

UPORABA ELEKTRONIČKE RAZMJENE PODATAKA U POMORSTVU

USING ELECTRONIC DATA INTERCHANGE IN THE MARITIME TRANSPORT

UDK 621.396.2]656+656.61

Prethodno priopćenje
Preliminary communication

Sažetak

U ovom je radu raščlanjen sustav logistike transportnog sustava glede komunikacijskih i interorganizacijskih sveza, sa svrhom analize utjecaja elektroničkih tehnologija u gospodarstvu. Tijekom istraživanja žarište interesa bilo je na komunikacijskim tokovima gdje je utjecaj sve očitiji. Radi definiranja svojstava sustava najveći dio istraživanja posvećen je analizi komunikacijskih, koordinacijskih i interorganizacijskih sveza u logistici transportnog sustava. Rezultati istraživanja prikazuju velike uštede uporabom elektroničkih tehnologija. Usporedba s malim brojem sličnih istraživanja u svijetu pokazuje sukladnost pristupa, i nekih osnovnih rezultata.

Summary

This paper aims at analysing the communications and interorganization links of the transport logistics value chain using emergent electronic commerce technologies. The focal point of interest in the researches was directed towards the flow of communications within the logistics value chain, since the influence of the electronic commerce technologies has become more and more evident. In order to be able to define the characteristics of the system, these researches were primarily oriented to the analysis of the communications and

interorganization links of the transport logistics value chain. However, the technical characteristics of the already existing information technologies have been pointed out in order to determine what is the real value that the electronic commerce technologies have within the transport logistics value chain.

The results thus obtained have pointed out to a great economy in using the electronic technologies.. While comparing with the rather small number of research made in the world so far, we find similarities in the approach and results obtained.

Uvod Introduction

Nesporno je da su komunikacijske i informacijske tehnologije postale osnova za postindustrijsko društvo, novi svjetski poredak koji je u razvoju. Najnovije nazivlje za buduće društvo u razvitku je umreženo društvo (networked society), kojim se na neki način predviđaju odnosi u društvu. Iako je teško, možda i nemoguće predvidjeti kakav će tijekom poprimiti novi razvoj tehnologija ipak bi se moglo reći da će umrežavanje biti glavno obilježje budućeg društva. Slijedom ovakvog razmišljanja i gospodarstvo će trebati poprimiti drukčija obilježja i nove pojavne oblike koji su nazvani elektroničkim trgovanjem¹. (Adam and Yesha 1996)

* dr. sci. Pavao Komadina

**dr. sci. Dragan Čišić

***dr. sci. Blanka Kesić

Visoka pomorska škola Rijeka, Studentska 2

¹ Prije nekoliko godina pojam electronic commerce predstavljao je elektroničko poslovanje. Danas u krugovima znalaca "electronic commerce" predstavlja puno širi pojam, u ovom radu nazvan "elektroničko trgovanje". Pojam "electronic commerce" pogrešno se sužava samo na trgovanje na Internetu.

Kako se u cijelom gospodarstvu očekuju značajne promjene problem izučavanja elektroničkog trgovanja postavlja se pred znalce kao posebna zadaća, što je potvrđeno posebnim naglascima koje daju grupa G7, Europska unija, SAD, Japan i druge države.

Istraživanja djelovanja tehnologija elektroničkog trgovanja na logistiku, a posebice na dobavni lanac manjeg je intenziteta, budući da se prvi rezultati očekuju primjenom elektroničkih tehnologija u prodaji i marketingu.

Iako su naznake tehnologija elektroničkog trgovanja postojale već desetak godina, tek je pojava globalnog uspjeha Interneta kao komunikacijske mreže koja povezuje velik broj komunikacijskih mreža, dovela do novog pogleda na elektroničko trgovanje.

Sigurno je da će kupnja putem Interneta zajedno s drugim tehnologijama elektroničkog znatno utjecati na logistički transportni sustav. (Čišić 98a)

Smanjivanjem ograničenja u trgovini, posebno trgovinskim sporazumima i trgovinskim integracijama, u porastu su svjetska trgovina i tržišno natjecanje. Moderne su tvrtke zbog takvog globalnog natjecanja izložene pritisku da smanje cijene i povećaju učinkovitost. U tom novom okružju preduvjet nacionalne ekonomske budućnosti leži u pouzdanosti i pravodobnosti nacionalnog prijevoznog sustava i njegovoj integraciji s nacionalnom proizvodnjom.

Postoje mnoge procjene troškova prijevoza roba. Neki izvori procjenjuju da troškovi distribucije dosižu 16% ukupne cijene robe, što je u skladu s podacima da je cijena prijevoza robe u SAD 1992. godine iznosila 6% bruto nacionalnog dohotka. UNCTAD je procijenio da troškovi dokumentarnih tijekova u svezi s međunarodnom trgovinom iznose između 4 i 7% ukupne cijene roba, što se donekle slaže s podacima da administrativni troškovi iznose 10 do 15% ukupne cijene proizvoda (Nations 1990).

Iznađa podatak da, uključujući sastavne dijelove, od sirovina do krajnjeg korisnika jedan proizvod prosječno prolazi trideset devet (39) puta kroz prijevozni sustav i prelazi ocean četiri (4) puta, naznačujući da se gore navedene procjene iteriraju ponavljaju. Ovi podaci navode na zaključak da se trošak dokumentarnih tijekova kreće između jedne četvrtine i jedne polovice troškova prijevoza, odnosno do 3% BND.²

Ovi podaci navode na potrebu izučavanja informacijskih tokova i smanjivanja troškova koje uzrokuju. Elektroničko trgovanje sa svojim novim tehnologijama omogućuje smanjenje troškova informacijskih tokova, i definiranje globalnog sustava koji bi minimizirao informacijske troškove, ali istodobno povećao učinkovitost prijevoza, uporabe sredstava i poboljšao upravljanje. Da bi se definirao

model integracije bilo je potrebno raščlaniti logistički transportni sustav, identificirati stupnjeve komunikacija, istražiti načine koordinacije tvrtki sudionika u logističkom lancu i identificirati vodeće tvrtke u lancu. Istraživanja su uključivala modeliranje logističkog prijevoznog sustava, simulaciju i analizu svojstava logističkog lanca metodama socijalnih i Petrijevih mreža. U ovom radu predstavljen je samo mali dio istraživanja koja uključuju simulaciju uporabe elektroničkih i klasičnih dokumenata u logistici.

Elektroničko trgovanje *Electronic commerce*

Teorije integracije tvrtki putem računalnih mreža u virtualne sustave pojavljuju se početkom devedesetih godina (Fukuyama, Shulsky et al. 1997). Telekomunikacijsko povezivanje tvrtki nije nova zamisao, ali je nova činjenica da je tehnologija sazrela do te mjere da veze budu učinkovite. Pojam virtualnosti je formiran oko činjenice da za izvođenje poslova više nije potrebno imati stožernu strukturu unutar tvrtke. (Hesselbein 1998).

Karakteristika modernog poslovanja je da stalno povećava mogućnosti dobave, stalnim i globalnim natjecanjem i stalnim povećanjem zahtjeva kupaca. Kako bi se postignuo cilj u globalnom natjecanju, potrebno je djelovati u tri osnovna pravca (Leyland 1993):

- Smanjiti cijene
- Povećati brzinu rada
- Povećavati kvalitetu proizvoda

Ovo je nemoguće postići bez velike primjene novih elektroničkih, računalnih i informacijskih tehnologija, koje imaju za posljedicu izmjenu načina poslovanja i stvaranje različitih oblika organizacije (Lalonde 1993, June 7-9) Činjenica je da se razbijaju hijerarhijske strukture rukovođenja i poslovanja i uvode se drugi pristupi poput virtualnih tvrtki - tvrtki koje postoje samo u komunikacijskoj strukturi (Davidow and Malone 1992). Poslovni procesi su redizajnirani tako da prijeđu stare granice među kupcima i prodavateljima.

Elektroničko trgovanje je način i sredstvo za potporu takvim promjenama na globalnoj razini, te omogućuje tvrtkama da budu učinkovitije i prilagodljivije u svojim internim uradcima, da rade tješnje s dobavljačima i da budu podložnije utjecajima, potrebama i očekivanjima kupaca. Dobavljači se izabiru bez obzira na njihovu zemljopisni položaj i prodaja se obavlja na globalnom tržištu.

Posebni slučajevi elektroničkog trgovanja su elektronička trgovina, gdje dobavljač stvara dobra ili usluge za kupca u zamjenu za novac, ili elektronička prodaja gdje je kupac osoba a ne tvrtka. Iako ovi slučajevi imaju široko značenje i predstavljaju značajne financijske dobitke ipak su u cjelini gledano

² Iz procjene da je cijena prijevoza iznosi 16% cijene robe, a cijena informacijskih tijekova 4 do 7% cijene robe, slijedi da je cijena informacijskih tijekova između 25% i 43,75% cijene prijevoza.

samo mali dio cjelokupnosti elektroničkog trgovanja (Adam and Yesha 1996)

Zbog različitih pristupa elektroničkom trgovanju javljaju se različite definicije. Posebice je zanimljiva činjenica da su definicije elektroničkog trgovanja u većini slučajeva dale međunarodne organizacije ili državne uprave.

Sve definicije imaju zajednički nazivnik u uporabi elektroničkih i komunikacijskih tehnologija.

Donald J. Johnson glavni tajnik OECD definira elektroničko trgovanje kao "skup komercijalnih transakcija zasnovanih na elektroničkom prijenosu podataka putem telekomunikacijskih mreža poput Interneta." (Johnston 1997)

Puno je šira definicija Japanskog ministarstva međunarodne trgovine i industrije (MITI) koje definira elektroničko trgovanje kao sustav "koji pretvara sve vidove ekonomskih aktivnosti, od razvoja do proizvodnje do managementa i administracije, u digitalnu informaciju." (MITI 1997)

Američko ministarstvo obrane uvodeći tehnologije elektroničkog poslovanja sužava definiciju i detaljno određuje norme ili postupke, te definira: "Elektroničko trgovanje je bespapirna razmjena poslovnih podataka uporabom elektroničke razmjene podataka, elektroničke pošte, računalnih novosti, telefaksa, elektroničkog novčarskog prijenosa i drugih sličnih tehnologija." (DoD 1998)

Za razliku od prethodne definicije ITI – Institut industrijske tehnologije daje vrlo široku definiciju definirajući: "elektroničko trgovanje kao zajedničku primjenu komunikacijskih i informacijskih alata među poslovnim partnerima u svrhu postizanja poslovnih ciljeva."

Jedna od definicija elektroničkog trgovanja koja bi mogla biti opće prihvaćena je definicija koju rabi Europska unija: "bilo koji vid poslovnih procesa u kojim partneri, umjesto fizičke razmjene i fizičkog doticaja, djeluju elektroničkim putem." (EUROPE 1991)

Odabrane definicije su vrlo široke i odražavaju duh elektroničkog trgovanja, no postoji velik broj definicija koje su posljedica uskog pogleda, primjerice velik broj korisnika podrazumijeva da je elektroničko trgovanje isključivo vezano uz Internet i njegovu primjenu, dok drugi još više suzuju pogled pa primjerice definiraju elektroničko trgovanje samo kao prodaju putem Interneta.

Elektroničko trgovanje, kao i gospodarstvo u cjelini moguće je razdijeliti na različite načine, no za potrebe našeg razmatranja elektroničko trgovanje razdijeliti ćemo sukladno dionicima u komunikaciji na četiri vrste: (Adam and Yesha 1996)

- tvrtka – tvrtka
- tvrtka – potrošač
- tvrtka – administracija
- administracija – potrošač

Primjer vrste **tvrtka-tvrtka** bilo bi naručivanje, prijam narudžbi i plaćanje elektroničkim putem među tvrtkama. Ova kategorija se već rabi desetak godina i osnovna tehnologija u uporabi je EDI – Elektronička razmjena podataka.

Primjer vrste **tvrtka-potrošač** je elektronička prodaja i ova vrsta je posebice dobila na zamahu izumom WWW (World wide Web) Internet tehnologije. Sada postoje trgovine na Internetu u kojima se nude sve vrste potrošačkih dobara od vina i cvijeća do automobila i računala.

Vrsta **tvrtka – administracija** pokriva sve transakcije vezane za komunikaciju tvrtke s državnim organima. Primjerice javni natječaji za pojedinom robom ili uslugama za potrebe države u SAD daju se elektroničkim putem i tvrtke odgovaraju elektroničkom ponudom. U velikom broju zemalja carinske dokumente moguće je odašiljati elektroničkim putem. U nekim zemljama povrat poreza na dodanu vrijednost obavlja se elektronički.

Vrsta **potrošač-administracija** još nije u uporabi, iako se o tome razmišlja, posebice za porezne prijave ili za povrat poreza.

Interorganizacijski sustavi predstavljaju načine povezivanja tvrtki u procesu stvaranja informacijskog društva. Sadašnji način povezivanja je najčešće vertikalna hijerarhija. Ova spona među tvrtkama je formalna i vrlo često vrlo kruta, no u prošlosti je dala značajne rezultate. Ovaj način povezivanja prevladava u Japanu, gdje su primjenom *lean* tehnologije postignuti značajni rezultati.

Razvojem komunikacijskih tehnologija omogućeno je stvaranje tzv. **virtualnih sustava** koji se stvaraju tijekom proizvodnje jednog jedinog proizvoda (Grenier and Metes 1995). Virtualne tvrtke nisu vezane organizacijski nego su stvorene ad hoc, i vijek trajanja im je ograničen na jedan ili više proizvoda. Obično novi proizvod dovodi do stvaranja nove virtualne tvrtke. Osnovni preduvjet za stvaranje virtualnih tvrtki je postojanje brzih komunikacijskih infrastruktura i uporaba normi.

Stvaranje ovih tvrtki je vrlo brzo i većinom se obavlja daljinski putem komunikacijskih infrastruktura. Ova se spona među tvrtkama danas pojavljuje u SAD, i prema nekim procjenama daje im značajnu prednost za budućnost. Japanci su analizom došli do zaključka da zbog neprimjenjivanja zajedničkih normi u svojim sustavima vertikalne organizacije ne mogu u sljedećih deset godina postići sadašnju američku mogućnost povezivanja u virtualne sustave (Fukuyama, Shulsky et al. 1997) (Hashimoto 1990). Oba prije navedena sustava se zasnivaju na bilateralnim vezama među tvrtkama sudionicima.

Viši stupnjevi interorganizacijskog poslovnog udruživanja se zasnivaju na industrijskim i svjetskim vezama među tvrtkama, kada se predviđa stvaranje **elektroničkog trgovanja** u širem smislu (**elektroničke ekonomike**)³, koje bi omogućilo

³ Electronic economy – elektronička ekonomika je slijedeći

povezivanje tvrtki iz cijelog svijeta u zajedničko gospodarsko tržište. Utjecaj tehnologija povezivanja na poslovanje mogao bi biti takav da bi velik broj zaposlenih u tvrtkama mogao raditi u svom domu, a proizvodnja bi se mogla definirati kao unikatna, jer bi uvođenjem robotizacije i sustava računalno podržane proizvodnje bilo moguće gotovo svaki proizvod prilagoditi osobnosti svakog pojedinog kupca (Hesselbein 1998).

Ove tehnologije u začecima postoje već i danas, pa je integracija u elektroničko trgovanje više sociološki i organizacijski nego tehnički problem. (Dearing 1990, Jan/Feb)

Sadašnji stanje u prijevozu ***Current state of transport***

Od 1970. godine prijevoz roba u Europi povećava se za oko 2% godišnje, troškovi zbog prenapučenosti prijevoznih putova iznose 120 milijardi ECU ili 2% bruto nacionalnog dohotka (BND) Europske unije. Nesreće, onečišćenje zraka i buka odnose sljedećih 2% BND. Ovi troškovi utječu na položaj Europe u tržnoj utakmici, gdje prijevoz zahtijeva podatnost, pouzdanost i cjenovnu učinkovitost. Posebice je indikativan nesrazmjer uporabe različitih oblika prijevoza. Cestovni prijevoz koji je 1970. godine imao manje od 50% udjela u ukupnom prijevozu, 1995. je povećao svoj udio na 72%, dok se udio željezničkog prijevoza smanjuje od 32% 1970. godine na manje od 15% 1995. godine (European Conference of Ministers of Transport. Economic Research Centre. 1997). Ove brojke ukazuju na činjenicu da cestovni prijevoz postaje najznačajniji oblik prijevoza. Ipak, u zadnje vrijeme pojavljuju se sve veći otpori ovakvom načinu prijevoza, pa se intermodalni prijevoz postavlja kao rješenje navedene kontradikcije.

Intermodalnost je indikator kvalitete integracije i nadopune načina prijevoza, čime se uvodi učinkovitija uporaba prijevoznog sustava. Ekonomska podloga intermodalnosti sastoji se u činjenici da se pojedinačni načini prijevoza mogu uspješno integrirati u prijevozni lanac "od vrata do vrata", povećavajući učinkovitost prijevoznog sustava. Integracija među načinima prijevoza mora biti na mjestima s potrebitom infrastrukturom, radom i uslugama, kao i u povoljnim zakonskim uvjetima.

Intermodalnost nije prisila dijeljenja poslova među načinima prijevoza, ali poboljšanim svezama među načinima prijevoza omogućuje bolju uporabu željezničkog, riječnog i morskog prijevoza, koji sami po sebi u najvećem broju slučajeva nisu u mogućnosti isporučiti pošiljku od "vrata do vrata".

Prijevoz robe je izvedena tražnja, i kao takva je dio ekonomskih procesa. Potrebe industrijskih procesa drastično su se promijenile tijekom zadnjih deset godina i mogu se označiti globalnom utakmicom, kraćim vremenom izrade i potrebom za smanjenje troškova. Prakticiranje isporuke "upravo

na vrijeme" ("Just in time"), proizvodnje po narudžbi i usredotočene na opskrbu i centre raspodjele vode do veće povezanosti proizvodnih procesa i prijevoza te dovode do bolje funkcionalnosti, smanjenja vremena do dolaska na tržište i smanjenja troškova. (Organisation for Economic Co-operation and Development. 1992)

Istodobno se broj sudionika utakmice na globalnom tržištu povećao, a promijenjena je i zemljopisna raspodjela u prijevoznom lancu.

Intermodalni prijevoz je intenzivniji po uporabi podataka od konvencionalnog prijevoza, i informacijske tehnologije imaju ključnu ulogu. Računalno podržani prijevoz (Computer Aided Transport CAT) je novi akronim za uporabu informacijskih i telekomunikacijskih tehnologija u prijevozu.

U slučaju da intermodalni sustav nije dobro ugođen korisnici imaju tzv. troškove trenja zbog nedostatka mogućnosti povezivanja na tri razine:

- Infrastrukture i načina prijevoza
- Djelovanja i uporabe infrastrukture, posebice logističkih terminala
- Unimodalnih usluga i pravila

Ovi se nedostaci mogu prevladati uporabom elektroničke razmjene podataka.

Elektronička razmjena podataka ***Electronic data interchange***

Norme su osnovni zahtjev elektroničkog trgovanja, budući da su sva računala različita ili po strojnim dijelovima, po operacijskom sustavu ili po programskoj opremi. Apsurdno bi bilo propisati da svi trebaju imati sve identične komponente u računalu, pa se u tu svrhu propisuju norme za razmjenu podataka s jednog na drugo računalo.

EDI (elektronička razmjena podataka) predstavlja prijenos strukturiranih podataka, uporabom dogovorenih komunikacijskih normi, od računala do računala, elektroničkim putem. U prirodi ove tehnologije norme imaju najznačajniju ulogu. Često se pojam elektroničke razmijene podataka miješa s pojmom EDIFACT-a (Electronic data interchange for administration, commerce and transport - elektronička razmjena podataka za administraciju, trgovinu i prijevoz), koji predstavlja skraćenicu za jednu od normi (doduše najznačajniju) koja je u uporabi. EDI prema znalcima međunarodnih normizacijskih institucija, predstavlja cijelo područje normi potrebnih za uporabu elektroničkog poslovanja i konkurencijskog inženjeringa (UNIES 1989).

EDIFACT - je normizirani jezik komunikacije strukturiranim podacima među računalnim sustavima na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Pojednostavljivanje poslovnih transakcija uvjet je preživljavanja, kako na nacionalnom tako i na

međunarodnom tržištu. Strukturiranje i normiziranje poslovnih transakcija na svjetskoj razini pojednostavljuje postupke u tvrtkama jer se umjesto gomilanja različitih poslovnih komunikacija uvode svjetske norme u organizaciju rada.

Posebna značajka sustava je u svjetskoj normizaciji i nadvladavanju nacionalnih granica u poslovanju, čime se ujednačavaju poslovni postupci u svim zemljama.

Modeliranje procesa *The process modelling*

Središnja tema ovog istraživanja su procesi u logistici transportnog sustava koji omogućuju izmjenu informacija između korisnika, te formalni pristupi i modeli procesa koji će pomoći pri razumijevanju pojava u logističkom vrijednosnom lancu i olakšati izvedbu strukturnih i funkcijskih dijelova sustava. Kako je u teorijskoj perspektivi istraživanja objašnjeno, logistika transportnog sustava analizirat će se integracijom četiri različita gledišta koja su po strukturi i pristupima vrlo različita, pa je potrebno naći njihov zajednički nazivnik. Svi pristupi istraživanju imaju za podlogu interakciju korisnika u logističkom sustavu, pa se sustav interakcija postavlja kao logična sveza. U svrhu istraživanja realni sustav se prikazuje apstraktnim modelom, koji opisuje objekte, njihovo međudjelovanje i relacije koje odgovaraju strukturi i načinu rada sustava.

Za razumijevanje teorijskih modela sinteze i analize potrebno je postaviti skupine generičkih funkcija i to

- operacije s tokovima
- inteligencija obrade i
- upravljanje sustavom
kao i skupine generičkih tokova:
- tok robe
- tok informacija i
- tok novca.

Sve se skupine generičkih funkcija i generičkih tokova promatraju u međudjelovanju s korisnicima i drugim sustavima u okolišu.

Analiza logistike transportnog sustava susreće se s pojavom ekstremne složenosti sustava, koju karakteriziraju poslovne, ugovorne, kulturne, zemljopisne, jezične, pravne i druge razlike, kao posljedice sveopćeg buhvatata transportnog sustava. Razlike među postupcima u različitim zemljama su tolike da ih je gotovo nemoguće objediniti. Pokušaji objedinjavanja i ujednačavanja postupaka traju već godinama, pa u većini zemalja postoje organizacije koje, pod pokroviteljstvom UN i EU, pokušavaju provesti ovu tešku zadaću. Neke pokušaje analize transportnog sustava napravilo je Ekonomsko povjerenstvo za Europu (ECE) UN-a i Međunarodne

telekomunikacijske udruge (ITU) u sklopu radova na EDIFACT normi (Adam and Yesha 1996).

Curtis razlikuje modeliranje procesa od ostalih modela sustava navodeći da "za mnoge pojave koje se pojavljuju mora postojati ljudska, a ne strojna odluka". Ove sustave se ne može zbog toga naznačiti kao neformalne (i zbog toga neprecizne) ili ih u drugoj krajnosti zanemariti kao trivijalne. Ovi sustavi se razlikuju od ostalih računalno projektiranih sustava po činjenici da je ponašanje ljudi uključeno unutar granica modela. Tipični model procesa mora u sebi uključiti opis i sustava i korisnika sa zajedničkim ulogama i treba uključiti sinkronizaciju i koordinaciju postupaka. Modeli poslovnih procesa su veličina koja se može opisati kao vrlo složeni sustav i sadrže nekoliko stotina dijagrama toka podataka. Primjerice PROMESE projekt (Projektiranje procesa za Europsku svemirsku agenciju) daje specifikaciju procesa na 170 stranica A4 formata, s pridruženim modelom od oko 200 različitih entiteta.

Modeli koji se rabe u radu su pojednostavljeni radi smanjenja složenosti. Napravljena su dva modela. Prvi je model sadašnjeg stanja, a drugi je model koji bi trebao prikazati logistiku transportnog vrijednosnog lanca u sustavu elektroničkog trgovanja.

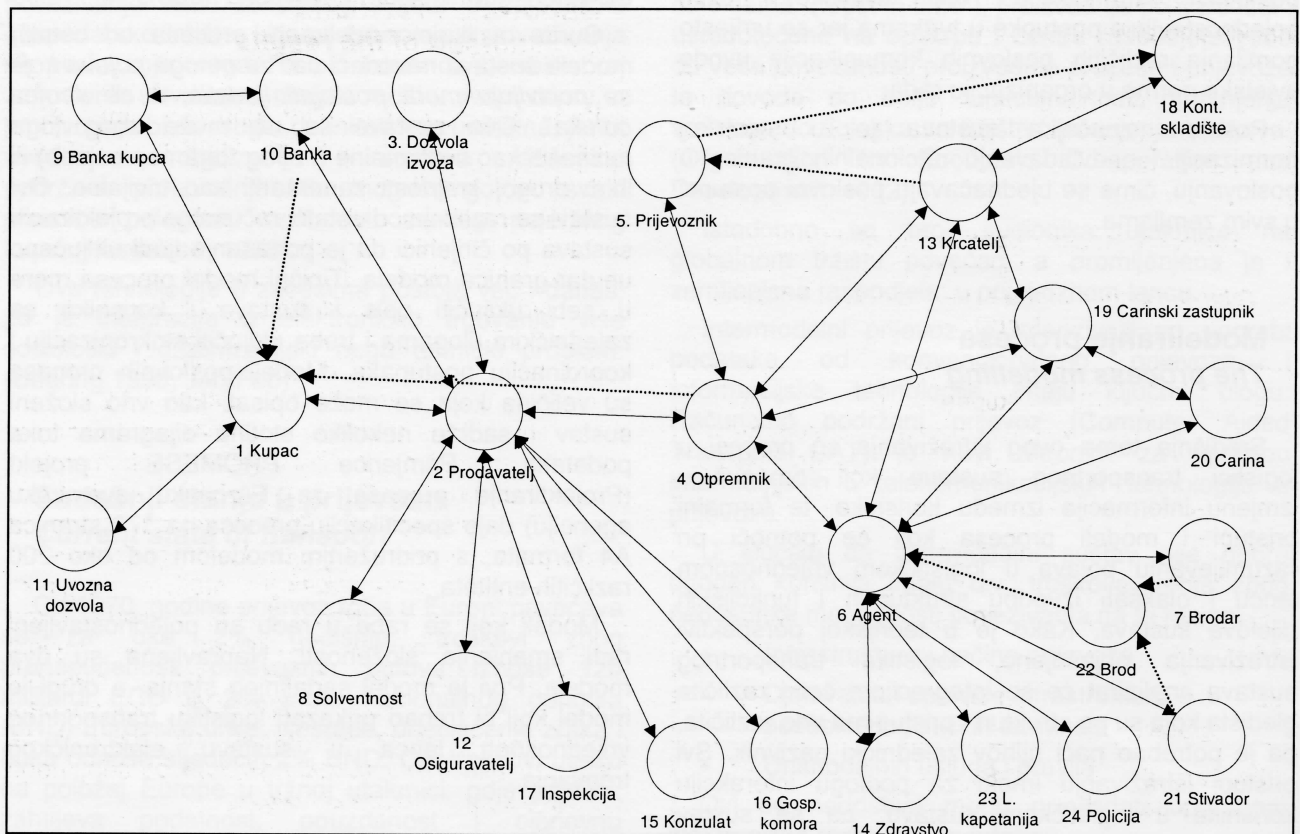
Model sadašnjeg stanja *Current practice model*

Model sadašnjeg stanja koji će se rabiti za analizu u ovom istraživanju nastao je kao integracija postupaka i dijelova modela koja su napravili:

- UNCTAD
- UN Europsko ekonomsko povjerenstvo
- Europska unija
- Svjetska banka (World Bank)
- SITPRO Udruga za ujednačenje poslovnih procesa
- OECD
- Australian National University
- EURIDIS University

Iako su neki autori došli do broja od preko trideset različitih tipova tvrtki koje su dijelovi

logističkog sustava, generički model smanjuje njihov broj na 24, ispuštajući iz analize tvrtke kao što su primjerice piloti i tegljenje. Iako i ove aktivnosti imaju utjecaja na logistiku transportnog lanca, njihov je utjecaj apriori procijenjen minornim, radi potrebe smanjenja složenosti. Između 24 osnovne tvrtke koje tvore logistički lanac, u modelu postoje i 103 različite interakcije, koje predstavljaju minimalni broj interakcija unutar kojih model ostaje dovoljno blizak ponašanju stvarnog modela.



Slika 1. Prikaz modela uporabom teorije grafova
Figure 1. Scheme of the model by graph theory

Velik broj interakcija je izostavljen, posebice novčarskih interakcija od kojih je predstavljena samo petlja plaćanja robe prodavatelju od strane kupca.

U skladu s teorijom opskrbnog lanca začetak modela sadašnjeg stanja je postupak traženja ponude od strane kupca. Ovaj postupak je generički izvor svih postupaka u transportnom lancu i zajedno s pretprodajnim i prodajnim aktivnostima predstavlja jedinstvenu cjelinu, jer se ove aktivnosti obavljaju na isti način i putem istog medija.

Prikaz strukture modela uporabom teorije grafova dan je na slici 1. Sudionici u sustavu predstavljeni su čvorovima, a njihove interakcije predstavljene su usmjerenim granama grafa

Uloge i nazivi tvrtki sudionika u transportnom lancu se razlikuju od slučaja do slučaja. Pojedine stvarne tvrtke u sebi objedinjavaju različite osnovne tvrtke iz modela. Primjerice, poslove carinskog zastupnika u najvećem broju slučajeva obavlja otpremnik, no postoje zemlje gdje carinjenje obavljaju posebne tvrtke – carinski zastupnici (customs agent, customs broker).

Nazivi tvrtki i njihove uloge u transportnom lancu bolje se mogu vidjeti iz njihovih komunikacija i dokumenata koje međusobno razmjenjuju. Poseban

je problem činjenica da u Republici Hrvatskoj još nisu stvorene tvrtke i uspostavljene njihove uloge kao u svijetu. Projektiranje sustava, njegovih karakteristika i simulacija temeljene na jednom prijelaznom sustavu ne bi bile značajne. Autori pretpostavljaju da će se u dogledno vrijeme i u Republici Hrvatskoj uspostaviti transportni sustav koji će biti u skladu sa svjetskim trendovima, pa je model morao biti postavljen po ugledu na svjetske postupke. Analiza organizacije transportnog lanca u svijetu je vrlo složena; iako postoje vrlo slični modeli, oni se u pojedinim dijelovima razlikuju pa je postavljeni model sukus istraživanih modela u svijetu.

Usporedba sustava uporabe elektroničkih i klasičnih dokumenata **Comparioson of the electronic and classic document usage**

Analiza uporabe elektroničkih i klasičnih dokumenata zasniva se na razlici u brzini obrade dokumenata. Analiza se zasniva na modelu logistike transportnog sustava i analizira se utjecaj moguće

uporabe elektroničkih dokumenata. Za potrebe analize napravljeno je po deset pokusa za svaku inačicu uporabljenih dokumenata.

Za sustav uporabe elektroničkih dokumenata rabljena je log-logistička raspodjela s minimalnim vremenom obrade od 5 minuta. Ukupni podaci su prikazani u tablici 1

Tablica 1. Rezultati pokusa za elektroničke dokumente
Table 1. Results of the experiment for electronic documents

	Ukupno vrijeme obrade [min]	Cijena dokumenata jedne pošiljke [\$]
Srednja vrijednost	3048,47	466,24
Standardna devijacija	36,79	5,41
99% Donja granica	3010,66	460,68
99% Gornja granica	3086,28	471,80

Klasični dokumenti u modelu razlikuju se samo po tome što im je u log-logističkoj raspodjeli najmanje vrijeme obrade 30 minuta. Ukupni rezultati prikazani su u tablici 2.

Primjetno je da su rezultati jako grupirani, odnosno da je standardna devijacija jako mala, a uske su i granice 99% točnosti.

Tablica 2. Rezultati pokusa za klasične dokumente
Table 2. Result of the experiment for classic document

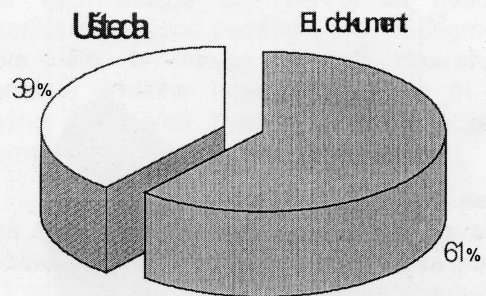
	Ukupno vrijeme obrade [min]	Cijena dokumenata jedne pošiljke [\$]
Srednja vrijednost	5050,25	761,68
Standardna devijacija	15,22	2,78
99% Donja granica	5034,61	758,82
99% Gornja granica	5065,89	764,19

Usporedba rezultata

Comparison of the results

Kad se usporede rezultati dobiveni simulacijom dobivaju se znatne uštede samom uporabom elektroničkih dokumenata.

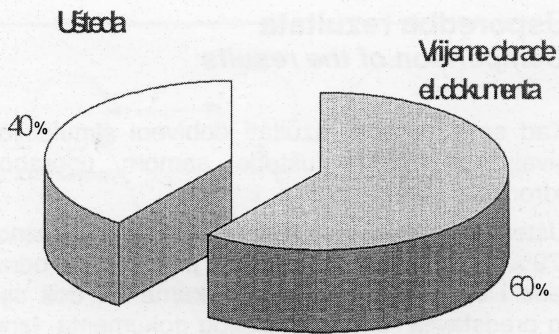
Ušteda pri obradi elektroničkih dokumenata iznosi 38,79% ili 295,44\$. Na slici 2. prikazan je odnos uštede i cijene elektroničkog dokumenta, dok cijeli krug predstavlja cijenu klasičnog dokumenta. Iznos uštede od 295,44 \$ po pošiljci predstavlja razmjerno veliku uštedu, ali podijeljena sa 103 dokumenta koliko ih je u modelu dobiva se ušteda od 2,87\$ po dokumentu, što je u skladu s drugim istraživanjima. Swatman navodi da je cijena jednog dokumenta u klasičnoj obradi oko 7,5 \$, a u elektroničkoj obradi oko 0,75\$ - iz čega se može izračunati ušteda od 6,75\$ po dokumentu. Cijena klasičnog dokumenta kao rezultat simulacijskog modela logistike transportnog sustava iznosi 7,39\$, a elektroničkog 4,52\$. Usporedba s rezultatima koje navodi Swatman prikazuje sklad cijena klasičnih dokumenata, ali kod elektroničkih dokumenata postoji razlika, koja se temelji na činjenici da Swatman nije uzela u obzir vrijeme obrade, nego isključivo komunikacijske troškove.



Slika 2. Prikaz novčane uštede elektroničkog dokumenta

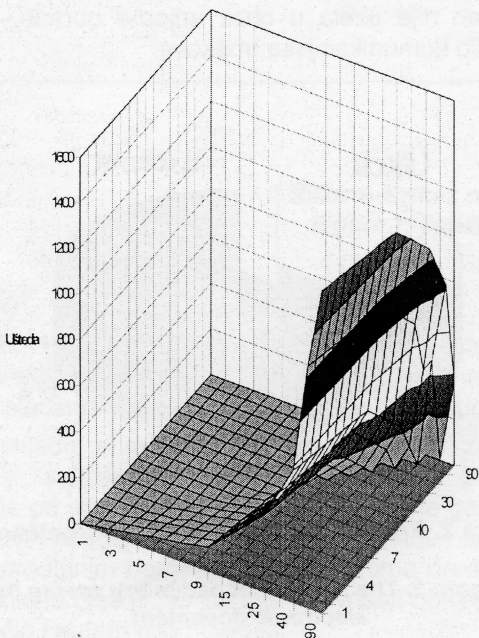
Figure 2. The scheme of pecuniary saving by electronic document

Razlika u vremenu obrade iznosi 2001,78 minuta ili 33 sata i 21 minutu, odnosno 39,64%. Vidljivo je da je razlika u vremenu obrade (slika 4.2.2) nešto veća od razlike u cijeni obrade zbog pridodanog vremena čekanja dokumenta na obradu. Iznos vremena obrade za klasični dokument iznosi 5050,25 minuta ili 49,03 minute po dokumentu, a za elektronički dokument iznosi 3048,47 ili 29,59 minuta po dokumentu. Razlika u vremenima obrade manja je od razlike u graničnim vremenima razdioba, ali se to tumači razlikom oblika log-logističke razdiobe.



Slika 3. Prikaz uštede u vremenu obrade elektroničkog dokumenta
Figure 3. The scheme of saving in time in studying electronic document

Slika 4. prikazuje dijagram ušteda u slučaju različitih vremena obrade elektroničkih i klasičnih dokumenata.



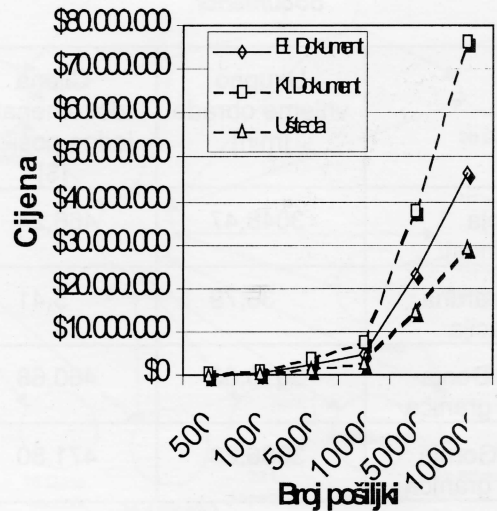
Slika 4. Dijagram uštede uslijed razlike vremena obrade
Figure 4. Diagram of expense saving due to disparity in time studying

Financijski učinci
Financial effects

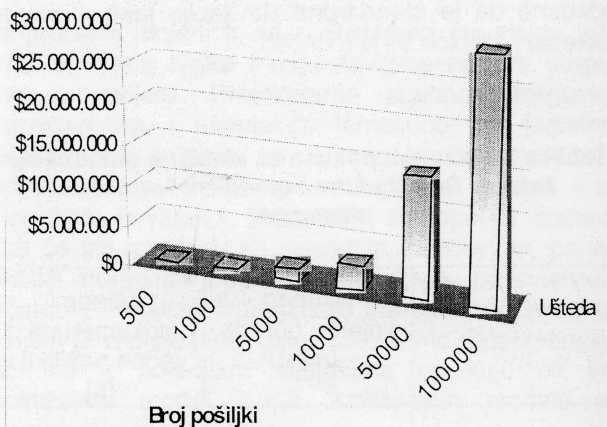
Financijski učinci daju se lako izračunati iz rezultata pokusa prikazanih u prethodnom poglavlju. Cijena dokumenta u elektroničkoj i klasičnoj obradi pomnožena je s brojem pošiljki. Razlika cijena

klasične i elektroničke obrade daje uštedu koja je prikazana na slici 5 i slici 6.

U odnosu na vrijeme obrade izračunat je broj uposlenih temeljem 200-satnog mjesečnog radnog vremena. Primjerice za obradu 500 pošiljki bilo bi potrebno samo 2 djelatnika za elektroničku obradu, dok bi broj djelatnika iznosio 18 za klasične dokumente. Za 100 000 pošiljki brojevi su znatno veći i potrebna su 324 djelatnika za elektroničku i 3508 djelatnika za klasičnu obradu.



Slika 5. Ušteda između elektroničke i klasične obrade u odnosu na broj pošiljki
Figure 5. Expense saving in electronic mail in comparison to traditional mail in number of mails



Slika 6. Ušteda u odnosu na broj pošiljki
Figure 6. Expense saving in relation to the number of mails

Vrlo je teško definirati troškove postavljanja računalnog sustava i osposobljavanja za uporabu. Za elektroničke dokumente pretpostavljen je iznos od 1 000 000 \$, dok se za svakog djelatnika kupuje posebno računalo. Cijena računala s programskom opremom procijenjena je na 4200\$. Ukratko troškovi uporabe sustava elektroničkih dokumenata

predstavljaju zbroj fiksnih troškova postavljanja, umnoška jedinične cijene računala s brojem djelatnika i umnoška cijene transakcija i broja pošiljki. Troškovi uporabe klasičnog sustava dobiju se kao umnožak cijene transakcija i broja pošiljki.

Ukupni troškovi informatizacije za elektroničku obradu dokumenata u odnosu na uštedu uporabom elektroničke dokumentacije prikazani su na slici 7.

Kad u proračun unesemo i dodatni trošak djelatnika u iznosu od 36000 \$ godišnje, tada se, uz 24 000\$ cijene rada, dobiva iznos koji je predvidio Huff.

Na kraju se od uštede odbiju svi troškovi i dobije se dijagram sa slike 8. iz kojeg se vidi da je isplativa uporaba elektroničke tehnologije iznad 10 000 pošiljki godišnje.

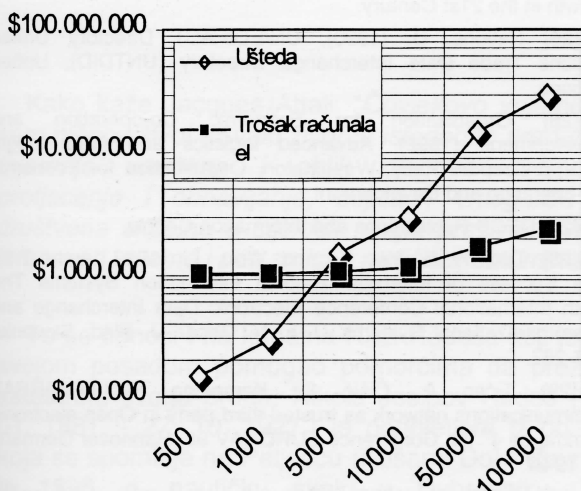
Zaključak Conclusion

Rezultati istraživanja prikazuju da uporaba elektroničkih dokumenta pridonosi velikim uštedama u prijevoznim troškovima. Ušteda od 295 \$ po pošiljci omogućila bi veliku prednost hrvatskog prometnog pravca u odnosu na druge prometne pravce, koji za sada imaju prednost. U Republici Hrvatskoj moguće je s razmjerno malim ulaganjima unaprijediti kako prijevozni sustav tako i cijelo gospodarstvo koje je u uskoj svezi s prijevozom. Statistika pokazuje da troškovi prijevoza u Republici Hrvatskoj predstavljaju oko 20% cijene proizvoda. Istodobno prijevoz zauzima oko 8,3% bruto nacionalnog dohotka. Sukladno tvrdnjama Naulta da cijena dokumentacije iznosi od 25% do 43,7% cijene prijevoza, cijena dokumentacije u prijevozu Republike Hrvatske iznosi, preračunato, od 2,08% do 3,63% bruto nacionalnog dohotka. U radu je dokazano da novčana ušteda primjene elektroničkih dokumenata u prijevozu iznosi 38,79%. Jednostavnim izračunom dolazimo do podatka da se moguća ušteda kreće između 1,41% i 0,81% bruto nacionalnog dohotka. Istodobno bi svaki proizvod pojeftinilo za prosječno 3,31%.

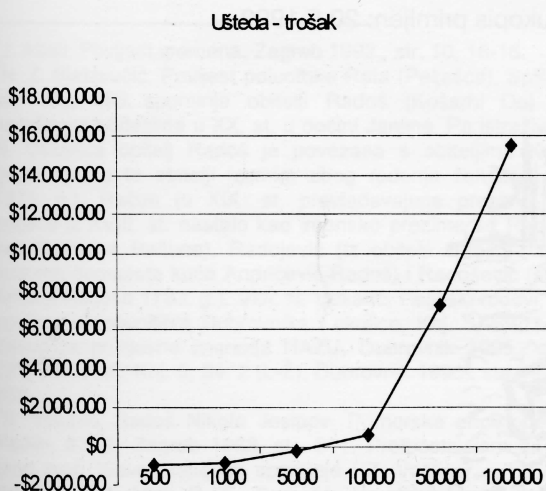
Još veće uštede postigle bi se uvođenjem elektroničke razmjene podataka u svim segmentima društva, što bi moglo dovesti do stvaranja nacionalne virtualne organizacije, koja bi mogla uspješno konkurirati i najvećim multinacionalnim tvrtkama.

Prvi korak u stvaranju elektroničkog sustava Republike Hrvatske bio bi stvaranje mreža podataka u lukama i oko njih. Rezultati istraživanja upućuju da početni korak moraju preuzeti luke ili lokalne vlasti u kojima se nalaze značajne luke. Stvaranjem mreže podataka unutar pojedinačnog zemljopisnog područja oko luke područja ušteda iznosi 23,88% cijene klasične dokumentacije, odnosno 223,57\$ po pošiljci. Ova ušteda samo u iznosu od 4,8% od ukupne cijene klasičnih dokumenata ili 36,58\$ po pošiljci ovisi o državnim organima, čija bi nezaobilazna uloga trebala biti u unificiranju i normiranju tehnologija koje se rabe pri elektroničkom prijenosu dokumenata.

Sljedećih godina očekuje se značajna promjena strukture svjetskog gospodarstva kao posljedica uvođenja elektroničkih tehnologija. Preduvjet uspješnog razvoja nacionalnog gospodarstva moguć je razvojem pouzdanog i pravodobnog nacionalnog prijevoznog sustava i njegove integracije s nacionalnom proizvodnjom. Istraživanja provedena u ovom radu pokazuju mogućnosti koje pruža uporaba tehnologija elektroničkog trgovanja, kao i načine i strukture integracije prijevoznog sustava.



Slika 7. Dijagram troškova informatizacije i uštede
Figure 7. Diagram of expenses and savings



Slika 8. Razlika uštede i troškova
Figure 8. Difference in savings and expenses

Literatura

References

- [1] Adam, N. R. and Y. Yesha (1996). Electronic commerce: current research issues and applications. Berlin; New York, Springer.
- [2] Carley, K. M. and M. J. Prietula (1994). Computational organization theory. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- [3] Čišić D. Smokvina R. Edifact message mapping to and from relational data base - with examples from shipping industry, The sixth international EDI conference Bled, Slovenia 1993
- [4] Čišić D. Background of the electronic data interchange in international transport The seventh International EDI conference Bled, Slovenia 1994
- [5] Čišić D. Electronic data interchange in international transport Third international symposium on electronics in traffic Ljubljana
- [6] Čišić D. Mrnjavac E, Komadina P Self governing virtual supply chain 4th Intl Conference EURONAV 98, Hannover Germany, pp 121-127
- [7] Čišić D, Vranić D, Sušanj J. Horizontal, Vertical and symbiotic organizations in transport logistics factors 2nd Int. Conference on traffic science Trieste Patras 1998
- [8] Davidow, W. H. and M. S. Malone (1992). The virtual corporation: structuring and revitalizing the corporation for the 21st century. New York, HarperBusiness.
- [9] Dearing, B. (1990, Jan/Feb). The Strategic Benefits of EDI. The JOURNAL of Business Strategy.
- [10] DoD, U. (1998). EDI Handbook.
- [11] EUROPE, E. (1991). "EDI EUROPE Compat 90 Proceedings."
- [12] European Conference of Ministers of Transport. Economic Research Centre. (1997). Report of the hundred and fourth Round Table on Transport Economics, held in Paris on 3rd-4th October 1996 on the following topic: New trends in logistics in Europe, Paris
- [13] Fukuyama, F., A. N. Shulsky, et al. (1997). The "virtual corporation" and army organization, Santa Monica, Rand.
- [14] Grenier, R. and G. Metes (1995). Going virtual : moving your organization into the 21st century. Upper Saddle River, Prentice Hall PTR.
- [15] Hashimoto, M. (1990). The Japanese labor market in a comparative perspective with the United States : a transaction-cost interpretation. Kalamazoo, W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- [16] Hesselbein, F. (1998). The Community of the future. San Francisco, Jossey-Bass.
- [17] Johnston, D. J. (1997). "Commerce goes Electronic." The OECD Observer No 208 October /November 1997: 4.
- [18] Komadina P., Čišić D., Electronic commerce on the Internet, Mipro, Opatija 97
- [19] Kesić B., Komadina P, Čišić D. Towards the unified theory of Port gravitational areas – Introducing the information centrality factors 2nd Int. Conference on traffic science, Trieste Patras 1998
- [20] Kesić B, Mrnjavac E, Čišić D. Global virtual logistic organization – Transaction cost dimension factors 2nd Int. Conference on traffic science, Trieste Patras 1998
- [21] Mrnjavac E, Čišić D, Vranić D Self governing virtual supply chain – lessons learned from Internet 2nd Int. Conference on traffic science Trieste Patras 1998
- [22] Lalonde, R. (1993, June 7-9). EDI, Part of a Larger Paradigm Shift. Strategic Systems in The Global Economy Of the 90's. The Sixth International Conference Electronic Data Interchange and Interorganizational Systems. J. a. N. Gricar, J., Bled, Slovenia, 368-376.
- [23] Leyland, V. (1993). Electronic Data Interchange: A Management View, Prentice Hall.
- [24] MITI (1997). Towards the Age of the Digital Economy - for rapid progress in the Japanese economy and world economic growth in the 21st Century.
- [25] Nations, U. (1990). UN/EDIFACT Directory United Nations Trade Data Interchange Directory (UNTDID), United Nations.
- [26] Organisation for Economic Co-operation and Development. (1992). Advanced logistics and road freight transport: report. Paris, Washington, Organisation for Economic Co-operation and Development ;
- [27] OECD Publications and Information Centre.
- [28] Teo, H. a. W., K. and Woo, L. (1993, June 7-9). The Success of Interorganizational Information Systems The Sixth International Conference Electronic Data Interchange and Interorganizational Systems. J. a. N. Gricar, J. Bled, Slovenia: 257-267.
- [29] Tićac A. Čišić D, Komadina P. INMARSAT communications network as trusted third party in Open electronic commerce 4th Intl Conference EURONAV 98, Hannover Germany pp 19-27
- [30] UNIES, N. (1989). "Protocoles d'echange de donnees commerciales Mise au point de messages normalises des Nations Unies (UNSM)": 150.
- [31] Vranić D. Mrnjavac E. Čišić D Global virtual logistic organization – An economical Dimension 4th Intl Conference EURONAV 98, Hannover Germany pp 128

Rukopis primljen: 20.5.1999.

