pa opet dva bijela bloka i na kraju zadnjim crnim blokom.

[34] https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (15.6.18.)

Ovisno o kojem tipu barkoda se radi, tada se broj mogućih varijacija boja povećava ili smanjuje.[35]

Osim obojanih vertikalnih blokova, svaki barkod sadrži i numerički prikaz brojeva zapisanih ispod ili iznad grafičkog dijela barkoda. Brojevi se zapisuju kako bi se uslijed oštećenja ili krivog ispisa barkoda ručno taj kod mogao unijeti u sustav.



Slika 4. Princip rada barkod skenera.

Izvor: https://www.explainthatstuff.com/barcodescanners.html (15.6.18.)

Na slici 4 prikazan je način na koji barkod skener očitava barkod te uspostavlja komunikaciju s udaljenom bazom podataka radi povezivanja broja s barkoda i podataka zapisanim u bazi podataka. Barkod skener očitava barkod na slijedeći način:

1. Uređaj za očitavanje barkoda emitira LED ili lasersko svijetlo na barkod.
2. Svjetlo koje je emitirano odbija se od barkoda te se natrag usmjerava ka uređaju za očitavanje. Bijela područja barkoda odbijaju najveću količinu svijetla, dok crna područja odbijaju najmanju količinu svijetla.
3. Unutar uređaja za očitavanje barkoda nalazi se fotoosjetljiva ćelija. Ova ćelija očitava svjetlo koje se odbilo od barkoda te sukladno tome generira uzorak signala. Signal se generira ovisno o tome da li je uređaj za očitavanje očitao bijelu ili crnu crtu na barkodu. Ukoliko je barkod skener očitao bijelu liniju tada fotoosjetljiva ćelija šalje signal „On“ a ukoliko je barkod skener očitao crnu liniju tada fotoosjetljiva ćelija šalje

[35] https://www.explainthatstuff.com/barcodescanners.html (15.6.18.)

signal „Off“. Na primjer ukoliko barkod sadrži sljedeće linije: bijela – bijela – crna – bijela tada će fotoosjetljiva ćelija poslati signal: On – On – Off - On

4. Nakon što je fotoosjetljiva ćelija generirala signal, barkod skener zatim pretvara taj signal u binarni kod, odnosno pretvara „On“ vrijednosti u znamenku 1 te „Off“ vrijednost u znamenku 0. Tako se generira vrijednost koju će računalo prepoznati.
5. Barkod skener prethodno generiranu vrijednost u obliku brojeva 0 i 1 šalje u povezano računalo. Računalo očitava tu vrijednost, zapisuje te pohranjuje u sustav. U realnim primjerima računalo ne zapisuje tu vrijednost u obliku binarnih brojeva odnosno kombinacije već automatski pretvara tu vrijednost u kombinaciju brojeva i slova radi lakšeg raspoznavanja i baratanja podacima.[36]

4.1.4. Prednosti i nedostaci upotrebe barkodova

Prednosti upotrebe barkod tehnologije su slijedeći[37]:

- Pristupačnost
- Jednostavna primjena
- Tehnologija je sazrela i dokazano efikasna
- Neprestano se razvija i unaprjeđuje
- Pouzdana i točna
- Propisani standardi izrade i upotrebe barkodova

Nedostaci upotrebe barkod tehnologije su slijedeći[38]:

- Skeniranje barkodova obavlja se s malene udaljenosti
- Barkod sadrži relativno malu količinu informacija
- Iskoristivost barkoda ovisi o dostupnim informacijama u povezanim bazama podataka
- Mogućnost ljudske greške prilikom dodjeljivanja ili očitavanja barkoda
- Barkodovi su osjetljivi na vremenske uvjete

4.2. Praćenje vozila pomoću GPS tehnologije

Globalni položajni sustav (*Global positioning system – GPS)* predstavlja mrežu satelita koji kruže oko zemlje kontinuirano šaljući kodirane informacije s pomoću kojih se može odrediti precizan položaj objekta na Zemlji. Ovi sateliti konstantno kruže oko Zemlje te odašilju vrlo slabe signale koji omogućuju GPS prijemniku da odredi svoj položaj na Zemlji. GPS sustav

[36] https://www.explainthatstuff.com/barcodescanners.html (15.6.18.)
[37] McCathie, L.: *The advantages and disadvantags of barcodes and radio frequency identification in supply chain management,* University of Wollongong, p.88, 2004.
[38] Ibid.

osnovan je 1973. godine od strane američkog ministarstva obrane (Department of Defense) za upotrebu u vojne svrhe, prvenstveno za navigaciju, raspored trupa i pripadajuće opreme te određivanje lokacija za artiljerisku vatru. Godine 1980. sustav je izvršnom odlukom Ministarstva obrane SAD-a otvoren za civilnu upotrebu. GPS ima mnoštvo raznovrsnih primjena na kopnu, moru i zraku. Najčešći primjer upotrebe GPS sustava je zabilježavanje položaja određenih točaka na zemlji te navigacija do tih točaka. Sustav se može upotrebljavati skoro pa svugdje na Zemlji, osim na onim mjestima gdje je signal satelita nemoguće ili vrlo teško primiti poput tunela, garaža, unutar zgrada ili ostalih lokacija ispod zemlje.[39]

4.2.1. Segmenti GPS sustava

GPS sustav sastoji se od tri elementa:

- Svemirski element (sateliti)
- Kontrolni element (zemaljske stanice)
- Korisnički element (GPS prijamnici korisnika)

Svemirski element GPS sustava sastoji se od 24 do 32 satelita koji se nalaze u „visokoj orbiti Zemlje“ odnosno na oko 20 000 kilometara iznad Zemljine površine. Sateliti se nalaze na toj visini kako bi njihovi signali mogli prekriti veće područje, što omogućava da ih bude relativno malo u svemiru. Sateliti su precizno složeni o orbite tako da ga korisnički GPS prijamnik koji se nalazi na Zemlji može primati signal s barem četiri satelita. Sateliti putuju brzinom od oko 11 000 km/h što znači da naprave krug oko Zemlje svakih 12 sati. Napajanje dobivaju od solarne energije, a u slučaju da dođe do pomrčine Sunca sadrže i rezervne baterije koje ih tada održavaju u pogonu. Prosječno trajanje jednog satelita je 10 godina, a novi sateliti financiraju se iz proračuna ministarstva obrane SAD-a. Svaki satelit emitira signale male snage na nekoliko frekvencija koje su označene kodovima L1, L2 i nadalje. Ovi signali putuju od satelita do Zemlje kao zrake svjetlosti, što u suštini znači da jednostavno prolaze kroz oblake, staklo i plastiku ali teško penetriraju čvrste objekte kao što su betonske zgrade, garaže, tuneli ili planine. Satelit na frekvenciji L1 šalje dva pseudo slučajna signala koji su zaštićeni kodovima P i C/A. Svaki satelit šalje jedinstveni kod koji omogućava GPS prijamniku na Zemlji da identificira signal koji je primio te da izračuna vrijeme putovanja signala od satelita do GPS prijamnika (nazvano vrijeme dolaska). Vrijeme putovanja signala pomnoženo s brzinom svijetlosti daje udaljenost između satelita i GPS prijamnika.[40]

Kontrolni element GPS sustava kontrolira GPS satelite tako što ih prati u njihovom kretanju orbitom te im po potrebi šalje ispravljene orbitalne i vremenske informacije. Postoji pet

[39] http://www.kartografija.hr/old_hkd/obrazovanje/prirucnici/gpspoc/gpspoc.html (15.5.2018)
[40] ibid.

kontrolnih stanica širom svijeta, od kojih su četiri bez ljudi. Glavna kontrolna stanica prima podatke od ostalih stanica te ispravlja i šalje podatke GPS satelitima.[41]

Korisnički element sustava odnosi se sa korisnike GPS sustava na Zemlji. Ovdje spadaju svi korisnici poput pomoraca, pilota, lovaca, vozača, itd… koji koriste sustav navigacije i lociranja pomoću svojih ručnih GPS prijamnika. [42] GPS prijamnik koristi GPS sustav kako bi odredio te u određenim intervalima i zapisivao preciznu lokaciju vozila, osobe ili tereta. Podaci o lokaciji mogu se pohranjivati direktno u memoriju GPS prijamnika ili se mogu preko mobilne mreže (GPRS) slati na neku vanjsku lokaciju poput centralne baze podataka, drugog računala ili uređaja. Ovo omogućava prijevoznom poduzeću da u realnom vremenu prati lokaciju vozila na interaktivnoj karti ili da pregledava rutu vozila za daljnju analizu.[43]

4.2.2. Princip rada GPS sustava

GPS prijamnik mora znati dvije stvari za određivanje trenutačne lokacije. Prva stvar je da mora znati gdje se trenutačno nalaze svi sateliti, dok je druga stvar da mora znati koliko daleko su udaljeni ti sateliti od prijamnika. Što se tiče određivanja lokacije satelita, GPS prijamnik od samog satelita prikuplja dvije vrste kodiranih informacija, od kojih jedan tip informacija (podaci iz almanaha) sadrže približni položaj satelita. Ovi podaci se kontinuirano ažuriraju, prenose i spremaju u memoriju GPS prijamnika kako bi prijamnik znao gdje se sateliti trenutačno nalaze, koje su njihove orbite i gdje će taj sateliti biti u budućnosti. Svaki satelit može minimalno putovati i izvan svoje orbite, pa tu u priču ulaze kontrolne stanice na Zemlji koji prate kretnju satelita te šalju ažurirane podatke o visini, položaju i brzini glavnoj stanici na Zemlji. Glavna stanica zatim šalje te ispravljene podatke GPS prijamnicima u obliku kodiranih informacija.

Nakon što je GPS prijamnik saznao precizan položaj satelita u prostoru, potrebno je izračunati koliko je udaljenost između satelita i prijamnika. Izračunavanje udaljenosti između satelita i GPS prijamnika vrši se formulom koja kaže da je udaljenost od satelita jednaka je brzini svjetlosti (oko 300 000 km/h) pomnoženoj s vremenom koje signalu treba da dođe do prijamnika. Vrijeme potrebno signalu da dođe do prijamnika dobiva se iz kodiranog signala kojeg satelit šalje. Kodirani signal naziva se „pseudo slučajno kod“. Satelit generira ovaj kodirani signal, a GPS prijamnika mora generirati isti kod i prilagoditi ga kodu satelita. Nakon što je prijamnik generirao signal, on ga uspoređuje s signalom satelita te određuje koliko treba zakasniti ili pomaknuti svoj kod kako bi odgovarao kodu satelita. To vrijeme kašnjenja odnosno pomaka signala množi se s brzinom svjetlosti kako bi dobili udaljenost između satelita i GPS

[41] http://www.kartografija.hr/old_hkd/obrazovanje/prirucnici/gpspoc/gpspoc.html (15.5.2018)
[42] Ibid.
[43] Azyat, A., Raissouni, N., El Adib, S., Benarchid, O., Abbous, A., Ben Achhab, N., Chahboun, A., Lahraoua, M.*: GIS and GPS Application in Mobile Logistics Business Tracking*, 6° édition du colloque International LOGISTIQUA, p.5-6, 2013.

prijamnika. Nakon što je GPS prijamnik izračunao položaj satelita i udaljenost između satelita, prijamnik može odrediti svoj položaj.

4.2.3. Upotreba GPS sustava za praćenje vozila

GPS prijemnici u globalu mogu pružiti točnost od jednog metra, a oni skuplji primjeri mogu pružiti točnost od par centimetara. S obzirom na navedenu preciznost, GPS se često upotrebljava u prijevoznim sredstvima za prikazivanje lokacije vozila na elektroničkoj karti, navigacija vozila do određene adrese ili kreiranje trase odnosno rute pomažući korisniku putem uputa za svako skretanje do traženog položaja.[44] GPS prijamnici mogu pružiti podatke u realnom vremenu ili povijesne podatke o kretanju određenog vozila. Prijamnika može biti smješten u samo vozilo, na mobilni uređaj ili u specijalni GPS prijamnik.[45]

Trenutačno postoje tri vrste GPS prijamnika, ovisno o načinu na koji su podaci o lokaciji vozila pohranjeni[46]:

- *Data loggers:* Bilježe lokaciju vozila u intervalima, podatke spremaju u memoriju prijamnika.
- *Data pushers:* Bilježe lokaciju vozila u intervalima, podatke šalju centralnoj bazi ili računalu.
- *Data pullers:* Podatke bilježe i šalju tek kad korisnik to zatraži.

4.2.3.1. Integracija GPS i GIS tehnologija

Urbane prometne mreže postaju sve zasićenije što rezultira povećanjem vremena dostave i smanjenjem produktivnosti prijevoza tereta. Prometni sustavi su zagušeni velikom količinom vozila te je sve teže prognozirati vrijeme i mjesto zagušenja. Urbani obrasci zagušenja postaju sveobuhvatniji i kompliciraniji zbog neprestanih promjena u obrascima zaposlenosti te trendovima putovanja, bilo voluntarnih ili obligatornih. S obzirom da se očekuje daljnje povećanje zagušenosti prometnica, nužno je uporabom informacijskih sustava prikupiti i analizirati mnoštvo podataka vezanih uz putovanje.[47]

Logistička mreža sastoji se od više elemenata poput dobavljača, skladišta, distribucijskih centara, veletrgovaca i maloprodajnih dućana. Robni tokovi koji sadrže sirovine,

[44] Azyat, A., Raissouni, N., El Adib, S., Benarchid, O., Abbous, A., Ben Achhab, N., Chahboun, A., Lahraoua, M.*: GIS and GPS Application in Mobile Logistics Business Tracking*, 6° édition du colloque International LOGISTIQUA, p.5-6, 2013.
[45] ibid.
[46] ibid., p.6
[47] Miller, H., Wu, Y.H., Hung, M.: *GIS-based dynamic traffic congestion modeling to support time-critical logistics*, Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, p. 1, 1999.

poluproizvode i gotove proizvode kreću se logističkom mrežom od točke stvaranja do točke krajnje potrošnje. Kako bi uspješno upravljali ovim robnim tokovima potrebno je donijeti strateške odluke vezanu uz konfiguraciju logističke mreže poput[48]:

- Određivanja optimalnog broja skladišta
- Određivanja lokacija skladišta
- Određivanje veličine skladišta
- Određivanja koje proizvode i u kojoj količini treba prevesti
- Određivanje rute kojom ćemo prevesti proizvode

Ono što se može uočiti je da veliku ulogu u provođenju prethodno navedenih odluka imaju geografski informacijski sustavi (*Geographic information system - GIS)*. Otprilike 80% svih podataka i informacija u logistici sadrži geografski element, stoga nije čudno da geografski informacijski sustavi imaju sve veću ulogu. GIS je sustav koji se sastoji od[49]:

- računalnog hardvera
- softvera (programa i aplikacija)
- geografskih podataka.

Svi ovi elementi omogućavaju zabilježavanje, upravljanje, analizu i prikaz geografskih podataka i informacija. Uporaba GIS i GPS tehnologije u upravljanju prijevozom koristi se kako bi dobili odgovor na slijedeća pitanja[50]:

- Koja prijevozna sredstva su nam dostupna?
- Kako organizirati prijevoz tereta?
- Koja je najbolja ruta za dostavu tereta?
- Kako optimizirati flotu vozila u smislu smanjenja troškova i povećanja efikasnosti?

Glavni uzrok sve većeg praćenja vozila u realnom vremenu pojava je širokodostupne i pristupačne GPS tehnologije te integracija GIS i GPS tehnologija u jedan sustav. Integracija ovih dviju tehnologija, zajedno s razvitkom mobilnih Internet mreža dovela je do povećanja transparentnosti i dostupnosti velikog spektra informacija odnosno podataka o pojedinom prijevozu. Podaci poput statusa trenutačne faze prijevoza, lokaciji vozila i tereta povećavaju performanse logističkog sustava, zadovoljstvo korisnika i smanjuju troškove.

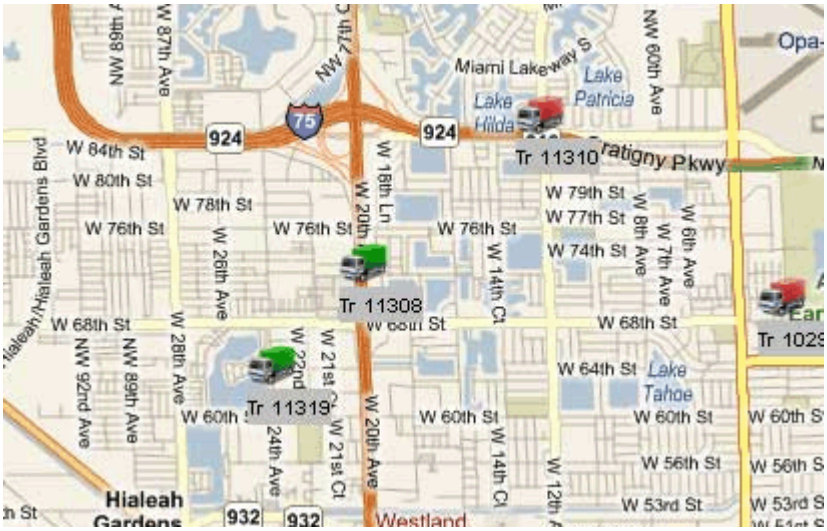
Integracija GPS i GIS tehnologija omogućava logističkim poduzećima povećanje performansi kroz sljedeće mogućnosti[51]:

- Upravljanje voznim parkom
- Trenutačno lociranje vozila
- Izračunavanje optimalne rute vozila

[48] Sarkar, A.: *GIS Applications in Logistics: A Literature Overview*, U.S. SBA Grant No. SBAHQ-06-1-0046, p. 2, 2007.
[49] ibid., p.2-3
[50] Ibid,. p.3-4
[51] Ibid.

- Smanjenje troškova prijevoza

Kombinacija GPS i GIS tehnologija omogućava prikaz i analizu svih relevantnih informacija koristeći vizualnu prezentaciju karte za lakše upravljanje i donošenje odluka. Na slici 5 prikazan je jednostavan oblik integracije GPS i GIS tehnologija radi prikaza trenutačne lokacije vozila na gradskom području odnosno na karti grada.



Slika 5. Praćenje trenutačne lokacije vozila na karti

Izvor: https://www.fleetminder.com.au/gps-tracking/rise-to-the-top-of-your-market-with-fleet-gps-tracking/attachment/fleet-gps-tracking-map/ (5.8.18.)

4.2.3.2. Značajke GPS sustava za praćenje vozila

Promatrajući općenito, većina GPS sustava za praćenje vozila ima neke od zajedničkih značajki. Koristeći GPS i GPRS sustav moguće je slati podatke o vozilu u realnom vremenu, koji se zatim spajaju s vlastitim ili već postojećim kartama na Internetu. Ove karte, zajedno u kombinaciji s podacima GPS sustava daju jasnu predodžbu o lokaciji i terenu na kojem se vozilo nalazi. Glavne mogućnosti GPS sustava su slijedeće[52]:

– Vođenje (navigacija) do mjesta: Vođenje do mjesta, odnosno navigacija podrazumijeva mogućnost odabira izvorišne i odredišne točke te naredbe GPS prijamniku da korisnika usmjerava do odredišne točke. Prijamnika će odrediti optimalnu rutu ovisno o više kriterija te će na karti iscrtati crtu odnosno put do te točke. Prijamnik će tijekom putovanja pratiti položaj, brzinu, smjer kretanja, vrijeme i udaljenost do odredišne točke.

[52] Azyat, A., Raissouni, N., El Adib, S., Benarchid, O., Abbous, A., Ben Achhab, N., Chahboun, A., Lahraoua, M.*: GIS and GPS Application in Mobile Logistics Business Tracking*, 6° édition du colloque International LOGISTIQUA, p. 7, 2013.

- Rutiranje: Rutiranje je mogućnost GPS prijamnika da izračuna i prikaže optimalnu rutu koja će obuhvatiti sve korisničke točke na karti, odnosno lokacije koje vozilo mora obići. Osim što će prikazati rutu, prijamnik i prati trasu putovanja u dnevniku trase za daljnje analiziranje ili ponovnu upotrebu.
- Dnevnik trase (praćenje kretanja vozila): Najčešći način upotrebe GPS sustava prikazan je na slici 6. Kako vozilo putuje, GPS prijamnik će automatski bilježiti to putovanje odnosno rutu koju je vozilo prošlo u dnevnik trase. Prijamnik može pratiti veliki broj putovanja ali i pripadajućih parametra putovanja poput prosječne brzine, udaljenosti i vremena putovanja za daljnju analizu i naknadni pregled.

Osim navedenih glavnih mogućnosti, GPS sustav je vrlo fleksibilan te omogućava široku primjenu prilikom praćenja parametara vozila poput vremena čekanja, prosječne brzine i potrošnje goriva.



Slika 6. Dnevnik trase vozila

Izvor: Autor (prema https://gis.stackexchange.com/questions/150967/how-to-create-an-exact-tracking-route-from-gps-data-with-animated-icon (6.9.18.)

5. UPRAVLJANJE DOKUMENTACIJOM

5.1. Sustav za organiziranje i upravljanje dokumentima

Sustav za organiziranje i upravljanje dokumentima (*Data management system* – DMS) elektronički je sustav dizajniran za organiziranje i upravljanje dokumentima. Ovi se dokumenti obično organiziraju pomoću softvera, koji korisnicima omogućuje pristup, izmjenu i centralno pohranjivanje dokumenata. Sustavi za upravljanje dokumentima obrađuju dosadne zadatke poput arhiviranja, distribucije i stvaranja dokumenata.[53]

Ukoliko prijevozno poduzeće na svakodnevnoj bazi zaprima, pohranjuje i traži dokumente potrebne za uspješno izvršenje poslovnih zadaća, tada postoji opravdani razlog za uvođenjem sustava za upravljanje dokumentima. DMS pomaže poduzeću da papirnati (fizički sadržaj) i digitalni sadržaj pohrani na isto mjesto. Papirnati sadržaj se skenira te u digitalnom obliku unosi u sustav.[54]

Osnovne komponente sustava za upravljanje dokumentima su[55]:

- Pohrana dokumenata
- Prijava i odjava
- Simultano uređivanje
- Postavke privatnosti
- Pretraga i pronalazak
- Kontrola
- Klasifikacija
- Tijek revizije
- Bilješke pridružene dokumentima

Uvođenje sustava za upravljanje dokumentima nudi niz prednosti[56]:

- Skladištenje dokumenata: DMS objedinjuje elektronički ured na jednom mjestu. Svaki zaposlenik može zaprimati, pohranjivati i tražiti dokumente odnosno informacije čime se ubrzava poslovni tok (nema više izgubljenog vremena na traženje nestalih papira).
- Osiguravanje dokumenata: Napredne sigurnosne politike i davanje (kontrola) pristupa određenim dokumentima ovisno o ulozi u organizaciji, DMS omogućuje čuvanje povjerljivih poslovnih informacija

[53] http://www.businessdictionary.com/definition/document-management-system-DMS.html (28.5.2018)
[54] https://www.evision.hr/hr/Novosti/Stranice/7-snaznih-prednosti-koristenja-sustava-za-upravljanje-dokumentima.aspx (28.5.2018)
[55] Ibid.
[56] Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.125-126, 2017.

- Pristup bilo kada i bilo gdje: Neovisno o uređaju kojeg koristimo, dobar sustav za upravljanje dokumentima pruža preglednost bilo kada i bilo gdje.
- Integracija s poslovnim procesima: Procesi u poduzeću se mogu optimizirati integracijom dokumenata i poslovnih procesa tako da svatko dobije pravi dokument u pravo vrijeme.
- Učinkovito upravljanje vremenom: DMS poboljšava učinkovitost zaposlenika, što znači i uštedu vremena a samim time i novca.
- Dijeljenje dokumenata: Korisnici mogu dijeliti dokumente i međusobno surađivati na dokumentima. Uz mogućnost revizije dokumenata, lako se može vidjeti tko i kada je gledao određene dokumente te koji korisnik je uređivao dokument što je kritično prilikom pronalaska grešaka i smanjenje neučinkovitosti

5.2. Elektronička razmjena dokumenata

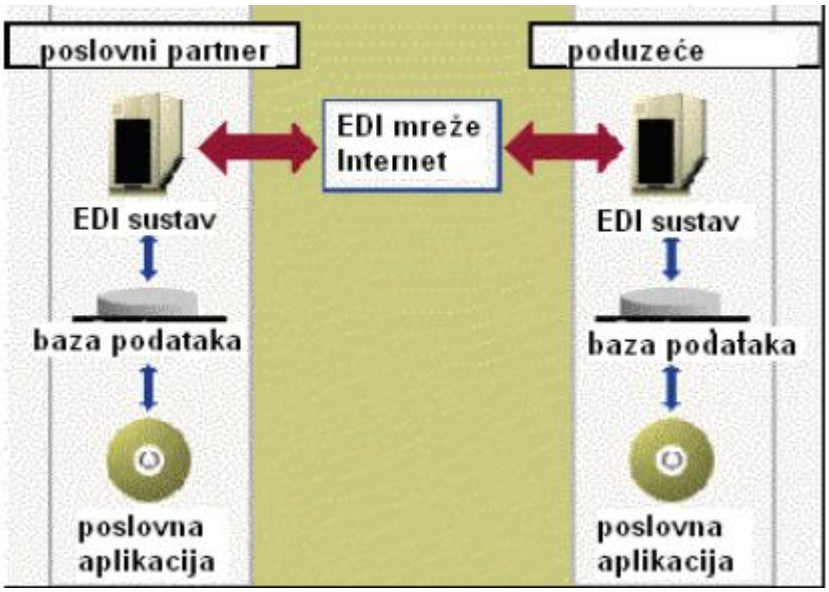
Razvojem tehnologije i novih trendova u distribuciji informacija, pojavljuju se i alati za razmjenu informacija između različitih sudionika na tržištu. Jedan od takvih alata je i sustav za elektroničku razmjenu podatka (*Electronic data interchange* - EDI). EDI je alat koji uporabom specifičnog i strukturiranog formata omogućava elektroničku razmjenu podataka između poduzeća.[57]

Elektronička razmjena podataka odnosno EDI predstavlja skup aplikacija i rješenja za razmjenu podataka između više sudionika. Elektronička razmjena podataka predstavlja izravni prijenos poslovnih podataka i informacija između više računala elektroničkim putem bez potrebe za korištenjem papira. EDI obuhvaća razmjenu poslovnih i pravnih dokumenata u svrhu poboljšanja učinkovitosti i smanjenja troškova poslovanja. Elektronička razmjena podataka u uporabi je i prije razvoja visokopojasnog Interneta, ali je široku primjenu doživjela tek s povećanjem dostupnosti Interneta. Razvijeni sustavi za razmjenu podataka omogućuju razmjenu podataka između više poduzeća, poslovnih funkcija i logističkih procesa uporabom jednostavnih i svima dostupnih internetskih rješenja, a ne nužno kompliciranih programskih paketa. Ono što treba uzeti u obzir je cijena implementiranja takvog sustava koja ovisi o grani industrije te razine uvođenja. EDI sustav omogućuje brojne pogodnosti poput učinkovitijih i kvalitetnijih poslovnih procesa i veće profitabilnosti. [58]

Na slici 7 prikazana je organizacija EDI sustava. Proces razvoja EDI sustava može se opisati kroz nekoliko razvojnih faza. U prvoj fazi procesa, elektronički dokument generira se od strane jednog sudionika koji ga elektronskim putem prenosi na program zadužen za razmjenu. U drugoj fazi procesa program za razmjenu prihvaća dokument kojeg je generirao prvi sudionik te ga obrađuje i šalje putem automatskog softvera svim ostalim sudionicima. Treća faza

[57] Andrlić, B., Hak, M.: Novi trendovi u distribuciji podataka – EDI (Electronic Data Interchange), Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Vol. 8, p.153, 2008.
[58] Jujnović, I.: *Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa*, p.303

procesa obuhvaća sudionika koji prihvaća prethodno obrađeni dokument, pristupa mu te upravlja podacima koji se nalaze na tom dokumentu.[59]



Slika 7. Organizacija EDI sustava

Izvor: Andrlić, B., Hak, M.: Novi trendovi u distribuciji podataka – EDI (Electronic Data Interchange), Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Vol. 8, p.156, 2008.

Konkretne faze koje je potrebno provesti kako bi se EDI sustav uspješno implementirao unutar određenog gospodarskog subjekta su[60]:

1. Faza: EDI sustav se koristi za manji broj transakcija od strane jednog sudionika prijevoznog procesa. Jedan broj dokumenata je obrađen elektroničkim putem, dok je drugi dio obrađen ručno.
2. Faza: EDI sustav koriste dva ili više subjekta za manji broj transakcija.
3. Faza: EDI sustav integriran je u MRP sustav.
4. Faza: EDI se koristi za obavljanje jednostavnijih poslova za subjekte i njihove dobavljače
5. Faza: EDI je integriran s korisnicima usluge u tolikoj mjeri da svi subjekti mogu tražiti ulazak u baze podataka koje sadržavaju podatke poput inventara, statusa naloga, statusa pošiljke, dokumentacije, itd…
6. Faza: EDI je integriran u cjelokupnom gospodarskom subjektu te se EDI sustav upotrebljava u svim funkcijama poslovne organizacije poput kontrole kvalitete, inženjeringa, proizvodnje, marketinga te logistike

[59] Andrlić, B., Hak, M.: Novi trendovi u distribuciji podataka – EDI (Electronic Data Interchange), Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Vol. 8, p.155-156, 2008.
[60] ibid., p.157

Generalno gledajući, temeljne koristi EDI sustava su[61]:

- smanjeni troškovi rada zahvaljujući unosu podataka putem računala. Jedan subjekt unosi informacije u računalni sustav, eliminirajući potrebu ponovnog unošenja informacije od strane drugih sudionika
- pravovremenost informacija odnosno brži prijenos informacija što omogućava bolji tijek poslovnog upravljanja
- visoka razina kvalitete informacija
- bolja komunikacija i poboljšani poslovni procesi između svih sudionika u procesu
- normizacija poslovnih procesa standardizacijom uobičajenih poslovnih operacija i radnji

Uvođenje EDI sustava u gospodarski subjekt nudi brojne poslovne mogućnosti. Poslovanje subjekta se pojednostavljuje te se povećava kvaliteta pružane usluge uz pretpostavku da je sustav stabilan, fleksibilan i dostupan. Prijevozna poduzeća bi stoga trebala iskoristiti sve prednosti koje im ovakav način poslovanja nudi.

5.3. Razmjena dokumenata u carinskom postupku

Suvremeni cestovni prijevoz robe pobuđuje stalni interes sudionika te stalno zahtijeva primjenu novih metoda prijevoza i informacijskih tehnologija. Intenzivni razvoj cestovnog prometa i sve veća složenost procedura u prijevozu robe zahtijeva razvoj i primjenu pravnih regulativa koje obuhvaćaju brojne bilateralne i multilateralne sporazume i konvencije. Brzina, sigurnost i racionalnost cestovnog prijevoza zahtijeva primjenu novih oblika dokumentacije i komuniciranja između sudionika prijevoznog procesa. Razvoj informatike i interneta omogućio je uvođenje novih informacijskih sustava koji ubrzavaju i pojednostavljuju provozne procedure.[62]

Svaka država ima pravo propisati i vlastita pravila vezana uz prijevoz robe na vlastitom teritoriju, ali ta pravila moraju biti u skladu s međunarodnim konvencijama i regulativama. Za zemlje koje nisu članice Europske unije ulazne dozvole reguliraju se bilateralnim sporazumom s pojedinim članicama Europske unije na temelju godišnjih kvota. Godišnje kvote definiraju se na temelju reciprociteta. Kada prijevoznik dobije ulaznu dozvolu za prijevoz ili provoz robe kroz određenu zemlju, tada je on dužan pribaviti sve isprave koje državni organi zemlje kroz koju prevozi robu mogu od njega tražiti. Isprave koje prijevoznik mora pribaviti odnose se na osoblje, vozilo i teret koji se prevozi.[63]

[61] Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.125-126, 2017
[62] Ibid.
[63] Ibid., p.126

5.3.1. e-Carina

Pod pojmom informatizacija podrazumijeva se uvođenje i primjenu novih informacijskih tehnologija, gotovih programskih rješenja i integralnih informacijskih sustava u pojedine poslovne procese prijevoznog poduzeća. Informatizacija obuhvaća sve sudionike robne razmjene odnosno prometa te je stoga nužno da sve zemlje i sudionici sudjeluju u razvoju i primjeni informacijskih tehnologija. Nužno je voditi računa o međusobnoj integraciji programskih rješenja između više sudionika bilo unutar određene zemlje, inozemstva ili područja Europske unije. U novije vrijeme veliki napor u razvoj vlastitih informacijskih sustav ulažu carinske službe diljem Europske unije. Carinske službe razvijaju sustav carinskog deklariranja robe bez papira odnosno sustav „e-carina“. Sustav „e-carina“ podrazumijeva široku primjenu informacijskih tehnologija radi automatizacije trgovine i carinskih procedura te se temelji na konceptu da carinske službe različitih zemalja uspostave sustav elektroničke razmjene podataka. Elektronički sustavi mogu značajno ubrzati procese i povećati djelotvornost carinskih postupaka. Povećanje djelotvornosti funkcionira na konceptu prethodne najave pošiljaka pri unosu na područje Europske unije. Najave pošiljaka carinskim službama dostavljaju se elektroničkim putem što omogućuje procjenu rizika i poduzimanje daljnjih mjera.[64]

Za potrebe razmjene podataka (dokumenata, poruka) između gospodarstvenika i carine RH razvijen je modul (tzv. “B2G Servis“6) koji koristi više carinskih aplikacijskih podsustava što koriste internet kao komunikacijsku infrastrukturu. B2G Servis je aplikacijski pristupnik u informacijski sustav carine RH i nudi osnovne usluge razmjene dokumenata. Svaki podsustav (NCTS, ECS, ICS...) dodatno definira detalje komunikacije između aplikacije gospodarstvenika i carinskog podsustava koji proizlaze iz poslovnih potreba. Na razini B2G servisa obavljaju se sljedeće usluge[65]:

- identifikacija i kontrola pristupa
- provjera digitalnog potpisa
- autorizacija zahtjeva
- usmjeravanje zahtjeva na aplikacijski podsustav (NCTS, ECS...)

5.3.2. Novi kompjutorizirani provozni sustav

Novi kompjutorizirani provozni sustav (NCTS) predstavlja elektronički sustav razmjene podataka vezanih uz carinsku deklaraciju robe, na području Europske unije ali i u razmjeni s trećim državama. NCTS podržava neprekinuti postupak provoza robe pod carinskim nadzorom

[64] Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.132-133, 2017
[65] Ibid.

na području zemalja članica Europske unije i EFTA zemalja odnosno članica „Konvencije o zajedničkom provoznom postupku“. NTCS sustav obuhvaća postupke na otpremnoj, odredišnoj i provoznoj carinarnici, te upravljanje jamstvima, postupak potrage i naplate, sigurnosne i zaštitne podatke. Svi navedeni elementi su potrebni za uspješno pokretanje i okončanje provoznog postupka. Potpuna primjena NCTS sustava također podrazumijeva provođenje provoza robe beza papirnatih dokumenata. Izuzetak je samo isprava koja prati provoz robe pod imenom TAD (Transit Accompanying Document). TAD isprava služi kao ispis podataka deklaracije i nositelj je MRN (Movement Reference Number) provoznog broja. [66] MRN referentni broj je ključni element NCTS-a. To je jedinstveni broj koji automatski dodjeljuje informacijski sustav carine nakon zaprimanja pravilno ispunjenje provozne deklaracije. Ako je MRN broj dodijeljen provozu, svaka carinska ispostava koja je povezana u NCTS sustav ima dostupne podatke o carinskoj deklaraciji robe.[67] Ono što je bitno napomenuti je da je uvođenjem NCTS sustava elektronički zapis podataka postao jedini pravno valjani dokaz za razliku od dosadašnjeg sustava gdje je to bila papirnata deklaracija.

Prednosti uvođenja NCTS sustava su višestruke za sve sudionike prijevoznog procesa. Prijevoznici će s NCTS sustavom komunicirati elektroničkim putem te će na taj način razmjenjivati podatke i informacije o konkretnom prijevoznom postupku. S druge strane Carinska uprava će podatke o svim prijevoznim procesima elektroničkim putem razmjenjivati i sa ostalim carinskim administracijama te tako omogućiti neprekinuto i nesmetano kretanje robe od mjesta otpreme do odredišta. Razvoj i primjena funkcionalnog NCTS sustava jedan je od osnovnih uvjeta koja Europska komisija stavlja pred sve nove članice Europske unije pa tako i pred Republiku Hrvatsku. Hrvatska se odlučila na razvoj vlastite nacionalne provozne aplikacije pod imenom NTA (National Transit Application) koja podržava sve funkcionalnosti NCTS sustava.[68] Svakom poduzeću se prilikom poslovanja s servisom e-carine dodjeljuje unikatan TIN broj od 17 znamenki koji ga jednoznačno predstavlja kao klijenta koji posluje s carinom. Da bi sustav e-carine funkcionirao pravilno, sve provozne aplikacije poduzeća moraju generirati poruke čija je struktura i sadržaj kompatibilan s NTA aplikacijom Carinske uprave Republike Hrvatske. Takav sustav omogućava ubrzanje provoznog postupka, eliminira uporaba nepotrebne papirnate dokumentacije te omogućava brzo uočavanje eventualnih pogrešaka.[69]

[66] https://carina.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Dokumenti/Globalni/NDoc_854.doc (06.06.2018)
[67] Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.140, 2017.
[68] https://carina.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Dokumenti/Globalni/NDoc_854.doc (06.06.2018)
[69] Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.138-139, 2017.

6. INFORMACIJSKI SUSTAV TVRTKE GEBRÜDER WEISS

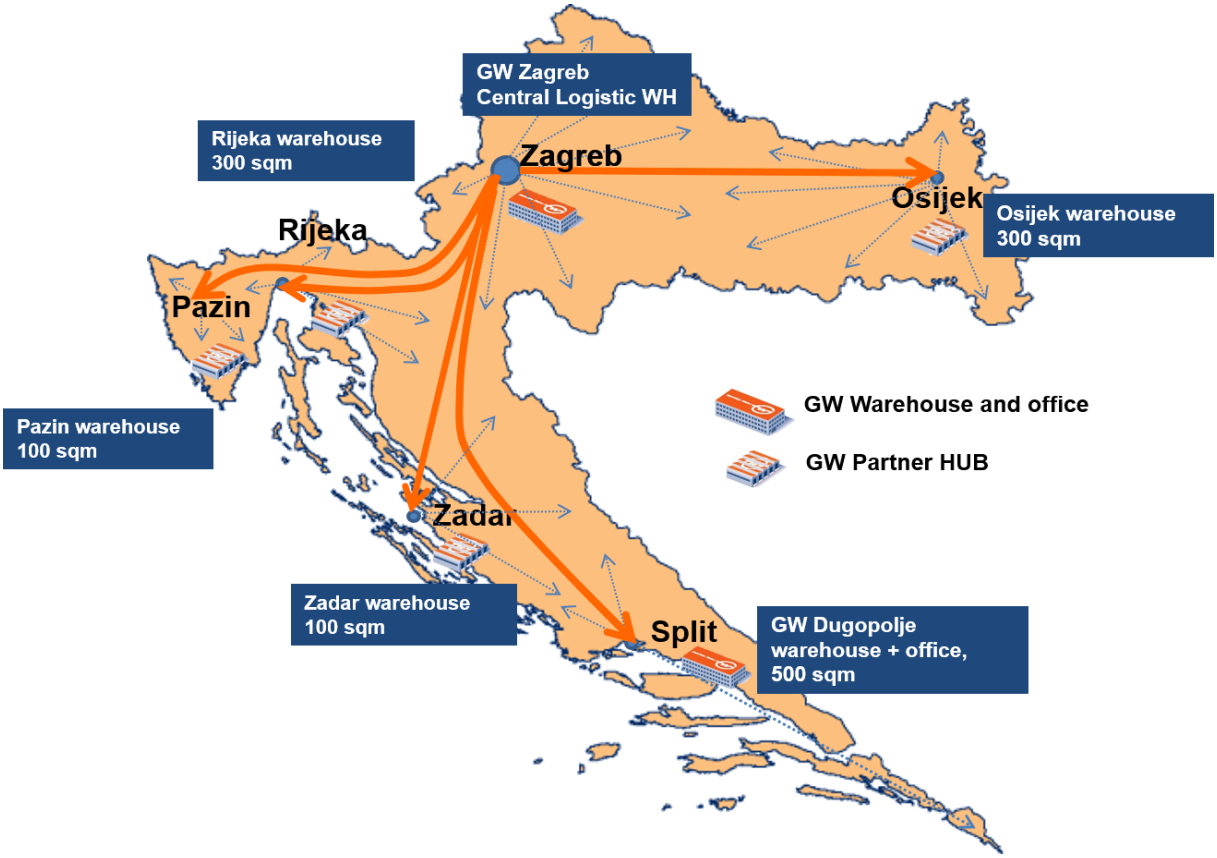
6.1. Gebrüder Weiss-u u Hrvatskoj

Gebrüder Weiss prisutan je na hrvatskom od 2000. godine. Prvi ured pružao je logističke usluge vezane uz cestovni prijevoz, ali već 2001. godine osnivaju i podružnicu na Zagrebačkom aerodromu „Pleso“. Podružnica na aerodromu „Pleso“ omogućila je tvrtki proširenje logističkih usluga vezanih uz zračni prijevoz tereta. Godine 2004. tvrtka se seli na novu lokaciju na Zagrebačkim robnim terminalima na Jankomiru. Nakon što su njihove potrebe postale prevelike za postojeće kapacitete, godine 2010. otvaraju novo skladište na robnim terminalima u kojima se nalaze i danas. Kako bi povećali kvalitetu logističke usluge te efikasno pokrili cijelo područje Republike Hrvatske, 2013. godine otvaraju HUB centar u Dugupolju kod Splita. Gebrüder Weiss trenutačno zapošljava 110 osoba, posjeduje 600 m^2 uredskih površina i 6200 m^2 logističkih površina te je u prošloj godini zabilježio 15.6 milijuna euro neto prihoda.

Gebrüder Weiss pruža usluge nacionalne distribucije pošiljaka svim zainteresiranim korisnicima. Velik broj različitih prijevoznih sredstava u vlasništvu podvozara omogućava im pružanje usluga distribucije pojedinačnih pošiljaka ili masovne distribucije velike količine pošiljaka. Neovisno o kojoj vrsti pošiljke se radi, prosječno vrijeme dostave unutar Republike Hrvatske iznosi 24 sata za kopnene dijelove, dok se to vrijeme povećava na 72 sata ukoliko se radi o otocima. Korisnik ima mogućnost upotrebe različitih vrsta dodatnih usluga poput B2C dostava, plaćanje pouzećem, povrat paleta i pakiranja i „Just In Time“ dostave pošiljaka.

Na slici 8 prikazana je distribucijska mreža tvrtke Gebrüder Weiss. Gebrüder Weiss posjeduje dva vlastita skladišta, glavno logističko skladište u Zagrebu te HUB skladište u Dugopolju pored Splita. Osim dva vlastita skladišta, tvrtka unajmljuje i skladišta u Osijeku, Rijeci, Pazinu i Zadru. Navedena skladišta predstavljaju glavna HUB skladišta između kojih se teret u velikim količinama prevozi redovitim linijama. Nakon što je teret prihvaćen i uskladišten u skladištu tada se pomoću manjih dostavnih vozila distribuira krajnjim korisnicima. [70]

[70] Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss



Slika 8. Distribucijska mreža tvrtke Gebrüder Weiss

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

6.2. Informacijski sustavi tvrtke Gebrüder Weiss

Kako bi poboljšali efikasnost i efektivnost distribucije pošiljaka te povećali razinu kvalitete usluge, tvrtka je razvila i implementirala vlastiti informacijski sustav. Informacijski sustav sastoji se od tri komponente a to su[71]:

- iOrder
- ISIS
  - Barcode
  - EDI
- CIEL

[71] Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

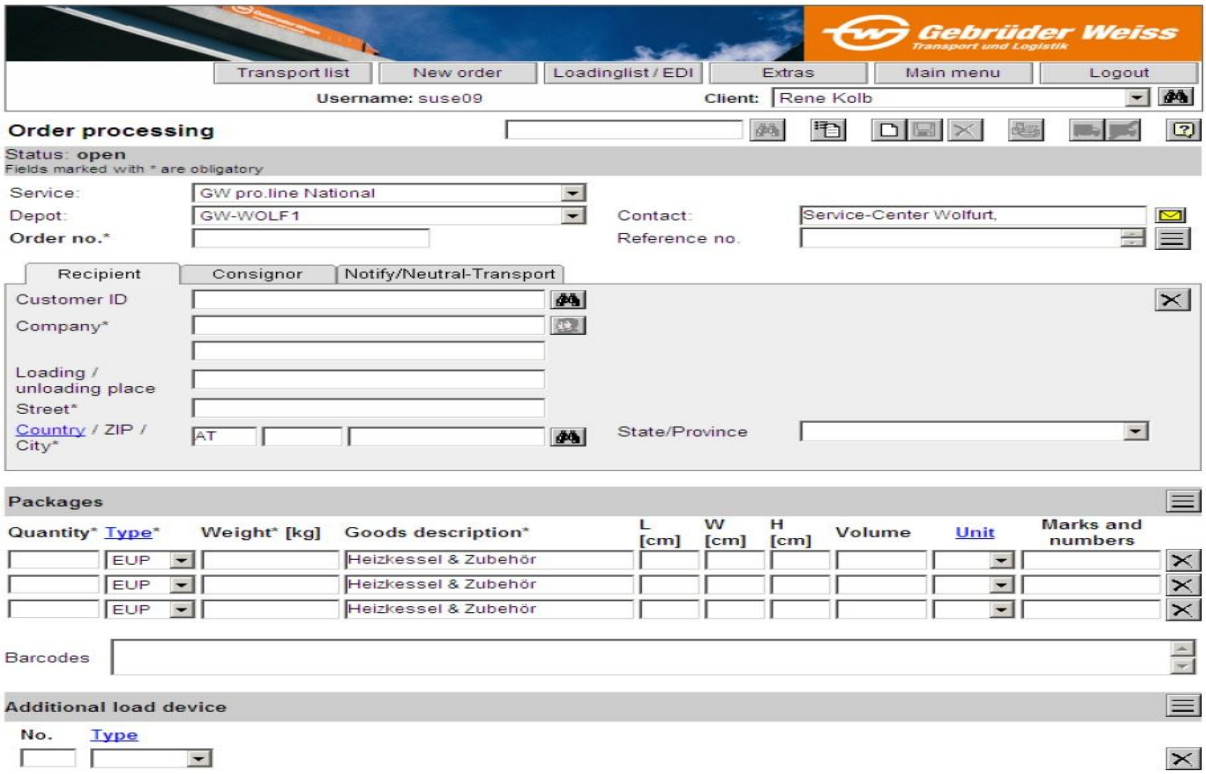
Sustav iOrder je *Internet based dispatch* sustav odnosno sustava namijenjen za zaprimanje naloga o prijevozu putem Interneta. Informacije o pošiljci zaprimljene preko iOrder sustava automatski su vidljive unutar CIEL TMS-a. Nakon što je pošiljka vidljiva unutar CIEL TMS-a, logistički operater može upravljati tom pošiljkom te ju dodijeliti određenom prijevoznom sredstvu. Nakon što korisnik preko iOrder aplikacije ispuni sve potrebne informacije o pošiljci, te ih pošalje logističkom operateru, pomoću iSIS sustava može pratiti tijek provedbe prijevoznog procesa. Praćenje tijeka prijevoznog procesa omogućava upotreba barkod tehnologije. Barkodovi na svakom dokumentu vezani su uz barkod na pošiljci te se tako ostvaruje povezanost između dokumentacije i pošiljke. Logistički operater i prijevoznik pomoću barkod skenera skeniraju barkodove te tako u realnom vremenu ažuriraju podatke o lokaciji pošiljke i tijeku izvršenja prijevoznog procesa. Na kraju prijevoznog procesa pomoću EDI sustava dokumenti se razmjenjuju između svih sudionika u prijevoznom procesu.[72]

6.2.1. iOrder

iOrder sustav omogućava korisniku prijevozne usluge da jednostavno putem Internet aplikacije ili vlastite programske platforme ispuni potrebne informacije o pošiljci te automatski pripremi svu potrebnu dokumentaciju. Ovakav sustav omogućava jednostavnu i brzu obradu pošiljaka putem interneta, kako za korisnika prijevoza tako i za pružatelja usluge. Unos potrebnih podataka može se obaviti ručno preko web aplikacije ili uvozom podataka iz ERP sustava kojeg posjeduje korisnik prijevoza. Uobičajeno je da korisnici koji koriste usluge prijevoza u manjem obujmu koriste web aplikaciju dok veći korisnici s redovitim pošiljkama koriste prijenos podataka putem ERP sustava. Uporaba razmjene podataka uz pomoć ERP sustava zahtjeva pouzdanu komunikaciju između ERP sustava korisnika prijevoza i iOrder sustava tvrtke Gebrüder Weiss.

iOrder sustav nakon slanja i obrade informacija o pošiljci automatski sprema i ispisuje sve potrebne dokumente. Osim ispisa dokumenta, iOrder sustava automatski izrađuje i ispisuje sve potrebne logističke naljepnice koje sadrže i jedinstveni barkod. Ovaj barkod krucijalan je za daljnje praćenje pošiljke. Ovakav način obrade pošiljaka reducira potrebno vrijeme za obradu podataka, smanjuje mogućnost greške te skraćuje potrebno vrijeme za provedbu prijevoznog procesa. iOrder sustav otvorene je za sve korisnike, nevezano uz veličinu pošiljke ili učestalost prijevoza te ne zahtijeva nikakvu instalaciju ili troškove održavanja. Na slici 9 prikazan je iOrder sustav.[73]

[72] Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss
[73] Ibid.



Slika 9. iOrder informacijski sustav

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

Unutar iOrder sustava korisnik prijevoza upisuje sve potrebne podatke o pošiljatelju i primatelju pošiljke poput imena i prezimena, adrese utovara, grada i poštanskog broja. Nakon što je korisnik unio potrebne podatke o pošiljatelju i primatelju, tada može unijeti i sve potrebne podatke o samoj pošiljci poput broja koleta, načina pakiranja, težine u kilogramima, kratkog opisa, dimenzija pošiljke i barkodova za praćenje pošiljke ukoliko korisnik koristi vlastiti sustav dodjele barkodova.

6.2.2. iSIS

iSIS je tzv. *Track & Trace* informacijski sustav koji je zaslužan za praćenje pošiljke u realnom vremenu. iSIS omogućava korisniku prijevoza i logističkom operateru da u svakom trenutku može saznati točnu lokaciju pošiljke i njezin tijek. Sustav omogućava praćenje svakog paketa od točke prihvata pa sve do krajnje točke odnosni uručenja pošiljke krajnjem korisniku. Praćenje se odvija skeniranjem barkodova koji su pridruženi pošiljci prilikom unosa podataka u sustav iOrder. iOrder sustav automatski dodjeljuje barkod pojedinoj pošiljci te se taj barkod zatim koristi u iSIS sustavu za praćenje pošiljke. Ukoliko korisnik to zahtijeva, sustav može i proaktivno slati poruke korisniku o promjeni statusa i lokacije pošiljke. Korisnik iSIS sustavu

može pristupiti u bilo koje doba preko računala, laptopa ili pametnog telefona te na jednostavan način saznati sve informacije o tijeku prijevoza. Na slici 10 prikazan je iSIS sustav.[74]

iSIS sustav korisniku prijevoza prikazuje nekoliko informacija. Prva informacija u obliku obojane točkice na jednostavan načina signalizira trenutačan status pošiljke. Zelena točkica signalizira da je pošiljka dostavljena te da nisu zabilježeni nikakvi problemi, žuta točkica signalizira da je pošiljka u procesu prijevoza, dok crvena točkica signalizira da je došlo do određenog problema prilikom procesa prijevoza te je potrebno kontaktirati logističkog operatera. iSIS sustav također prikazuje informacije o pošiljci poput broja pošiljke koju dodjeljuje sustav za upravljanje transportom, datum zaprimanja pošiljke, masu, volumen i broj koleta. Najvažniji dio iSIS sustava za praćenje pošiljaka je „povijest statusa“ koji korisniku prikazuje cjelokupni proces od zaprimanja naloga za prijevoz do dostave pošiljke. Korisnik putem šifri i opisa može pratiti status pošiljke u određenom vremenu i datumu.



detalji naloga

	pozicija / broj pošiljke	broj naloga broj pozicije partnera	datum	masa	volumen	koleto
	ZAG5175128775	3005201801	30.05.2018	2,00	0,00	2

pošiljaoc	primatelj
Britton d.o.o. HR-10000 Zagreb	Tower Centar Rijeka HR-51000 Rijeka

povijest statusa

šifra	opis	informacija	potvrda	grad	datum / vrijeme
012	dostavljeno, bez primjedbi		Cujic	Zagreb	05.06.2018 17:05
052	utovareno na vozilo			Zagreb	05.06.2018 03:50
A12	preuzimanje, samo potvrda		Persic	Zagreb	04.06.2018 12:32
138	Vrijeme dolaska kod primatelja / pošiljatelja		842100	Zagreb	04.06.2018 12:31
503	Preuzimanje je isplanirano			Zagreb	04.06.2018 09:23
138	Vrijeme dolaska kod primatelja / pošiljatelja		642087	Zagreb	04.06.2018 09:08
A10	nije preuzeto, preuzimanje nije zaprimljeno		Franjkovic	Zagreb	04.06.2018 09:08
503	Preuzimanje je isplanirano			Zagreb	04.06.2018 09:05
A05	nije preuzeto, nema mjesta			Zagreb	04.06.2018 07:25

paketi dokument

email	telefon
distribucija38@gw-world.com	+385 1 3436933

Slika 10. iSIS informacijski sustav

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

[74] Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

6.2.2.1. Barkod

Glavna komponenta iSIS sustava za praćenje pošiljaka su barkodovi. Barkodove automatski dodjeljuje sustav iOrder prilikom unošenja podataka o pošiljci putem Interneta te se taj barkod zatim kontinuirano skenira kroz cijeli prijevozni proces. Skeniranjem barkodova ažuriraju se podaci o lokaciji i tijeku pošiljke. Pomoću tih podataka korisnik prijevoznog procesa i logistički operater mogu saznati sve potrebne informacije o pošiljci. Svaki vozač opremljen je sa barkod skenerom koji omogućava brzu razmjenu informacija o stanju pošiljke prilikom dostave. Nakon što vozač skenira pošiljku informacije o njoj su dostupne na iSIS sustavu za nekoliko minuta. Prilikom uručenja pošiljke krajnjem korisniku, vozač skenira barkod, odabire opciju vezano uz krajnju dostavu te od primatelja zahtijeva potpis kojim se potvrđuje preuzimanje pošiljke. Vozač od primatelja zahtijeva ime, prezime i potpis. Nakon što primatelj unese te informacije te se potpiše na barkod skener, vozač mu predaje pošiljku. Informacije o datumu i vremenu preuzimanja pošiljke te imenu, prezimenu i potpisu osobe koja je preuzela pošiljku dostupne su na iSIS sustavu za nekoliko minuta.[75]

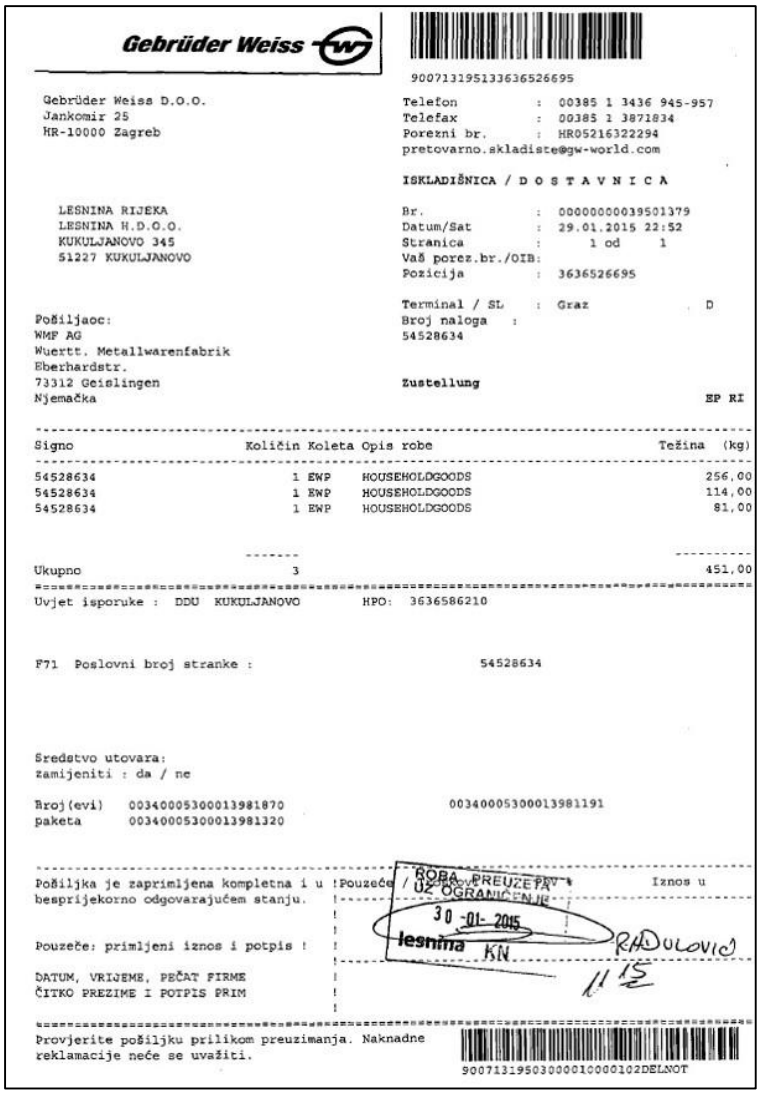
6.2.2.2. Elektronička dostavnica

Što se tiče papirnatog dokumenta odnosno dostavnice, primatelj pošiljke dužan je ispuniti slijedeće podatke:

- Ime i prezime osobe koja je preuzela pošiljku
- Potpis osobe koja je preuzela pošiljku
- Datum i vrijeme preuzimanja pošiljke
- Žig tvrtke ukoliko je potrebno

Na slici 11 prikazana je dostavnica. Svaka dostavnica s gornje i donje strane papira sadrži barkod koji se isto tako može skenirati radi praćenja tijeka cjelokupne pošiljke i ažuriranja trenutačnih informacija o pošiljci. Nakon što je dostavnica ovjerena i ispunjena, vozač ju preuzima te pohranjuje. Na kraju radnog dana sve dostavnice predaje logističko operateru koji ih preuzima i sortira. Sortirane dostavnice zajedno s ostalim dokumentima pakiraju se i šalju u Austriju. U Austriji se dostavnice skeniraju te unose u informacijski sustav tvrtke kako bi bile dostupne svim korisnicima i u digitalnom obliku. Nakon 5 do 6 dana dokumenti su vidljivi u iSIS sustavu.

[75] ibid.



Gebrüder Weiss

9007131951336365266695

Gebrüder Weiss D.O.O.
Jankomir 25
HR-10000 Zagreb

Telefon : 00385 1 3436 945-957
Telefax : 00385 1 3871834
Porezni br. : HR05216322294
pretovarno.skladiste@gw-world.com

ISKLADIŠNICA / D O S T A V N I C A

LESNINA RIJEKA
LESNINA H.D.O.O.
KUKULJANOVO 345
51227 KUKULJANOVO

Br. : 00000000039501379
Datum/Sat : 29.01.2015 22:52
Stranica : 1 od 1
Vaš porez.br./OIB:
Pozicija : 3636526695

Terminal / SL : Graz D
Broj naloga :
54528634

Pošiljaoc:
WMF AG
Wuertt. Metallwarenfabrik
Eberhardstr.
73312 Geislingen
Njemačka

Zustellung

EP RI

Signo	Količin	Koleta	Opis robe	Težina (kg)
54528634	1	EWP	HOUSEHOLDGOODS	256,00
54528634	1	EWP	HOUSEHOLDGOODS	114,00
54528634	1	EWP	HOUSEHOLDGOODS	81,00
Ukupno	3			451,00

Uvjet isporuke : DDU KUKULJANOVO HPO: 3636586210

F71 Poslovni broj stranke : 54528634

Sredstvo utovara:
zamijeniti : da / ne

Broj(evi) 00340005300013981870 00340005300013981191
paketa 00340005300013981320

Pošiljka je zaprimljena kompletna i u besprijekorno odgovarajućem stanju.

Pouzeće / UZ OGRANIČENJE Iznos u

ROBA PREUZETA

30-01-2015

lesnina KN RADULOVIĆ

Pouzeće: primljeni iznos i potpis !

DATUM, VRIJEME, PEČAT FIRME
ČITKO PREZIME I POTPIS PRIM

Provjerite pošiljku prilikom preuzimanja. Naknadne reklamacije neće se uvažiti.

9007131950300001000102DELNOT

Slika 11. Dostavnica s barkodom

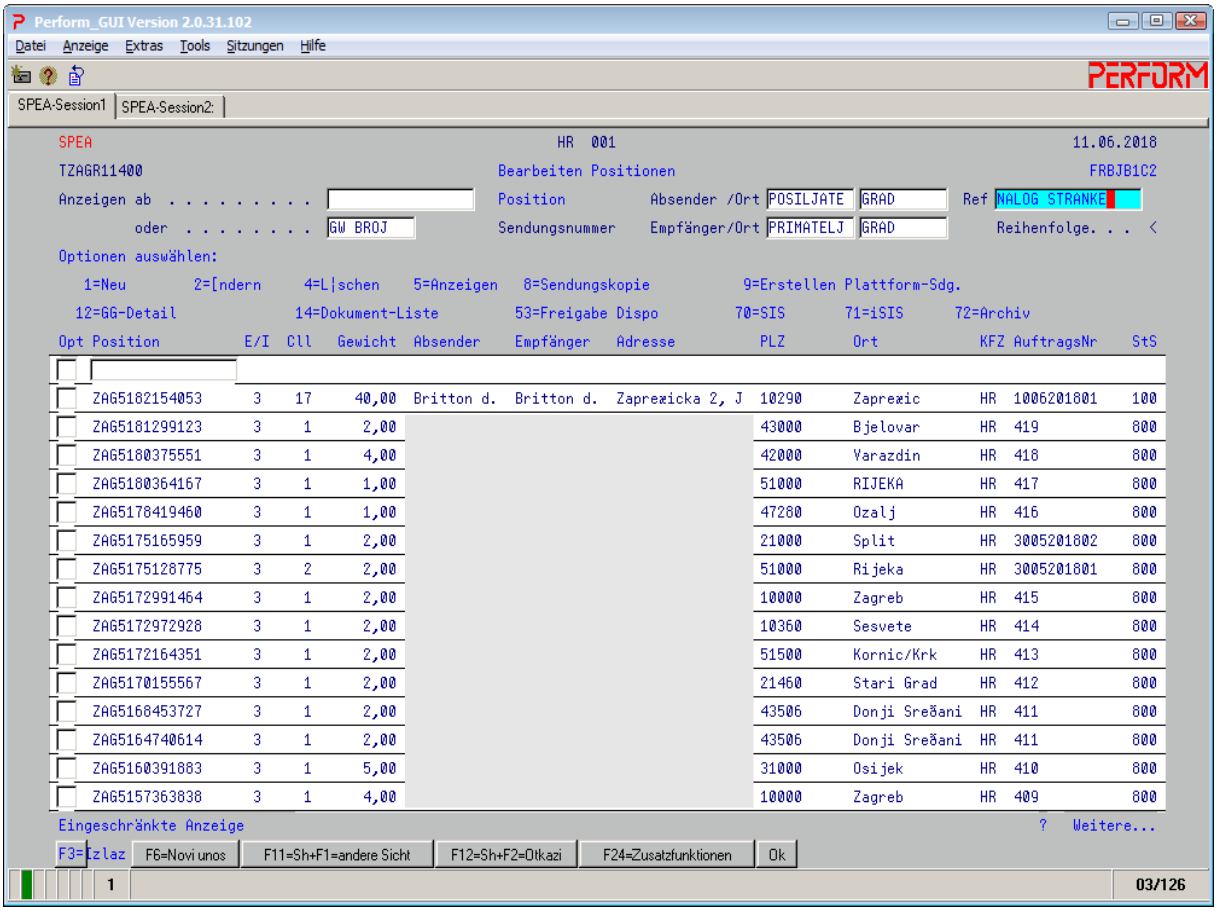
Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

6.3. CIEL

Sustav za upravljanje transportom predstavlja najvažniji alat koji tvrtka koristi u svakodnevnom poslovanju. Sustav za upravljanje transportom koji koristi Gebrüder Weiss naziva se Ciel. Ciel je alat koji je razvijen u Švicarskoj te je modificiran kako bi odgovarao potrebama svih podružnica Gebrüder Weiss-a u Europi i Svijetu. Ovaj alat omogućava svakom logističkom operateru disponiranje, praćenje i pregled statusa pošiljke.

Na slici 12 prikazan je početni zaslon programa koji prikazuje sve pošiljke koje se trenutačno nalaze u nekoj od faza prijevoznog procesa. Informacije koje su vidljive na početnom zaslonu su:

- pozicija odnosno serijski broj pošiljke
- broj koleta
- težinu pošiljke
- pošiljatelja
- primatelja
- adresu primatelja
- poštanskog broja primatelja
- grada
- države
- trenutačni status pošiljke

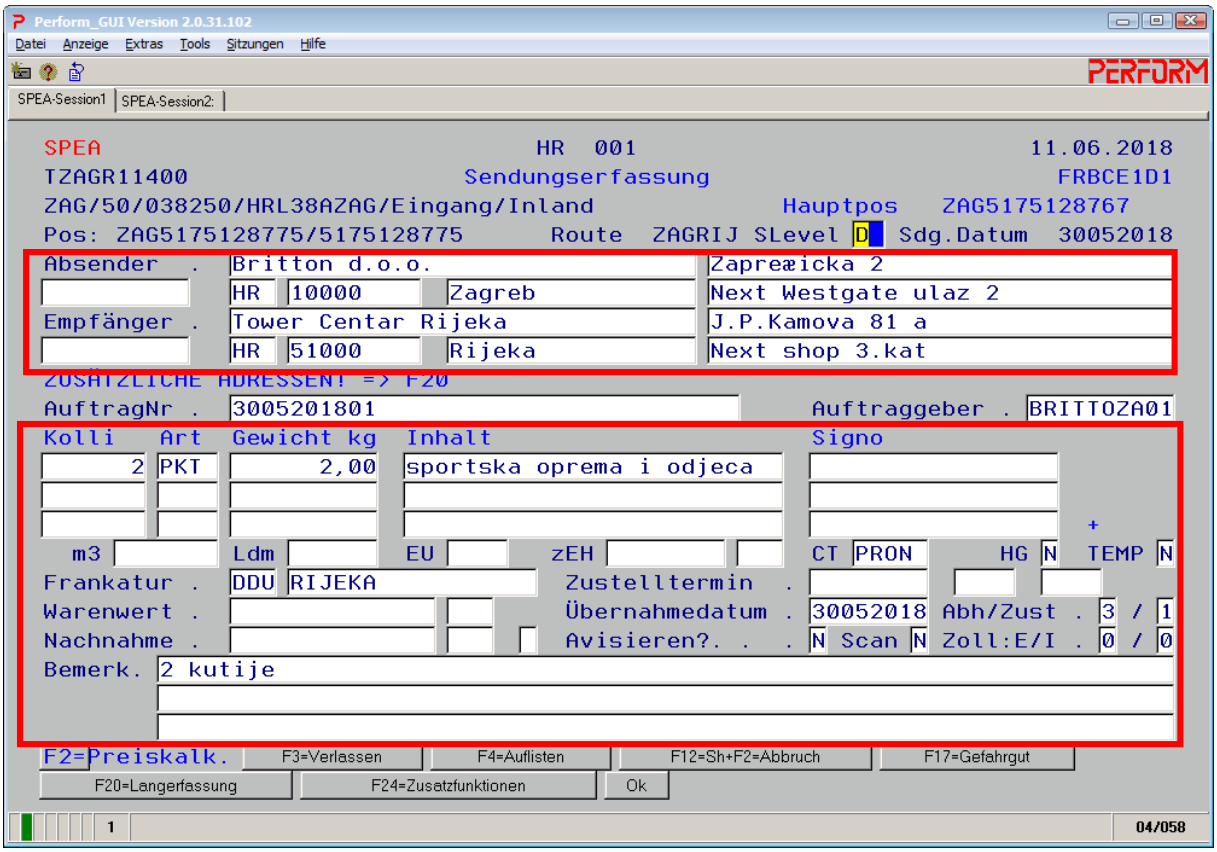


Slika 12. Početni zaslon CIEL sustava za upravljanje transportom

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

Osim prikaza svih pošiljaka koje se trenutačno nalaze unutar sustava, logistički operater može i sortirati pošiljke po pošiljatelju, primatelju, gradu, nalogu stranke ili serijskom broju. Takvo sortiranje omogućava mu lakši pronalazak određene pošiljke. Početni zaslon alata logističkom operateru prikazuje sve pošiljke koje su trenutačno unesene u sustav odnosno koje se nalaze u nekoj od faza prijevoznog procesa. Pošiljka u sustav može biti unesena na dva načina. Prvi način je da logistički operater odnosno disponent unutar samog alata ručno unese sve potrebne podatke o pošiljci. Drugi način unosa informacija o pošiljci je vezan uz iOrder informacijski sustav. Ukoliko korisnik prijevoza ispuni sve potrebne podatke o pošiljci unutar iOrder sustava tada će se pošiljka automatski pojaviti unutar „CIEL“ alata. Nakon što su informacije o pošiljci unesene u sustav, alat automatski dodjeljuje serijski broj pošiljci (npr. ZAG5174128775). Isto tako alat pregledava u kojoj regiji se nalazi odredišna adresa pošiljke te sukladno tome pošiljku dodjeljuje disponentu zaduženom za tu regiju.

Na slici 13 prikazane su informacije o pojedinoj pošiljci. Prikaz informacija o pojedinoj pošiljci nam prikazuje nekoliko stvari. U prvom kvadratiću označene su informacije o pošiljatelju i primatelju pošiljke. Ono što je iznimno bitno u ovom koraku je da su sve informacije o pošiljatelju i primatelju ispravne, a pogotovo informacije o poštanskom broju i gradu pošiljatelja ili primatelja. Ukoliko je poštanski broj ili grad krivo upisan tada će doći do problema prilikom dodjele pošiljke pojedinom vozaču. U drugom kvadratiću označene su informacije koje su vezane sastav pošiljke. Definiran je broj koleta, način pakiranja, težina te kratak opis pošiljke. Isto tako ukoliko je potrebno moguće je i upisati dimenzije paketa ili označiti da li je paket osjetljiv na temperaturu. Određuje se i vrsta Incotermsa te je disponentu ponuđena i mogućnost unosa dodatnih informacija za vozača.

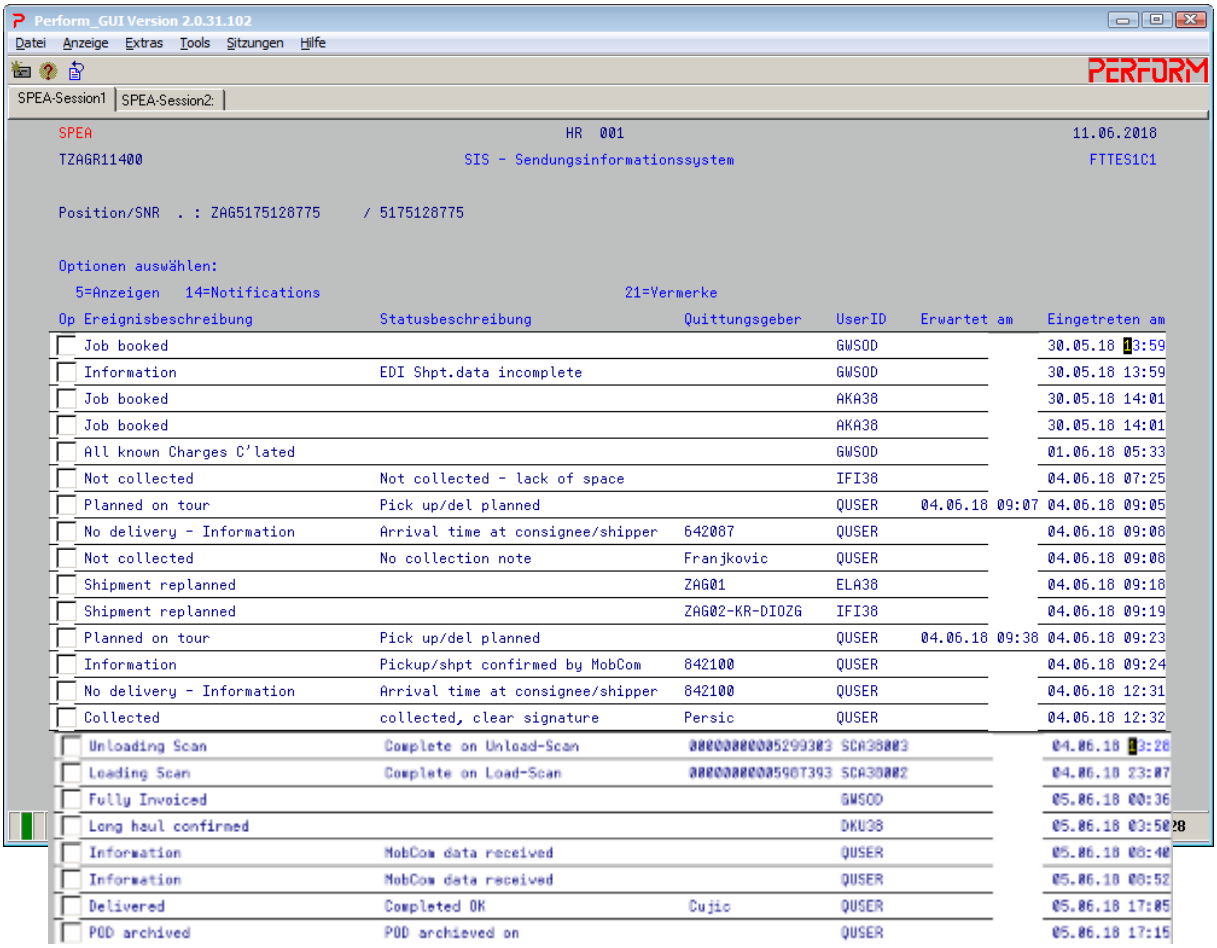


Slika 13. Prikaz informacija o pojedinoj pošiljci unutar CIEL alata

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

Na slici 14 prikazan je cjelokupni proces praćenja pošiljke od trenutka zaprimanja naloga pa sve do dostave pošiljke krajnjem korisniku. Praćenje pošiljke unutar alata „Ciel" usko je vezano uz praćenje pošiljke putem iSIS sustava. Jedina razlika je u tome da su logističkom operateru dostupne veće količine informacije dok korisnik putem iSIS sustava vidi tek izdvojene informacije koje su mu u tom trenutku od najveće važnosti. Informacije o statusu pošiljke su poredane po datumu odnosno vremenu izvršavanja te sadrže kratak opis i

identifikacijsku oznaku ili logističkog operatera ili vozača koji je preuzeo pošiljku. Informacije o statusu pošiljke ažuriraju se automatski prilikom skeniranja barkoda koji se nalazi na pošiljci (i na pripadajućoj dokumentaciji) ili prilikom ažuriranja podataka od strane logističkog operatera.[76]



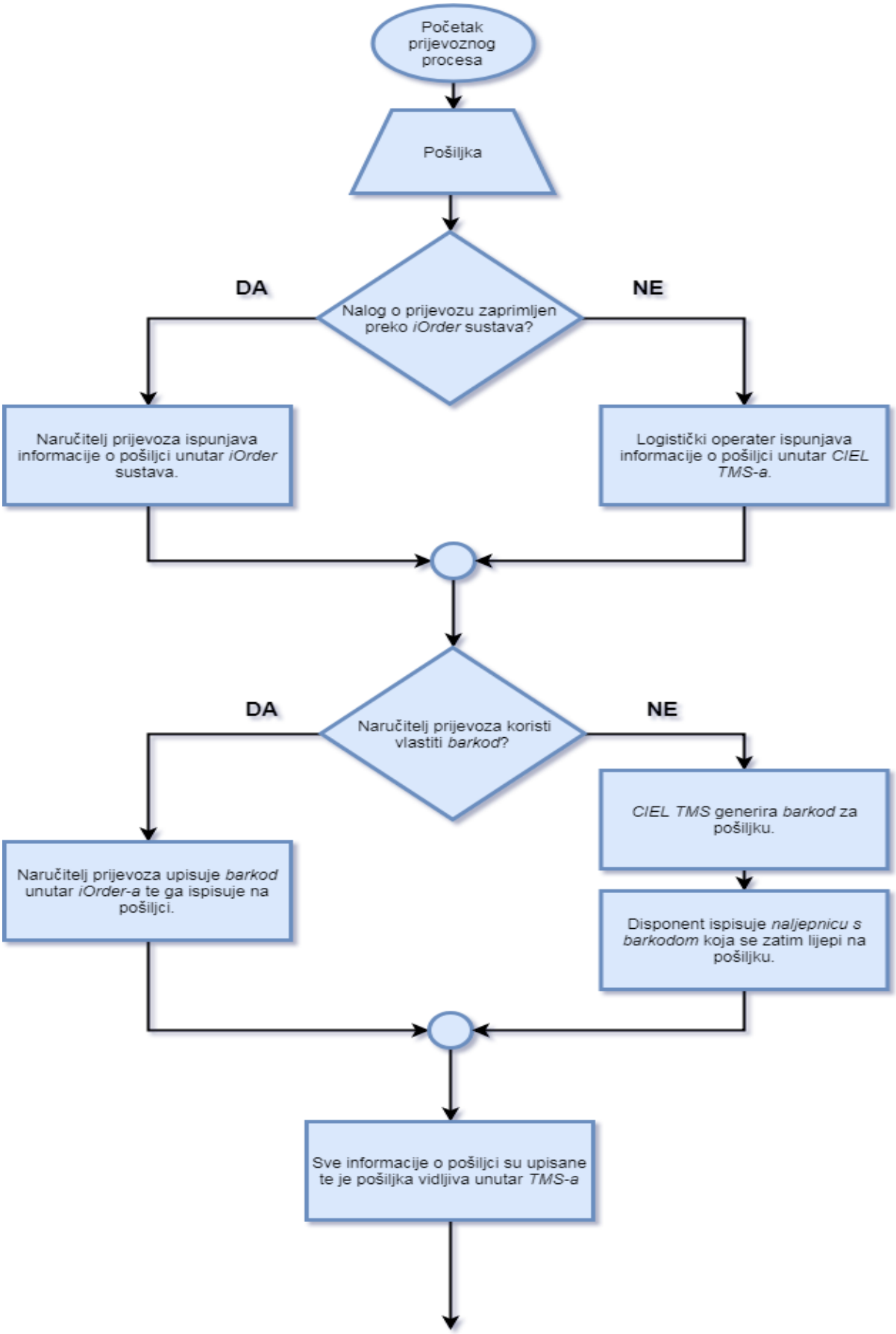
Slika 14. Prikaz informacija o statusu pošiljke unutar CIEL alata

Izvor: Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

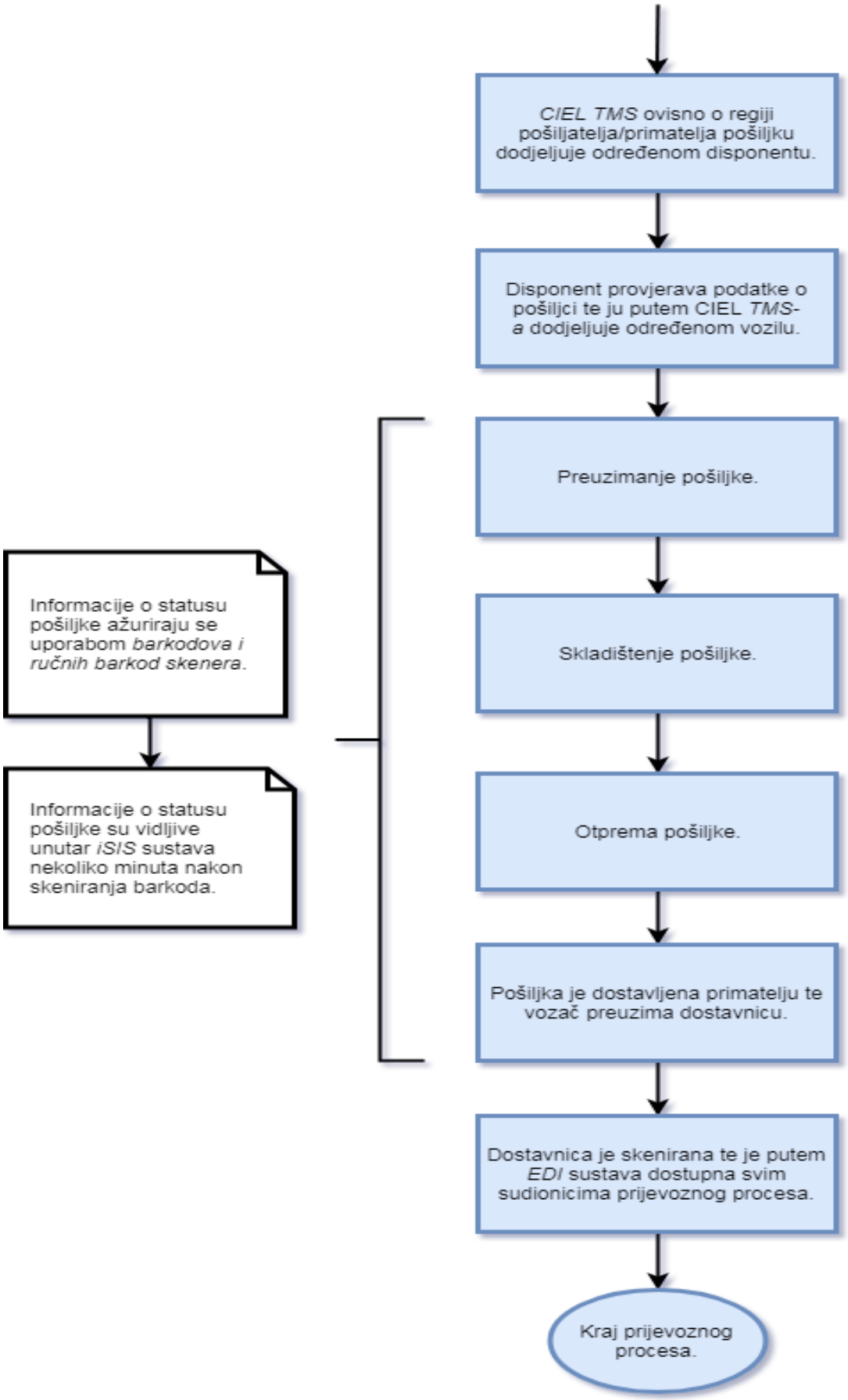
[76] Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

6.4. Dijagram toka informacija

Na slici 15 i 16 prikazan je dijagram toka informacija prilikom realizacije prijevoznog procesa u tvrtki Gebrüder Weiss. U toku informacija sudjeluju tri sustava: iOrder sustav za elektronsko zaprimanje naloga, CIEL sustav za upravljanje transportom te iSIS sustav za praćenje statusa pošiljke. Početak prijevoznog procesa započinje pripremom pošiljke od strane pošiljatelja te slanjem naloga za prijevoz. Nalog za prijevoz pošiljatelj može ispuniti samostalno putem iOrder sustava ili ga prema dobivenim podacima od pošiljatelja ispunjava logistički operater unutar CIEL TMS-a. Kako bi se tijekom prijevoznog procesa mogao pratiti status pošiljke, neophodno je da da pošiljatelj unutar iOrder sustava upiše i numeričku vrijednost barkoda. Ukoliko pošiljatelj ne posjeduje barkod za pošiljku, tada će odgovarajuće polje unutar iOrder sustava ostaviti prazno te će barkod generirati TMS prilikom zaprimanja naloga. Ukoliko je barkod generirao TMS, logistički operater mora ispisati naljepnicu s barkodom koju će vozač zalijepiti na pošiljku prilikom preuzimanja. Nakon što su ispunjeni svi podaci o pošiljci, bilo putem iOrder sustava ili ručnim unosom, pošiljka će biti vidljiva unutar TMS-a. Disponent će tada još jednom provjeriti da li su svi podaci o pošiljci ispravno uneseni te će putem TMS-a odabrati vozilo odnosno vozača koji će biti zadužen za prikupljanje ili dostavu pošiljke. Nakon što je pošiljka dodijeljena vozilu odnosno vozaču, svaka promjena statusa pošiljke ažurirati će se skeniranjem pridruženog barkoda. Skeniranje barkoda obavlja se upotrebom ručnih barkod skenera koje posjeduju skladišni radnici i vozači. Prilikom skeniranja barkoda vozač ili skladišni radnik na ručnom barkod skeneru odabire odgovarajuću opciju te skenira barkod radi potvrde te opcije odnosno promjene statusa pošiljke. Barkod na pošiljci skenira se svaki put kada dođe do promjene statusa pošiljke poput planiranja preuzimanja pošiljke, vremena dolaska kod pošiljatelja, potvrde preuzimanja, vremena utovara na vozilo te datuma, dostave i potpisa primatelja. Svako ažuriranje statusa pošiljke vezano je uz iSIS sustav praćenja pošiljke te je nakon nekoliko minuta vidljivo na iSIS portalu. Nakon što je pošiljka dostavljena primatelju, primatelj je dužan jedan primjerak dostavnice koju je ovjerio potpisom i pečatom predati vozaču. Vozač zatim tu dostavnicu prikuplja te na kraju radnog dana predaje logističkom operateru koji ju zatim priprema za skeniranje te digitalno arhiviranje. Skenirana dostavnica putem EDI sustava distribuirana je svim sudionicima prijevoznog procesa te je vidljiva u iSIS sustavu.



Slika 15. Dijagram toka informacija (1/2)



Slika 16. Dijagram toka informacija (2/2)

7. ZAKLJUČAK

Informacijski sustav predstavlja podsustav poslovnog i upravljačkog sustava te kao takav prijevoznom poduzeću pruža potporu prilikom donošenja i provođenja različitih odluka. Informacijski sustav korisniku stoga mora omogućiti brz i učinkovit pristup svim potrebnim informacijama. Prijevozno poduzeće mora implementirati informacijske sustave u svakodnevno poslovanje radi efikasne obrade podataka, informacija i dokumenata vezanih uz transport te povezivanja svih sudionika prijevoznog procesa unutar jedinstvenog komunikacijskog sustava. Implementacija informacijskih sustava i integracija svih sudionika prijevoznog procesa pomoću informacijskog sustava dovodi do povećanja efikasnosti i efektivnosti, razine kvalitete usluge te brže i kvalitetnije razmjene informacija. *Transportation management system, Electronic data interchange te barkod i GPS* samo su neki od informacijskih sustava koje logistička tvrtka može upotrijebiti radi poboljšanja tehnološkog procesa prijevoza.

Logistička tvrtka Gebrüder Weiss pruža usluge nacionalne distribucije pošiljaka svim zainteresiranim korisnicima. Veći broj različitih prijevoznih sredstava u vlasništvu podvozara omogućava tvrtki pružanje usluga distribucije pojedinačnih pošiljaka ili masovne distribucije veće količine pošiljaka. Pružanje usluga nacionalne distribucije pošiljaka zahtijeva izgradnju, implementaciju i primjenu kvalitetnih informacijskih sustava. Kvalitetni informacijski sustavi omogućit će ne samo nesmetano odvijanje distribucije već i poboljšanje efikasnosti i efektivnosti te povećanje kvalitete pružane usluge. Tvrtka je stoga na samom početku poslovanja razvila i implementirala vlastiti informacijski sustav. Informacijski sustav sastoji se od tri komponente koje osiguravaju tehnološko poboljšanje pojedine faze prijevoznog procesa a to su: iOrder sustav za elektronsku otpremu, CIEL sustav za upravljanje transportom te iSIS sustav za praćenje statusa i lokacije pošiljke te razmjene dokumenata. Početak prijevoznog procesa započinje uporabom iOrder sustava koji omogućava korisniku prijevoza ispunjavanje svih potrebnih informacija prijevozu te slanje naloga putem interneta. Nalog zaprimljen putem iOrder sustava automatski se prenosi u CIEL sustav za upravljanje transportom. Nakon što je nalog vidljiv unutar TMS-a disponent može pregledati sve informacije o pošiljci poput adrese primatelja, pošiljatelja, broja koleta te veličine i težine pošiljke. Sukladno tim informacijama disponent putem TMS-a dodjeljuje pošiljku određenom prijevoznom sredstvu. Nakon što je pošiljka dodijeljena prijevoznom sredstvu, cjelokupni slijedeći proces od prihvaćanja pošiljke, skladištenja do dostave pošiljke prati upotreba iSIS sustava. iSIS sustav pomoću barkodova na pošiljci prati i ažurira informacije o statusu i lokaciji pošiljke. Informacije o statusu i lokaciji pošiljke ažuriraju se odabirom odgovarajuće opcije na barkod skeneru te skeniranjem barkodova. iSIS sustav korisniku omogućava praćenje pošiljke kroz cjelokupni prijevozni proces. Razmjenu dokumenata između sudionika prijevoza omogućava upotreba EDI sustava koji sve elektroničke dokumente distribuira svim sudionicima prijevoznog procesa. Iako su navedene tri komponente zasebni alati, njihova interoperabilnost omogućava nesmetan protok i ažuriranje informacija kroz sve alate.

Primjena informacijskih sustava neophodna je za daljnji rast i razvoj prijevoznog poduzeća te za ostvarivanje konkurentskih prednosti na tržištu. Upotreba sustava za upravljanje transportom, tehnologija za praćenje vozila i tereta te elektronička razmjena dokumenata predstavljaju temelj svakodnevnog poslovanja prijevoznih i logističkih poduzeća. Uspješno funkcioniranje tih poduzeća bilo bi nezamislivo bez upotrebe informacijskih sustava. Stoga je vidljivo na primjeru tvrtke Gebrüder Weiss da se cjelokupni prijevozni proces, od zaprimanja naloga, preuzimanja pošiljke i disponiranja, praćenja pošiljke te razmjene dokumenata obavlja upotrebom vlastitih informacijskih sustava. Upotreba informacijskih sustava i različitih alata toliko je neophodna da kvar na računalu ili nestanak struje može uzrokovati značajne zastoje u odvijanju prijevoznog procesa. Razvitak vlastitih programskih rješenja omogućio je tvrtki povećanje kvalitete usluge i konkurentnosti na tržištu. Transparentnost, brzina, jednostavnost upotrebe i smanjena mogućnost pogreške samo su neke od prednosti takvih sustava koji danas predstavljaju krucijalni dio svakog prijevoznog poduzeća.

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. McCathie, L.: *The advantages and disadvantags of barcodes and radio frequency identification in supply chain management,* University of Wollongong, 2004.

Znanstveni i stručni članci:

1. Vukčević, M.: *Nedjeljivost logistike i informacijskih tehnologija u suvremenom prometu i pomorstvu*, Naše more 56, p.173-179, 2009.
2. Hlača, B., Rudić, D., Kolarić, G.: *Učinkovitost globalnog transportnog sustava*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 3, No. 1, p. 181-204, 2015.
3. Buntak, K., Grgurević, D., Drožđek, I.: *Međusobni odnos logističkih i transportnih sustava,* Technical journal 6, p.228-232, 2012.
4. Rudić, B., Licitar, A., Gržin, E.: *Novi kompjutorizirani provozni postupak u međunarodnom cestovnom prometu,* Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 5, p.125-126, 2017.
5. Andrlić, B., Hak, M.: *Novi trendovi u distribuciji podataka – EDI (Electronic Data Interchange)*, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Vol. 8, p.153-165, 2008.

Ostali izvori:

1. Jujnović, I.: *Utjecaj informacijske tehnologije na integraciju logističkih procesa*, p.293-307
2. Azyat, A., Raissouni, N., El Adib, S., Benarchid, O., Abbous, A., Ben Achhab, N., Chahboun, A., Lahraoua, M.: *GIS and GPS Application in Mobile Logistics Business Tracking*, 6° édition du colloque International LOGISTIQUA, 2013.
3. Interni materijali tvrtke Gebrüder Weiss

Internet izvori:

1. URL: https://searcherp.techtarget.com/definition/transportation-management-system-TMS (pristupljeno: lipanj 2018.)
2. URL: https://www.techopedia.com/definition/13913/transportation-management-system-tms (pristupljeno: lipanj 2018.)
3. URL: http://www.leoss.eu/?lng=hr&vie=ctl&gr1=strSvt&gr2=&id=2012031309263866 (pristupljeno: srpanj 2018.)
4. URL: https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc (pristupljeno: srpanj 2018.)
5. URL: https://www.explainthatstuff.com/barcodescanners.html (pristupljeno: srpanj 2018.)

6. URL: http://www.kartografija.hr/old_hkd/obrazovanje/prirucnici/gpspoc/gpspoc.html (pristupljeno: lipanj 2018.)
7. URL: http://www.businessdictionary.com/definition/document-management-system-DMS.html (pristupljeno: svibanj 2018.)
8. URL: https://www.evision.hr/hr/Novosti/Stranice/7-snaznih-prednosti-koristenja-sustava-za-upravljanje-dokumentima.aspx (pristupljeno: srpanj 2018.)
9. URL: https://carina.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Dokumenti/Globalni/NDoc_854.doc (pristupljeno: lipanj 2018.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Stupnjevi primjene informacijskih sustav u logističkom poduzeću 6
Slika 2. Primjer GS1 logističke naljepnice 19
Slika 3. Dijelovi SSCC barkoda 20
Slika 4. Princip rada barkod skenera. 21
Slika 5. Praćenje trenutačne lokacije vozila na karti 27
Slika 6. Dnevnik trase vozila 28
Slika 7. Organizacija EDI sustava 31
Slika 8. Distribucijska mreža tvrtke Gebrüder Weiss 36
Slika 9. iOrder informacijski sustav 38
Slika 10. iSIS informacijski sustav 39
Slika 11. Dostavnica s barkodom 41
Slika 12. Početni zaslon CIEL sustava za upravljanje transportom 43
Slika 13. Prikaz informacija o pojedinoj pošiljci unutar CIEL alata 44
Slika 14. Prikaz informacija o statusu pošiljke unutar CIEL alata 45
Slika 15. Dijagram toka informacija (1/2) 47
Slika 16. Dijagram toka informacija (2/2) 48

POPIS TABLICA

Tablica 1. Integracija sudionika logističkog lanca primjenom informacijskih sustava 7
Tablica 2. Vrste barkodova 17

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

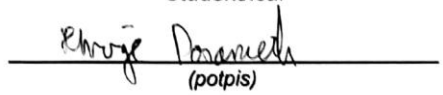
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom **Informacijski sustavi za upravljanje prijevozom**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 11.9.2018

Student/ica:



(potpis)