

**REGIONALNE CJELINE I ODRŽIVA LOGISTIČKA
SISTEMSKA RJEŠENJA**

**REGIONAL UNITS AND SUSTAINABLE LOGISTICS
SYSTEM SOLUTIONS**

Željko Ivanović¹

Sanja Bauk²

Mimo Drašković³

JEL Classification: L14; L80; L91; L92

Original Scientific Papers

Primljeno / Received: May, 2014

Prihvaćeno / Accepted: June 15, 2014

Apstrakt

Razvoj održivih regionalnih logističkih rešenja, baziran na sistemskom pristupu, ima za cilj stvaranje strategijske osnove za projektovanje održivog rešenja logistike za regionalne cjeline. Prisustvo brojnih problema kao što su decentralizacija logističkih aktivnosti, disperzija skladišnih kapaciteta, nekoordinisanost i nepovezanost robnih tokova i sistema i dr., zahtijeva razvoj novog sistemskog rešenja, koje može omogućiti sveobuhvatnu i istovremenu optimizaciju regionalnih logističkih aktivnosti i stvaranje pretpostavki za bolje projektovanje, organizovanje, realizaciju i kontrolisanje logističkih procesa i sistema u nekom regionu na održivim osnovama. Takva rešenja predstavljaju strategijski multidimenzionalni model logistike za neki geografski prostor, u cilju postizanja većih ekonomskih, prostornih, tehničko-tehnoloških i ekoloških efekata. Multidimenzionalnost treba da omogući razvoj forme za optimalno i savremeno povezivanje više regionalnih funkcija kao što su: tranzit, skladištenje i city logistika, u jedan integrisani model, koji će pored ostalog u sebi inkorporirati i nove strategije logistike. Pored toga, novo rešenje treba da sadrži plan povezivanja privrednih, tranzitnih i snabdjevačkih funkcija neke aglomeracije. Ono treba da bude orjentisano na kvalitet logističke usluge, očuvanje životne sredine, smanjenje obima teretnog transporta u regionu, odnosno, na stvaranje sistema koji će omogućiti integraciju, koordinaciju i kontrolu robnih tokova i sistema u cilju održivog razvoja nekog područja.

Ključne riječi: regionalna cjelina, logistika, multidimenzionalni model logistike, održivi razvoj

Abstract

The development of sustainable regional logistics solutions, based on a system approach, aims to create a strategic basis for the design of sustainable logistics solutions for regional units. The presence of a

¹ Centar za logistiku i transport «Z-Logistics», e-mail: bubazel@t-com.me.

² Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, e-mail: bsanjaster@gmail.com.

³ Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, E-mail: rookie@t-com.me.

number of issues such as decentralization of logistics activities, the dispersion of storage capacity, lack of coordination and separation of cargo flows and systems, etc., requires the development of new system solutions that can provide a comprehensive and simultaneous optimization of regional logistics activities, and create conditions for better planning, organizing, implementing and controlling the logistics processes and systems in a region on a sustainable basis. These solutions are strategic logistic multidimensional model for a geographical area in order to achieve greater economic, physical, technical-technological, and environmental effects. Multidimensionality should enable the development of forms of modern optimal and connected multiple regional functions such as transit, warehousing and logistics city, into a single model which will, among others incorporate new logistics strategy. Additionally, the new solution should include a plan how to connect business, transit and supplying functions of a certain agglomeration. It should be oriented to the quality of logistics services, environmental protection, reduction of freight transport volume in the region, i.e. to create a system that will allow integration, coordination and control of goods flows and systems for the sustainable development of an area.

Key words: regional units, logistics, multi-dimensional model of logistics, sustainable development

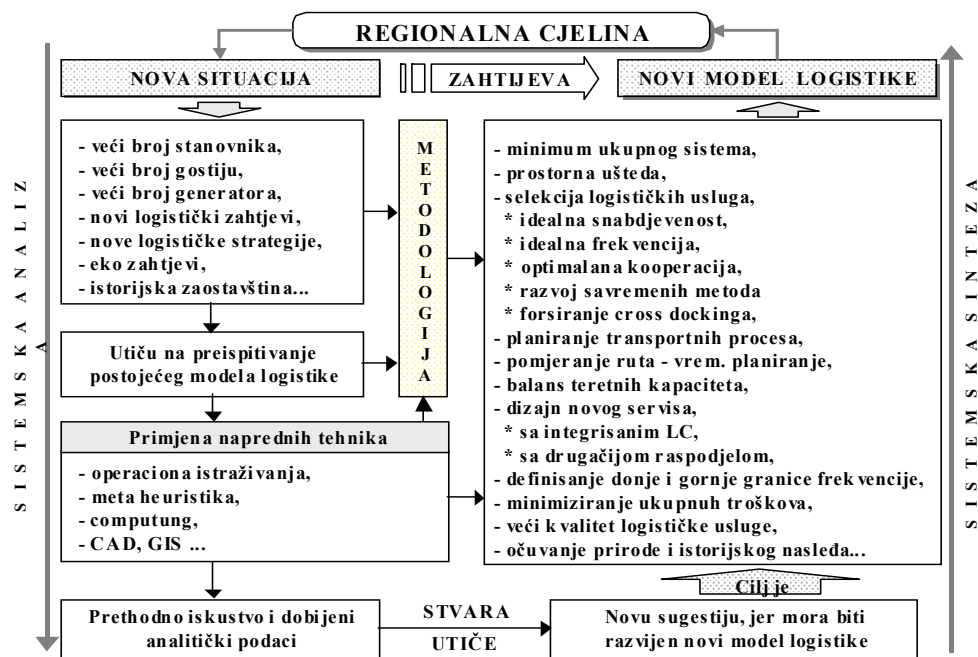
1. UVOD

Izražen regionalni metabolizam, potpomognut prisustvom različitih procesa, u kome se proces transporta pojavljuje kao neizostavni pratilac, utiče na povećanje već izraženih logističkih problema, kao što su: ograničenost prostora, decentralizacija logističkih aktivnosti, disperzija skladišnih i prekrcajnih kapaciteta, nekoordinisanost i nepovezanost robnih tokova i sistema, povećanje obima robnih tokova, ekspanzija broja zahtjeva za logističkom uslugom, ograničenja u realizaciji robnih tokova, koji prouzrokuju troškove materijala, nagomilavanje robnih rezervi, vremenske gubitke i rasipanje energije, vezivanje kapitala i sl. (slika 1). Ako se uzmu u obzir i sve jasniji zahtjevi za kvalitetnom logističkom uslugom, sa druge strane, onda se može reći da su to faktori koji utiču na traženje rešenja za prevazilaženje ovakvog stanja.

Postojeća regionalna logistička rešenja, zbog prisustva velikog broja kompleksnih problema vezanih za logističke procese, treba preispitati. Pored toga, treba razviti novi metodološki pristup koji će biti usklađen sa: (i) jasno određenim regionalnim potrebama, (ii) savremenim naučnim dostignućima, (iii) savremenim tehnološkim rješenjima i (iv) dosadašnjim pozitivnim praktičnim iskustvima i rezultatima. Ovaj novi pristup, usmjeren je ka razvoju metodologije koja će omogućiti realizaciju procesa sveobuhvatne optimizacije i koordinacije regionalnih logističkih aktivnosti, kako bi se na taj način omogućilo prevazilaženje logističkih problema. Pored toga, treba udovoljiti svim zahtjevima regionalnih subjekata uz postizanje većih ekonomskih, prostornih, tehničko-tehnoloških i ekoloških efekata.

Sistemska pristup, od ključne je važnosti kod razvoja održivih logističkih sistemskih rešenja. Ovaj pristup podrazumijeva da se svako rešenje problema može podići na odgovarajuću apstraktni nivo, radi lakšeg analiziranja i eksperimentisanja. Dakle, sistemska pristup predstavlja efikasan pristup projektovanju modela za održiva sistemska logistička rešenja i kao takav obezbjeđuje kvalitetnu osnovu za realizaciju procesa sveobuhvatne optimizacije regionalnih logističkih procesa i sistema.

Slika 1: Interpolacija sistemskog pristupa u razvoju modela regionalne logistike

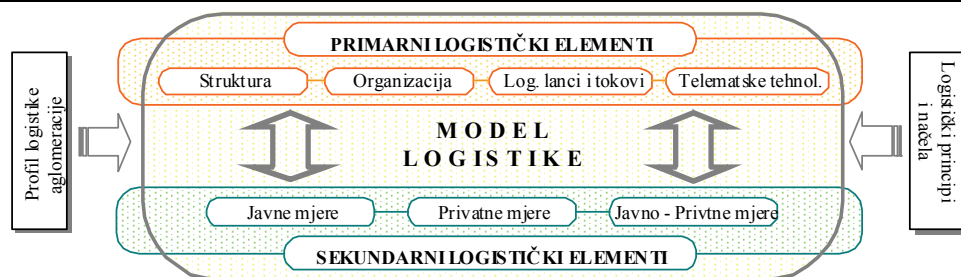


Izvor: kreacija autora

2. OSNOVNE PRETPOSTAVKE ZA RAZVOJ MODELA

U procesu razvoja i redizajniranja logističko-transportnog sistema nekog geografskog prostora, model logistike predstavlja formu zasnovanu na sistemskom pristupu i setu logističkih principa (slika 2) za optimalno povezivanje (a) *primarnih* logističkih elemenata (struktura sistema, organizacija, logistički lanci, logistički tokovi i telematske tehnologije) i (b) *sekundarnih* logističkih elemenata (javne, privatne i javno-privatne logističke mjere).

Slika 2: Logistički koncept zasnovan na povezivanju logističkih elemenata



Izvor: Ivanović & Ivanović, ICIL, 2010.

Razvoj novih logističkih sistemskih rešenja treba da doprinese ukupnom pozitivnom odrazu neke aglomeracije kroz: (i) smanjenje ukupnih troškova logistike, (ii) povećanje fleksibilnosti i pouzdanosti logističkih sistema, (iii) poboljšanje prostornog planiranja, (iv) povećanje kvaliteta logističke usluge, (v) smanjenje ekološkog zagađenja i dr. Dosadašnji pristup baziran uglavnom na razvoju parcijalnih rešenja, postao je prošlost. Prišlo se razvoju modela koji će omogućiti proces sveobuhvatne optimizacije i konsolidacije regionalnih logističkih aktivnosti. Zato sistemski pristup može da bude kvalitetan metodološki oslonac u pronalaženju odgovora na centralna pitanja (slika 3):

- Zašto je potrebno razviti nova, savremena, sistemski rešenja logističkog koncepta?

- Kako razviti ova nova rešenja?

- Ko treba da učestvuje u njihovom razvoju?

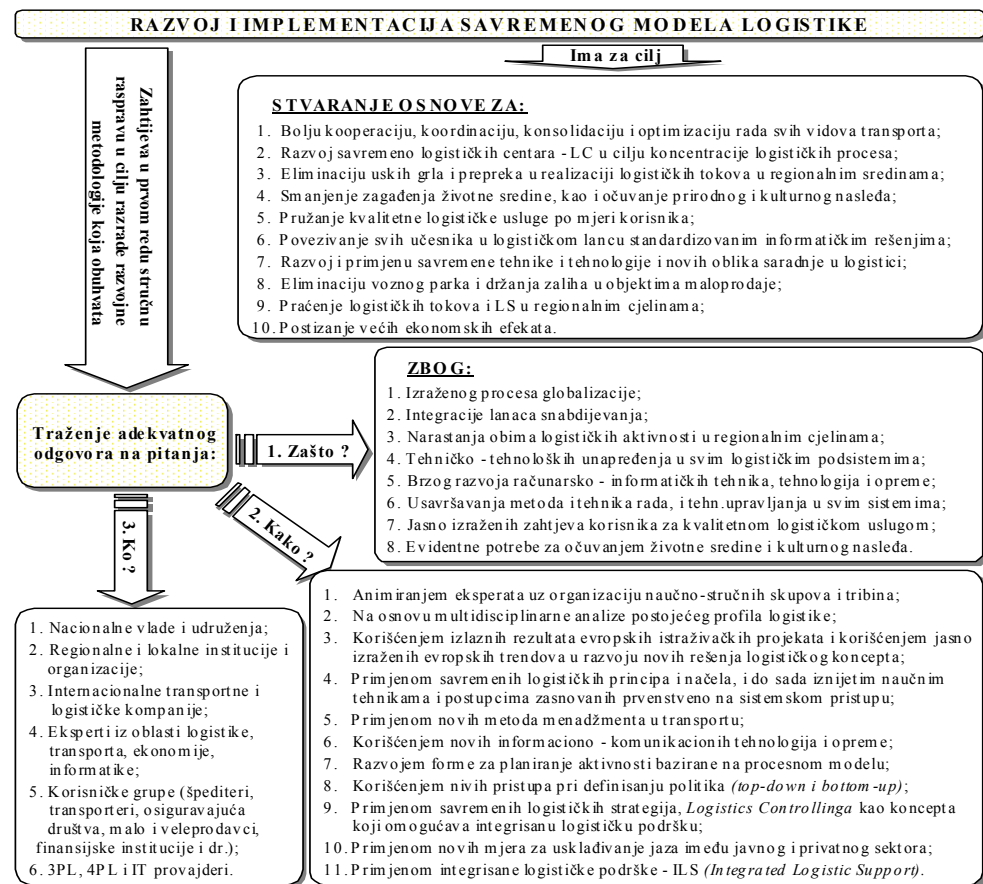
Novi modeli logistike treba da budu usmjereni na procese sveobuhvatne optimizacije i koordinacije regionalni logističko-transportnih procesa i stvaranje situacije koja će rezultirati sinergetskim efektom (razvoj *win-win* situacija između svih regionalnih logističkih subjekata).

Logistički trendovi (Egger & Ruesch, 2002; Köhler, 2000; Zečević & Radivojević, 1999) koji utiču na nova rešenja su:

- Prostorna koncentracija proizvodnje i korisnika, i promjene profila kompanija i korisnika;
- Uvođenje integruma u logistički lanac i razvoj transshipment sistema;
- Koncentracija i specijalizacija logističkih aktivnosti i sistema;
- Proces vertikalne i horizontalne integracije u funkciji koordinacije;
- Razvoj IT rešenja u svim podsistemima logistike;
- Ekspanzija EDI i e-poslovanja (B2B, B2C);
- Širu distribucija finalnih proizvoda uz povećanje kooperacije svih učesnika u logističkom lancu;
- Primjenu principa skraćanja vremena u cjelokupnom logističkom lancu;
- Tehničko-tehnološke promjene u mjestima prekida robnog toka;
- Razvoj reverzne, *lean* logistike;
- Raazvoj logističkih strategija (*outsourcing*, *Just In Time*, 3PL i 4PL);
- Razvoj savremenih ekoloških urbano-logističkih transportnih rešenja i dr.

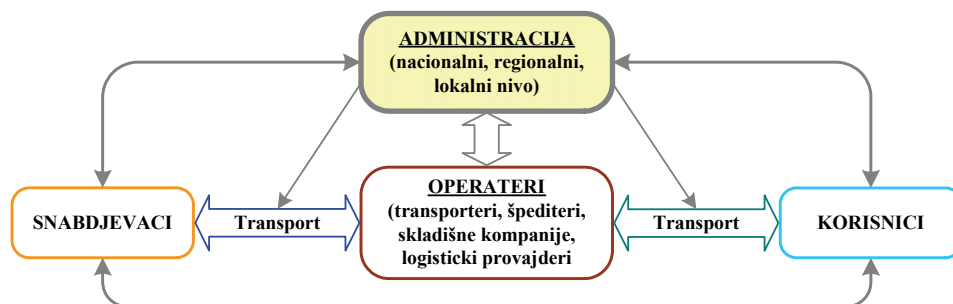
U stručnoj literaturi (Taniguchi et al., 2001) se navode četiri ključna elementa koja utiču na razvoj novih regionalnih logističkih sistemskih rešenja (slika 4): snabdjevači, teretni operateri, korisnici i administracija. Svaki od ovih elemenata ima različitu strukturu zahtjeva koji su specificirani i prikazani u tabeli 1.

Slika 3: Principi razvoja modela regionalne logistike



Izvor: Ivanović & Ivanović, Symorg, 2010.

Slika 4: Ključni elementi regionalne logistike



Izvor: Taniguchi et al., 2001.

Tabela 1: Struktura zahtjeva ključnih faktora u razvoju regionalne logistike

<i>Faktori</i>	<i>Opis zahtjeva</i>
Opšti zahtjevi (administracija)	<ul style="list-style-type: none"> - smanjenje broja teretnih vozila u urbanim sredinama regionalnih cjelina - smanjenje zagađenja vazduha i smanjenje nivoa buke - više pješačkih staza i parking mjesta - više prodajnih objekata u gradovima neke aglomeracije, - bolje snabdijevanje gradova potrebnom robom i odvođenje sekundarnih sirovina iz gradskih jezgara (bolja logistička koordinacija) i sl.
Zahtjevi snabdjevača	<ul style="list-style-type: none"> - doprema robe najkraćim putem - dopreme robe minimalnim brojem vozila - transport što veće količine robe jednim vozilom, zbog veće iskorišćenosti istog - što kraće vrijeme iskrcaja vozila i sl.
Zahtjevi operatera	<ul style="list-style-type: none"> - minimiziranje troškova i veća ekonomska korist - dobra kooperacija i koordinacija sa ostalim učesnicima u procesu fizičke distribucije - težnja za transportnim procesom u okviru određenog vremenskog perioda - povećanje stepena iskorišćenja kapaciteta - smanjenje vremena čekanja pri istovaru robe i sl.
Zahtjevi korisnika	<ul style="list-style-type: none"> - što niže cijene logističke usluge - što kraće vrijeme odziva snabdjevača na prispjeli zahtjev - rad na razvoju transportne mreže - brza obrada prispjelih žalbi - zadovoljavajuća frekvencija transportnih sredstava - smanjenje broja gubitaka i oštećenja na robi - optimalno raspoređivanje materijalnih otpadaka - uticaj operatera LC na brzu realizaciju zahtjeva i sl.

Izvor: Sistematizacija autora (prema: Egger & Ruesch, 2002; Taniguchi et. al, 2001)

Iako su karakteristike prethodnih zahtjeva različite, u njima se mogu prepoznati tri osnovna zadatka za razvoj novih sistemskih rešenja (Taniguchi et. al, 2001):

- *Mobility* - zahtjev koji je usmjeren na mobilnost isporuke robe po JIT strategiji i uspostavljanje balansa između transportnih kapaciteta, drumske saobraćajne mreže i broja pokretanja vozila;
- *Sustainability* - zahtjev koji je usmjeren na veće praćenje potreba okruženja i rad na razvoju i primjeni održivih urbanih ekoloških rešenja;
- *Liveability* - zahtjev koji je usmjeren na razvoj modela za povećanje kvaliteta života u urbanim sredinama nekog regiona, povećanje bezbjednosti i atraktivnosti urbanih sredina.

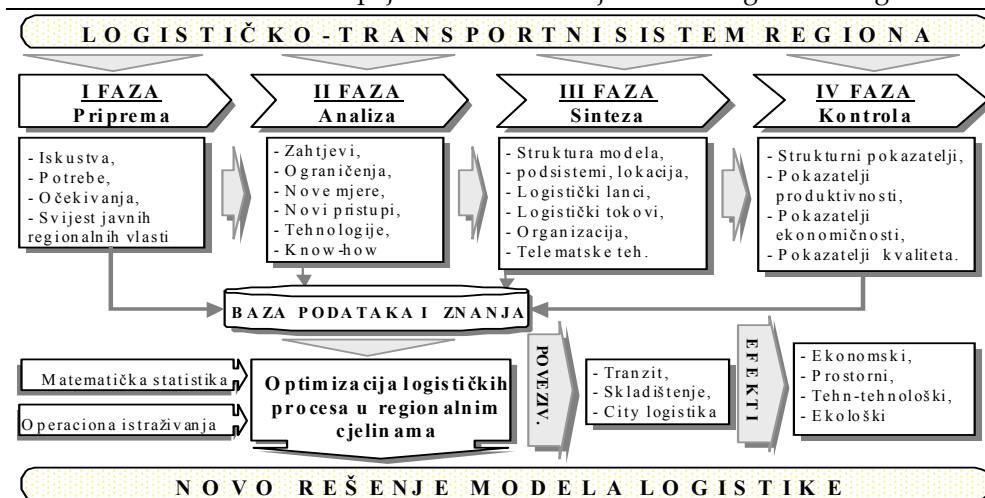
Shodno prethodnom, za razvoj održivih regionalnih sistemskih logističkih rešenja potrebno sveobuhvatno i kvalitetno strategijsko predviđanje i planiranje, koje treba da omogući (Ivanović & Ivanović, Symorg, 2010; Taniguchi et al., 2001; Zečević et al., 2001; Zečević & Radivojević, 1999):

- Povezivanje svih regionalnih subjekata, kao što su: proizvodna, trgovačka, uslužna, transportna i špediterska preduzeća, robni terminali, luke, i drugo, u jedinstveni sistem;
- Jedinstveno planiranje i projektovanje logističkog sistema i potrebne infrastrukture;
- Koncentraciju logističkih procesa u okviru LC bez dupliranja kapaciteta;
- Eliminisanje *uskih grla*, prepreka i ograničenja u procesu fizičke distribucije;
- Izradu *make-or-buy* analiza kao podrške strategijskim odlukama;
- Primjenu kompatibilnih informatičkih tehnologija (IT) u svim karikama logističkog lanca;
- Primjenu savremenih ekoloških transportnih tehnologija i rešenja u fizičkoj distribuciji;
- Prevazilaženje finansijskih barijera;
- Smanjenje troškova i stvaranje većih ekonomskih efekata i pružanje kvalitetne logističke usluge;
- Eliminisanje nagomilavanja robe u gradskim jezgrima;
- Smanjenje zagađenja i očuvanje životne sredine,
- Rasterećenje gradskih ulica od teretnih vozila,
- Monitoring realizacije robnih tokova i logističkih sistema i dr.

3. PROCES RAZVOJA MODELA LOGISTIKE

Zbog višestrukog uticaja na privredu i društvo, uopšte posmatrano, razvoj savremenih modela logistike, mora se zasnivati na primjeni savremenog sistemskog pristupa i njegove situacione komponente, uz korišćenje osnovnih relacija: priprema, analiza, sinteza i kontrola (slika 5).

Slika 5: Veze između pojedinih faza razvoja modela regionalne logistike



Izvor: Ivanović, 2006.

Opšte prihvatljiva načela za razvoj savremenih logističkih sistemskih rešenja, zasnovana su na (Ivanović & Ivanović, Syorg, 2010; Zečević, 1995):

- Isporuci prave robe, u pravom stanju, u pravoj količini, u pravom pakovanju, na pravo mjesto, u pravo vrijeme i uz minimalne troškove;
- Sveobuhvatnoj optimizaciji svih karika materijalnih, informacionih i energetskih tokova;
- Primjeni kompatibilnih tehnologija u svim karikama logističkog lanca;
- Uvođenju logističke jedinice, kao integruma u logističkom lancu;
- Primjeni IT rešenja, koji povezuju sve logističke entitete i podržavaju integrisan proces planiranja, upravljanja i kontrole logističkih sistema;
- Koncentraciji logističkih aktivnosti, kooperaciji i specijalizaciji logističkih sistema, kao i specijalizaciji nosilaca realizacije logističkih tokova;
- *Make - or - buy* analizi, kao podršci strategijskom odlučivanju;
- Sistemu strateškog i operativnog odlučivanja, zasnovanog na logističkom i kontrolingu;
- Vremenskoj sinhronizaciji rada učesnika u logističkom lancu;
- Edukaciji logističkih stručnjaka - menadžera na svim nivoima odlučivanja i dr.
- Postupak razvoja novih rešenja modela logistike treba da se bazira na primjeni (Ivanović, 2007; Zečević, 1995):
- Rezultata multikriterijumskih situacionih analiza;
- Rezultata simulaciono-optimizacionih modela u kojima su vrijeme i trošak glavne variable;
- Planiranja aktivnosti zasnovanih na procesnom modelu, gdje je definisan jasan i mjerljiv cilj;
- Korišćenju *top-down* i *bottom-up* pristupa donošenja;
- *Logistics Controllinga* kao koncepta koji omogućuje integrisanu podršku odlučivanju;
- Integrisane logističke podrške (ILS), u cilju postizanja optimalne, sveobuhvatne i planski usmjerene koordinacije, kooperacije i konsolidacije (3K) logističkih aktivnosti i procesa;
- Postupaka i modela za višekriterijumsko vrednovanje varijantnih tehnoloških rešenja i sl.

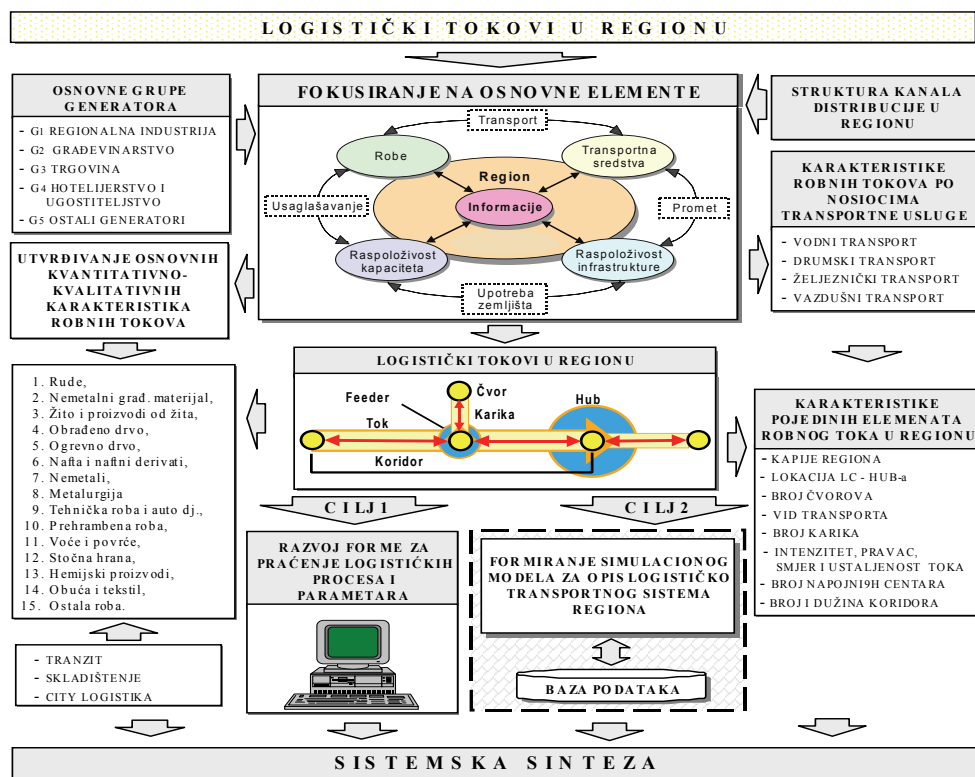
4. SISTEMSKA ANALIZA U RAZVOJU MODELA

Sistemska analiza predstavlja prvu fazu i polaznu platformu u razvoju modela. Ona čini osnovu razvoja forme za praćenje svih robnih, materijalnih i saobraćajnih tokova, sa vremenskog, prostornog, kvantitativnog i kvalitativnog aspekta. Sistemskom analizom prikupljaju se podaci za razvoj novih varijantnih rešenja, i svara se kvalitetna osnova za njihovo vrednovanje nekom od raspoloživih tehnika (npr. računar. simulacija). U okviru ovog metodološkog koraka, potrebno je koristeći se multidisciplinarnošću uraditi sveobuhvatan profil logistike regiona (slika 6).

Sva do sada razvijena rešenja regionalne i *city* logistike (tabela 2) mogu se razvrstati u pet tipova (Zečević 1995):

- Tip 1: *Status-quo* primjenjuje se u gradovima kod kojih već postoji razvijena infrastruktura LC, kao osnova za dalja usavršavanja i koordinaciju robnih tokova;
- Tip 2: *Restriktivni koncept o kooperacijama* baziran je na smanjenju teretnog transporta koji ekološki zagađuje sredinu. Ovo rešenje omogućuje regulaciju prilaza vozila do zona snabdijevanja i odvoženja.
- Tip 3: *Rešenje orijentisano na ekologiju i uređenje prostora* gdje se dostava robe i dobara u centralne zone grada vrši *ekološkim* vozilima, čime se smanjuje zagađenje vazduha, eliminišu buka i drugi negativni uticaji na životnu sredinu;
- Tip 4: *Koncept kapije* koji je zasnovan na zaustavljanju robnih tokova daljinskog transporta na ulaznim kapijama grada, gdje se vrši njihovo vremensko i prostorno povezivanje. Ključnu funkciju u ovom rešenju imaju RTC-i, kao tehnološke karike između makro i mikro distribucije.
- Tip 5: *Logističko udruženje* zasnovan je na udruživanju gradskih službi koje pružaju usluge snabdijevanja, transporta i odvođenja u jedan ili više saveza, koji zadovoljavaju niz funkcija.

Slika 6: Definisanje profila regionalne logistike



Izvor: Ivanović & Ivanović, Symorg 2010.

Tabela 2: Pregled do sada razvijenih rešenja logističkog koncepta

B r.	Rješenje	Osnovna svojstva
1.	Regulativni koncept gradskih uprava	Mogu se grupisati po osnovu: težine (nosivosti), dozvoljene emisije CO ₂ , tipa i veličine transportnog sredstva, vremena pristupa određenoj zoni, rute dostavnih vozila, prekrcajne zone i kombinaciju prethodnih regulativa.
2.	Koncept ekoloških vozila za distribuciju	Podrazumijeva primjenu drumskih vozila na elekto pogon (primijenjen u Ninbergu), primjenu cargo tramvaja (rešenje u Cirihiu), primjenu hibridnih vozila ili primjenu vozila na komprimirani prirodni gas CNG (rešenje u Italiji).
3.	Restriktivni koncept	Bazira se na primjeni politike regulisanja saobraćaja, za sva preduzeća i nosioce robnog transporta i podrazumijeva regulisanje prilaza vozila do zona snabdijevanja i odvođenja.
4.	Koncept kontrole stepena iskorišćenja teretnog prostora	Zasniva se na izdavanju sertifikata samo za vozila koja zadovoljavaju dva uslova: (i) stepen iskorišćenja teretnog prostora iznad 60% i (ii) uslov da su vozila u upotrebi manje od osam godina. Postoji mogućnost dobijanja specijalnog sertifikata za ulazak u sporedne ulice ukoliko vozilo zadovoljava sledeće uslove: (i) ima stepen iskorišćenja teretnog prostora iznad 80%, (ii) dužina vozila je manja od 9 m i (iii) vozilo posjeduje motor najmanje Euro III.
5.	Koncept logističkog udruženja	Podrazumijeva udruživanje pojedinih gradskih službi, koje pružaju usluge snabdijevanja, transporta i odvođenja robe, u neki savez koji zadovoljava niz funkcija neophodnih za nesmetano odvijanje života u gradu.
6.	Koncept koncentracije informacionih tokova	Podrazumijeva izgradnju jedinstvenog integrisanog informacionog logističkog sistema na koji su povezani svi korisnici i davaoci logističkih usluga. Ovi sistemi imaju tri osnovne funkcije: - obezbjeđenje komunikacije između teretnih vozila i kontrolnog centra; - obezbjeđenje informacija u realnom vremenu o saobraćajnim uslovima; - prikupljanje i obrada detaljnih podatka o operacijama sakupljanja / dostave i sl. IT sistemi omogućuju kompanijama da analiziraju podatke i promjene rute.
7.	Koncept kooperativnih logističkih sistema	Zasniva se na udruživanju špediterskih i transportnih preduzeća, u cilju davanja jedinstvene logističke usluge. Primjena kooperacije u distribuciji robe dovodi do smanjena broja vozila koja vrše dostavu, smanjenja ukupnog vremena prevoza u gradskim područjima i smanjenja broja kamiona iz kojih se istovremeno vrši iskrcaj ispred jednog objekta.
8.	RTC i CLC	Pripadaju tipu rešenja <i>konceptija kapije</i> u kojima se realizuje proces cjelovite optimizacije logističkih aktivnosti. Realizacija se obavlja preko RTC (robnog transportni centar) i CLC (<i>city</i> logistički centar) koji se formiraju na obodu gradova ili u samom gradskom području. Ovi centri povezuju ulazno izlazne tokove, koordiniraju protok robe pri snabdijevanju i odvođenju iz gradskog područja. CLC se po pravilu formiraju u svim gradovima većim od 300.000 stanovnika. Kod velikih gradova, sa 1 do 2 miliona stanovnika, u funkciji opsluživanja gradskog područja pored obodnih centara definišu se i dopunski određene strukture.

9.	Teretna sela (Freight Village)	Predstavlja koncept sličan prethodnom, koji je promovisan u mnogim evropskim zemljama. Teretna sela omogućuju realizaciju svih procesa koji se odnose na transport, logistiku i distribuciju robe i to kada se radi o nacionalnom, međunarodnom i tranzitnom transportu. Karakteristika teretnih sela jeste pružanje opsluge za više vidova transporta gdje je željeznica primarno zastupljena sa razvijenim sistemima intermodalnog transporta.
10.	Industrijski i logistički park	Predstavlja rešenje koje treba da omogući povećanje konkurentnosti regiona i da privuče novu industriju na povoljnoj geografskoj lokaciji od interregionalnog i regionalnog interesa. Za njihovo osnivanje kao veoma pogodne pokazale su se napuštene industrijske zone.
11.	Podzemni sistemi transporta robe	Predstavljaju inovativno rešenje i održivo rešenje za prostorne probleme, probleme zagušenja i zaštite okoline. Ovakvi sistemi su slični klasičnim metro sistemima za prevoz putnika.

Izvor: Zečević, et al. 2002.

5. SISTEMSKA SINTEZA U RAZVOJU MODELA

Prisutna ekspanzija logističkih aktivnosti i trendova, kao i jasno izražena težnja da se eliminiše sve što je nepotrebno u procesu realizacije robnih i materijalnih tokova u urbanim sredinama, usloveli su potrebu sprovođenja postupka preispitivanja validnosti postojećih rešenja i stvaranje osnove za razvoj novih logističkih sistemskih rešenja. Novo sistemsko rešenje treba da iskoristi sve prednosti do sada razvijenih tipova rešanja. Razvoj jednog ovakvog modela zahtijeva paralelan rad u tri pravca:

Pravac 1: razvoj rešenja vezanog za koncentraciju, koordinaciju, kooperaciju i optimizaciju realizacije robnih i materijalnih tokova,

Pravac 2: razvoj rešenja za objedinjavanje informacionih tokova i

Pravac 3: razvoj rešenja za zaštitu životne sredine, prirodnog i kulturnog nasljeđa.

5.1. Podmodel koncentracije, koordinacije, kooperacije i racionalizacije robnih tokova

Savremene tendencije optimizacije i racionalizacije logističkih procesa u regionalnim sredinama u osnovi se poklapaju i vezuju za proces razvoja LC (RTC-a, distributivnih centara, robne stanice, i dr.) čiji je osnovni cilj koncentracija logističkih aktivnosti na jednom mjestu. Savremeno organizovani LC predstavljaju centralne elemente i osnovnu građu, ili *hardware*, savremenih logističkih sistemskih rešenja. Centri su po pravilu locirani izvan gradskih sredina na povoljnim saobraćajno-tehničkim lokacijama. Svojevrsna im je direktna povezanost sa glavnim transportnim koridorima i pravcima (slika 7), u kojima je primarno razvijen i zastupljen sistem intermodalnog transporta, posebno preko željezničkog i vodnog vida transporta.

U zavisnosti od samih prostornih, demografskih, privrednih i drugih karakteristika aglomeracije, regioni obično imaju jedan ili dva ovakva centra. Pored tradicionalne orijentacije na davanje osnovnih logističkih usluga u segmentu prekrc-

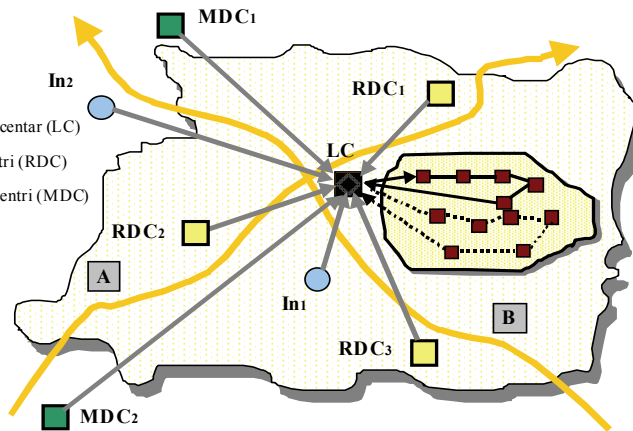
ja/pretovara i skladištenja robe koja prelazi sa jednog na drugi vid transporta, pažnja prilikom razvoja svih LC usmjerena je na sljedeće:

- koncentraciju robnog rada, logističkih aktivnosti i visokog nivoa tehnologija na jednom mjestu,
- optimizaciju logističkih i transportnih lanaca,
- otvorenost za različita preduzeća,
- multimodalnost i multifunktionalnost, kao i razvoj različitih oblika kooperacije, koordinacije i integracije svih subjekata u logističkom lancu,
- rad u mreži na svim nivoima, podržan primjenom savremenih IT rešenja,
- generisanje regionalnih inicijativa za privredni razvoj,
- uvođenje ujednačenog stepena mehanizacije, tehnologije i informatike u karikama logističkog lanca i
- stvaranje osnove za razvoj regionalnih održivih transportnih rešenja i sl.

Slika 7: Regionalni položaj savremenih logističkih sistema

Legenda

- A** - Koridor A
- B** - Koridor B
- Glavni regionalni logistički centar (LC)
- Regionalni distributivni centri (RDC)
- Međunarodni distributivni centri (MDC)
- Industrija (In)
- Korisnik
- Tok dopreme robe
- Glavni koridori
- Regionalna distribucija



Izvor: Ivanović & Ivanović, Symorg 2010.

Lokacijski problem je pristup pomoću kojeg se određuje optimalna lokacija logističkih centara. Sam postupak identifikacije optimalne lokacije logističkih centara moguće je dati kao model (1-5):

$$\min_{x,z} F(x,z) = \sum_{i \in N} \sum_{j=H} \sum_{k \in H} \sum_{l \in N} c_{ijkl} x_{ijkl} + \sum_{j \in N} f_j z_j \quad (1)$$

pri uslovima:

$$\sum_{j \in H} \sum_{k \in H} x_{ijkl} = d_{il}, \forall (i,l) \in W \quad (2)$$

$$\sum_{j \in N} x_{ijkl} < Q_{il} z_k, \forall k \in H, (i,l) \in W \quad (3)$$

$$\sum_{k \in N} x_{ijkl} < Q_{il} z_j, \forall j \in H, (i, l) \in W \quad (4)$$

$$z_j = 0 \vee z_j = 1, \forall j \in N \quad (5)$$

pri čemu $d \in R_+^{|W|}$ predstavlja vektor zahtjeva definisan preko seta $W \subset N^2$ izvorišno odredišnih parova. Tok promjenjivih je dat u obliku $x \in R_+^{|N|^2 \times |H|^2}$, i $z \in \{0, 1\}^{|H|}$ koji opisuje vektor diskretnih promjenjivih koji određuje kada je logistički centar otvoren ili zatvoren. Konstanta Q_{il} definiše $Q_{il} > d_{il}, (i, l) \in W$, u kojim slučajevima jednačine (3) i (4) obezbjeđuju kada je logistički centar otvoren za protok robe. Cijena usluge (i, j, k, l) je data preko c_{ijkl} , dok f_j je pridružena cijena prometa robe u čvoru kojeg čini logistički centar (Računica & Wynter 2000).

Politika javnih mjera u regionalnoj logistici uglavnom je bazirana na regulaciji i olakšicama tipa subvencija za intermodalni transport, za nova eko vozila i sl. Međutim, nove javne mjere u prvom redu treba da sadrže infrastrukturne, prostorne i finansijske planove. Na nivou EU izdvaja se osam grupa mjera (tabela 3), uključujući i njihove kombinacije.

Tabela 3: Osnovne grupe EU mjera u regionalnoj logistici

Br.	Mjere	Implementacija
1.	Infrastrukturne mjere	Izgradnja parkova za kamione, pružanje olakšica za razvoj transhipmenta i pospješivanje drugih mjera vezanih za pitanja infrastrukture.
2.	Mjere za nove tehnologije vozila	Razvoj novih <i>tiših</i> i <i>čistijih</i> vozila poput rešenja u Italiji, koja treba da smanje štetni uticaj drumskog saobraćaja na okruženje.
3.	Menadžment mjere	Vezuju se za planiranje ruta kamiona i izricanje zabrana u cilju smanjenja upada teških kamiona u urbani prostor prije nego se poboljšalju njihovi operativni uslovi.
4.	Informacione tehnologije	Primjena FMS (<i>Fleet Management Systems</i>) od strane transportnih operatera, koji omogućuju: brži odgovor zahtjevima za JIT isporukom, smanjenje praznih hodova vozila i zakrčenost saobraćaja na pojedinim dionicama.
5.	Fiskalne mjere	Primjenjuju se posebno na vlasnike vozila na način, što se uvode veći porezi za veća vozila i forsiranju određene olakšice za vlasnike ekoloških vozila.
6.	Cijene	Cjenovnim mjerama se pokušava doprinijeti smanjenju: (i) urbanih priručnih skladišnih sistema, (ii) formiranju sopstvenog voznog parka i dr., a sve u korist pružanja ovih usluga u okviru centralizovanih logističkih sistema uobičajenih u okviru LC, odnosno CLC.

7.	Mjere koje se odnose na upotrebu zemljišta	Odnose se na veće forsiranje vodnog i željezničkog vida transporta, kao i intermodalnog sistema transporta u svim kombinacijama realizacije robnih tokova.
8.	Mjere vezane za marketing logistiku	Treba da omogući prikupljanje tereta za isporuku korisnicima po principu <i>prava roba u pravo vrijeme</i> , na pravom mjestu sa minimalnim ukupnim troškovima.

Izvor: kreacija autora

Svim do sada razvijenim i implementiranim mjerama u okviru gradske i regionalne logistike pokušava se ispuniti niz postavljenih ciljeva i to: (i) efikasnost, (ii) ekonomičnost, (iii) bezbjednost saobraćaja, (iv) zaštita okruženja i kulturnog nasljeđa, (v) optimizacija i unapređenje infrastrukturnih kapaciteta, (vi) povećanje kvaliteta logističke usluge, i (vii) razvoj cjelokupne urbane/regionalne strukture na održivim osnovama.

5.2. Podmodel objedinjavanja informacionih tokova

Evidentna informatička ekspanzija, utiče na promjene u načinu poslovanja, razmišljanja, upravljanja i na stvaranje novih tehnoloških pretpostavki za intenziviranje privrednog razvoja. U razvoju sistemskih logističkih rešenja treba se pridržavati i principa razvoja logističkih informacionih sistema (LIS - Ivanović, 2010):

- *integrisanost* LIS-a treba da doprinese jedinstvenom tretiranju svih raspoloživih informacionih resursa u regionu iz oblasti planiranja, praćenja, usmjeravanja i kontrolisanja logističkih procesa i sistema,
- *otvorenost* LIS-a treba da stvori takve pretpostavke za slobodnu integraciju različitih struktura subjekata;
- *tranzitivnost* LIS-a treba da obezbijedi, da razvijeni sistemi u okviru nje ga mogu prenositi podatke ka drugim sistemima u okruženju i obratno.

Osnovne pretpostavke kod razvoja LIS-a su: (i) automatizovani ulazi podataka u sistem, (ii) postojanje jedinstvene baze podataka, (iii) centralizovani pristup i jedinstvena obrada podataka, (iv) decentralizovani izlazi.

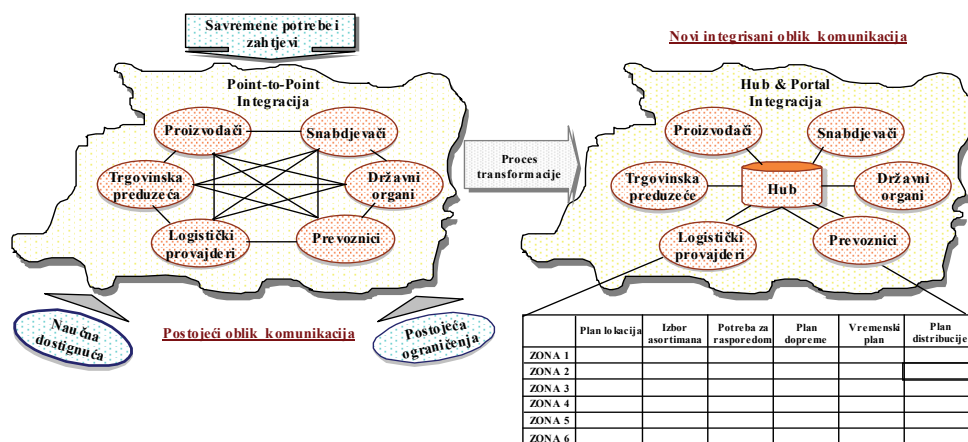
Svi subjekti u regionalnoj logistici treba da budu integrisani po strategiji *Hub and Portal* (slika 9) u okviru LIS-a. LIS treba svim subjektima u logistici regiona da omogući primjenu i korišćenje inteligentnog transportnog sistema (ITS), što predstavlja dobru osnovu za razvoj LES (Logistics Execution Software) u regionu. Cilj je, omogućiti svim subjektima u logistici da imaju brži protok informacija, smanjenje troškova poslovanja i efektivne upravljačko-kontrolne procese, što bi sve trebalo da bude korak bliže

ka cjelovitoj optimizaciji logističkih procesa u regionu i savršenoj logističkoj usluzi.

Planiranje logističkih tokova u regionu baziraće se na DRP (*Distribution Requirements Planning*) softverskoj platformi, zasnovanoj na *pull* pristupu, koja stvara osnovu za razvoj *e*-logistike. DRP platforma, obezbjeđuje JIT dopremu i distribuciju proizvoda kroz četiri faze (Ivanović 2010):

- identifikacija potreba najnižeg nivoa korisnika u distributivnoj mreži i sabiranje njihovih zahtjeva,
- kreiranje narudžbenice do sljedećeg višeg nivoa u mreži,
- generisanje tražnje na višem nivou zbog narudžbina sa nižeg nivoa i
- ponovno generisanje narudžbenica do najvišeg nivoa i popuna zaliha.

Slika 9: Hub and Portal informatička integracija



Izvor: Ivanović, Symopis 2006.

Kod DRP platforme, pokretač svih logističkih procesa jeste EDI dispozicija. Kada EDI dispozicija od strane korisnika stigne u LIS, vrši se njena obrada. Završetkom obrade porudžbine i otpremom tražene količine robe iz LC, na skladištu dolazi do smanjenja zaliha. Padom zaliha do reperne vrijednosti, iz LIS-a se šalje druga EDI poruka za popunu zaliha snabdjevačima. Prispjecom poruke, snabdjevač vraća potvrđnu informaciju o njenom prispjecu i mogućnosti realizacije, također putem EDI sistema.

5.3. Podmodel zaštite životne sredine

Ova koncepcija treba da bude fokusirana na kombinaciju pozitivnih iskustava iz svih pet do sada razvijenih tipova logističkih rešenja, te da uključi sljedeće:

- Primjenu tehničkih standarda kod distributivnih vozila (EURO norme, starost vozila, veličina, i sl.),

- Primjenu ekoloških vozila za distribuciju u najužim urbanim centrima,
- Primjenu politike regulisanja saobraćaja za sve nosioce robnog transporta po zonama i sl.

6. ZAKLJUČAK

Razvoj modela logistike kao savremenog pristupa sveobuhvatnoj (cjelovitoj) optimizaciji logističkih procesa i povezivanje svih logističkih funkcija i sistema na nekom geografskom prostoru, u cilju postizanja većih ekonomskih, prostornih, tehničko-tehnoloških i ekoloških efekata, treba da bude zasnovan na sistemskom pristupu. Zbog evidentnih problema u procesu realizacije robnih tokova u regionalnim sredinama, ciljevi efikasnosti, ekonomičnosti i zaštite okruženja se izdvajaju kao primarni. Težnja je usmjerena i prema minimiziranju transportnih troškova, uz vođenje računa o ukupnom kvalitetu logističko-transportnih usluga i procesa.

Da bi se razvilo jedno održivo logističko sistemsko rešenje potrebno je ispuniti osnovne uslove: a) osnovati LC kao *hardware* budućeg koncepta, b) primijeniti savremene logističke strategije, c) primijeniti savremene logističke mjere i d) razviti savremenog logističkog stručnjaka koji će biti sposoban i obučan da realizuje u praksi nova sistemski rešenja. Pored toga, razvoj jednog ovakvog modela u sebi treba da inkorporira iskustva i pozitivne primjere dosadašnjih razvijenih uzornih modela, rezultate istraživačkih projekata, kao i dostignuto i verifikovano naučno i stručno znanje iz oblasti planiranja i projektovanja regionalni logističkih sistemskih rešenja.

LITERATURA

Bentzen, K., Hoffmann, T., NeLoC (2004), *Service Concept Report for Logistics Centres*, Association of Danish Transport Centres, Aalborg, Denmark.

Crainic, T.G., Ricciardi N., Storchi G. (2001), *Advanced Freight Transportation Systems for Congested Urban Areas*, Université de Montréal and Università degli studi di Roma, Italia.

European Council of Applied Sciences and Engineering (2000), *Freight logistics and Transport System in Europe*, EU.

Egger, D., Ruesch M. (2002), *BESTUFS D 2.3. - Road pricing and urban freight transport Urban freight platforms*, Best Practice Handbook.

Ivanović, Ž. (2007), *Model totalne logističke integracije, SYM-OP-IS 2007*, Zlatibor, Srbija.

Ivanović, Ž., Ivanović, Lj. (2010), *Logistics concept as a modern form of the total logistics integration of regional areas*, ICIL 2010, Rio de Janeiro, Brasil.

Ivanović, Ž. (2010), *Konceptija informatičke integracije u city logistici*, u Zborniku radova naučno stručne konferencije «LOGISTIKA 2010», Doboj, B&H.

Ivanović, Ž., Ivanović, Lj. (2010), *Primjena sistemskog pristupa u razvoju modela za održiva logistička sistemski rešenja*, u: Zbornik radova, Symorg 2010, Zlatibor, Serbia.

Köhler, U. (2000), *New Ideas For The City Logistics Project In Kassel*, University Of Kassel, Kassel.

Project LEAN (2000), *City Logistics Concepts*, Puplic Report.

Racunica, I, Wynter, L. (2000), *Optimal location of intermodal freight hubs*. Rapport de recherche n 4088, Unit'e de recherche INRIA Rocquencourt.

Taniguchi, E., Thompson, R. G., Yamada, T. and Van Duin, R. (2001), *City Logistics - Network Modelling and Intelligent Transport Systems*, London, UK.

Zečević, S., Radivojević, L., Kilibarda, M., Tadić, S. (2002), *City logističke koncepcije*, Naučni skup - Planiranje i implementacija, Beograd, Srbija.

Zečević, S., Radivojević, L. (1999), *City logistika - nova rešenja u robnom transportu u urbanim sredinama*, Tehnika - Saobraćaj, 5.

Zečević, S. (1995), *Model optimizacije logističkih lanaca u uslovima funkcionisanja robno transportnih centara*, Doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija.