



ZELENA LOGISTIKA

GREEN LOGISTICS

mr Svetlana Nikoličić¹⁾, Darko Lazić²⁾

Rezime: Logistiku možemo okarakterisati kao alat za dopremanje proizvoda (usluge) na pravo mesto u pravo vreme [9]. „Zelena“ predstavlja trend zaštite životne sredine i smatra se veoma pozitivnim. Zelena logistika predstavlja koncept logistike koja efikasno obavlja svoje zadatke i pri tome ne zagađuje životnu sredinu. Primena koncepta „ozelenjavanja“ logistike se smatra veoma poželjnim. Međutim, prilikom istraživanja zelene logistike i njene primene pojavile su se mnoge kontradiktornosti jer se ispostavilo da logistika i zaštita životne sredine imaju nekoliko dijametralno suprotnih ciljeva. Ovaj rad se bavi analizom tih paradoksa i istraživanjem kako se oni mogu prevazići.

Cljučne reči: Zelena logistika, zaštita životne sredine, reverzibilna distribucija.

Abstract: Logistics can be considered as a tool for getting the products and services where they are needed and when they are desired [9]. „Green“ represents a trend in environmental protection and it is considered as very positive. Green logistics represents a logistics concept which efficiently complete his tasks and in the same time is harmless for environmental. Using the concept of „greening“ logistics is considered as very eligible. However, during of green logistics research and using it appears many contradictorities because logistics and environmental protection have few opposite goals. This paper is about analyzing and resolving those paradoxes.

Key words: Green logistics, green issues, reversed logistics.

1. UVOD

Do ekspanzije razvoja logistike došlo je uporedo sa ispoljavanjem trenda globalizacije i decentralizacije proizvodnje, čije funkcionisanje značajno zavisi od kvaliteta logističkih aktivnosti, s jedne strane, a sa druge, takav razvoj je, između ostalog, omogućen revolucionarnim razvojem komunikacionih i informacionih tehnologija. Naime, do intenzivnijeg razvoja logistike u preduzećima došlo je u drugoj polovini 20. veka, da bi danas, logistika bila prisutna u svim oblastima društva. U proteklom periodu, logistika je sazrevala, proširivala područje svog delovanja i prilagođavala se razvoju i zahtevima tehnologije i okruženja. Radi bližeg određivanja ovog pojma, u smislu u kojem će se koristiti u radu, logistika se može definisati kao skup aktivnosti kroz se vrši oblikovanje, projektovanje, upravljanje, realizacija i kontrola postupaka na području transporta, manipulisanja i skladištenja robe.

Protekli period, sa druge strane, karakteriše porast ekološke svesti. Naime, u poslednjim decenijama 20. veka problemi zaštite životne

sredine značajno su se popeli na listi prioritarnih problema. Svest o zaštiti životne sredine probuđena je najviše velikom pažnjom javnosti usmerenoj ka ozonskim rupama, globalnom zagrevanju i kiselim kišama.

2. PREDMET I CILJ RADA

Iz prethodno navedenog, jasno je da je realizacija ključnih logističkih procesa – transport, manipulisanje, skladištenje – u suprotnosti sa zahtevima za zaštitom životne sredine, pri čemu je transport okarakterisan kao jedan od glavnih zagađivača životne sredine. Upravo je to i bio razlog da se, u ovom radu, težište stavi na logistiku kao zagađivača životne sredine, tačnije na tzv. zelenu logistiku koja pri realizaciji logističkih procesa sem logističkog, koristi i pristup očuvanja životne sredine. Naime, u radu su prikazani trendovi razvoja logistike sa aspekta uticaja na životnu sredinu, izdvojeni su problemi transformacije logistike kao zagađivača životne sredine u zelenu logistiku i prikazani su mogući scenariji „ozelenjavanja“ logistike

1) Mr Svetlana Nikoličić, FTN - Katedra za integralni transport i logistiku, Novi Sad,
e-mail: cecan@uns.ns.ac.yu

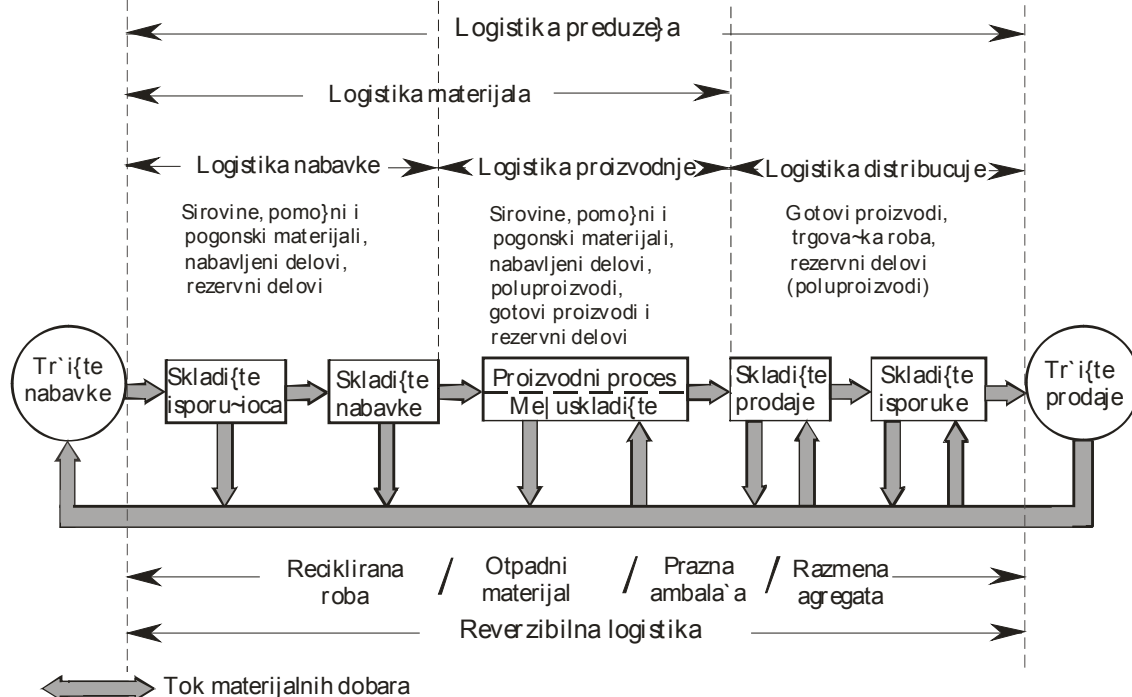
2) Darko Lazić, FTN - Katedra za integralni transport i logistiku, Novi Sad,
e-mail: lazicdar@uns.ns.ac.yu

3. OD LOGISTIKE DO ZELENE LOGISTIKE

Logistika je jedan od ključnih faktora konkurentnosti, na tržištima razvijenih zemalja. Osnovni cilj logistike često se izražava kroz poznati koncept "7P": **p**rava roba na **p**ravom mestu u **p**ravo vreme u **p**ravoj količini u **p**ravom stanju u **p**ravom pakovanju po **p**ravim troškovima. Drugim rečima, logistika je usmerena ka zadovoljenju sve zahtevnijih korisnika kroz postizanje koristi od mesta, vremena i količine. Kompleksnost procesa neophodnih za postizanje navedenih logističkih ciljeva, se može, bar donekle, ilustrovati kroz faze realizacije robnih

tokova odnosno kroz odgovarajuću funkcionalnu diferencijaciju logistike (slika 1), čemu treba dodati i brojnost i raznovrsnost zahteva koje postavljaju kako robni tokovi tako i korisnici.

Pri postizanju navedenih ciljeva, logistika nastoji da ostvari optimalni odnos između logističke usluge i logističkih troškova, što podrazumeva korišćenje postojećih i razvoj novih strategija i koncepcija. Naime, u logistici se uspešno primenjuju strategije kao što su just-in-time (JIT), make-or-buy, outsourcing, insourcing, koncepcije city logistike, logistički kontroling, supply chain management itd. Ključna obeležja navedenih strategija su: integracija, koncentracija, kooperacija, koordinacija i specijalizacija.



Slika 1 - Diferenciranje logistike preduzeća prema fazama protoka materijalnih dobara

Sa aspekta zaštite životne sredine a s obzirom na prirodu logističkih procesa važne su sve navedene faze realizacije robnih tokova, međutim posebno treba istaći reverzibilnu logistiku¹ koja je nastala kao odgovor na pojačane ekološke zahteve. Reverzibilna logistika obuhvata čitav reprodukcioni proces i odnosi se na tokove reciklaže, otpada, povratne ambalaže, praznih logističkih jedinica (paleta i kontejnera) i oštećene robe.

Da se u okviru logistike, zaštititi okoline poklanja sve veća pažnja, ide u prilog i činjenica

da se kao osnovne performanse logističkih sistema, sem logističkih troškova, servis stepena i tehnoksploatacionih performansi, sve češće navodi i uticaj logističkih procesa na čoveka i okruženje [8].

Treba imati u visu da su prostorni i vremenski procesi transformacije, karakteristični za logistiku, veoma uslovljeni ograničenim prirodnim resursima energije, vazduha i vode. Propisi o pakovanju, transportu, problemi sa otpadom, stavljaju jasno do znanja da će otpad i zbrinjavanje otpada u budućnosti biti značajno područje angažovanja logistike [3].

Sve ovo ukazuje da se u okviru logistike primećuju neke pozitivne promene sa aspekta zaštite okoline. Međutim, ukoliko bi se atraktivnost i aktuelnost ove oblasti merila brojem objavljenih radova u vodećim evropskim

¹ Sem ovog termina, u našoj literaturi su u upotrebi i logistika pražnjenja, povratna logistika, logistika obrnutog toka, logistika otpadnih materijala.

časopisima (tabela 1), tada se, na žalost, mora konstatovati da se radi o malo obrađivanoj temi. Sumirajući navedeno, u logistici su se, vezano za zaštitu životne sredine, izdiferencirala dva paralelna područja delovanja:

- racionalno korišćenje otpadnih materijala i
- racionalizacija logističkih procesa (transport, pretovar, skladištenje) sa aspekta uticaja na okruženje (korišćenje energetski efikasnijih vidova transporta, koncentracija robnog rada, lokacija skladišta).

Tabela 1 - Broj članaka sa ekološkom orijentacijom, objavljeni između 1997. i 1998. god.

Časopis	% članaka
<i>International Journal of Physical Distribution and Logistics Management</i>	1,7
<i>Logistics Spectrum</i>	1,2
<i>Logistics Focus</i>	4,8

Propisi koji se donose i postupci koji se preduzimaju na ovim područjima su put ka „ozelenjavanju“ logistike.

4. PARADOKSI ZELENE LOGISTIKE

Reverzibilna logistika je, pre svega, usmerena na postizanje ekonomskih i ekoloških koristi koje proizilaze iz boljeg korišćenja otpadnih materijala. Naime, rastuće potrebe za odlaganjem otpada i reciklažom dovele su do otvaranja novih mogućnosti na tržištu. Problem prikupljanja otpada, kao početak procesa reciklaže ili odlaganja, je rešen na dva načina:

1. Potrošači sami sortiraju materijale za reciklažu i odlaganje. Kako su deponije nepoželjne u blizini urbanih područja, i uglavnom su im kapaciteti popunjeni, otpad je potrebno prevoziti na sve veće udaljenosti.
2. Proizvođači preuzimaju obavezu kako za dostavu novih proizvoda tako i za povraćaj ambalaže i ostataka. To je proces trajne reverzibilne distribucije.

U ovim poslovima logistika nesumnjivo pomaže zaštitu životne sredine ali pri tome istovremeno vrši i neposredni uticaj na životnu sredinu. Logistika za obrnutu distribuciju ima komercijalne razloge ali postavlja se pitanje šta je sa zagađenjem, gužvama u saobraćaju, smanjenjem neobnovljivih resursa. U istraživanju koje je sproveo Marfi P. u SAD [6], pokazalo se da logistika nije naročito „zelena“. Naime, istraživanjem su obuhvaćeni članovi Saveta za upravljanje logistikom, koji su trebali da izdvoje najvažnija pitanja u očuvanju okoline koja su vezana za logističke operacije. Dva glavna pitanja

koja su se pri tome izdvojila bila su odlaganje opasnog otpada i odlaganje čvrstog otpada. Dve trećine upitanih označilo je ova pitanja kao „veoma važna“ i „najvažnija“. Najmanje važna pitanja bila su problem gužvi u saobraćaju i iskorišćenje zemljišta - dva elementa koja se najčešće označavaju kao pitanja od centralnog značaja za zaštitu okoline. Kada su upitani da označe budući uticaj zaštite okoline na logističke funkcije, opet su, kao vodeći, izdvojeni odlaganje otpada i pakovanje dok je za servis korisnika, kontrolu zaliha, raspored proizvodnje - ključni logistički elementi - navedeno da imaju zanemarljiv uticaj na okolinu. Sve ovo je pokazalo da je reverzibilna logistika glavna ekološka preokupacija logistike i da je put do zelene logistike još dug.

Koncept zelene logistike u sebi sadrži nekoliko izrazitih kontradiktornosti. Ciljevi logističkih sistema često su upravo suprotni očuvanju životne sredine (tabela 2).

Troškovi: Svrha logistike je da smanji troškove, ostvari uštede u vremenu, poveća pouzdanost i fleksibilnost. Strategije smanjenja troškova često se direktno sukobljavaju sa zaštitom životne sredine. U praksi to najčešće znači da korisnici lanca snabdevanja smanjuju troškove dok okolina preuzima na sebe velike probleme i troškove. Postoje državni programi kojima se korisnici primoravaju da plate pune troškove infrastrukture, međutim, fokus većine ekoloških programa je na privatnim automobilima. Prema istraživanju rađenom u Velikoj Britaniji, troškovi su dva puta veći od naplaćenog poreza na vozila [2].

Vreme i fleksibilnost: Vreme je često najvažniji rezultat logističkih operacija. Smanjenjem vremena protoka povećava se produktivnost, ali to se, u najvećem broju slučajeva, ostvaruje korišćenjem drumskog ili vazdušnog transporta. Ova dva vida transporta imaju veoma malu energetsku efikasnost, tj. troše više energije po jedinici prevezenog tereta. Povećavanje fleksibilnosti logistike, kao i smanjenje vremena isporuke omogućavaju proizvodnim sistemima velike uštede i manja ulaganja. JIT koncept omogućava dopremu manjih količina robe prema potrebama proizvodnje. Smanjivanje pošiljaka odgovara proizvodnji ali zato se znatno povećavaju gužve u saobraćaju i zagađenje.

Prema istraživanjima koja su sprovedena u Japanu i Velikoj Britaniji [10] teška teretna vozila stvaraju buku između 88 i 92 dB, a laka teretna vozila između 79 i 81 dB. Ako se ima u vidu da je buka koja prelazi 60 dB štetna po ljudsko zdravlje, onda nije teško zaključiti da po ovom osnovu drumski transportna sredstva predstavljaju

najvećeg uzročnika negativnih uticaja na životno okruženje. Drumski saobraćaj značajno učestvuje u zagađenju vazduha. Od ovog vida saobraćaja potiče: 86% ugljenmonoksida (CO), 33% ugljovodonika (CH), 42% azotnih oksida (NO_x). Osim toga, benzinski motori su glavni izvori zagađenja olovom, a dizel motori emituju izuzetno velike količine čađi i dima. Sem toga, različiti vidovi transporta imaju različitu potrošnju energije, za obavljanje istog transportnog rada. Najveći potrošač je drumski transport na koji otpada 82% ukupne potrošnje energije u

Tabela 2 - Paradoksi zelene logistike

Oblast	Cilj logistike	Paradoks
Troškovi	Smanjenje troškova kroz poboljšanje pakovanja i smanjenje otpada. Dobrobit odnose distributeri.	Troškovi okoline se najčešće eksternalizuju.
Vreme/fleksibilnost	JIT i isporuka od vrata do vrata omogućavaju fleksibilan efikasan fizički sistem distribucije.	Produžena proizvodnja, distribucija i maloprodaja, zauzimaju više prostora i proizvode više zagađenja.
Prostorni raspored (mreža)	Povećanje efikasnosti na nivou distributivnog sistema kroz promene mreže (struktura centra i ogranaka).	Koncentracija nepovoljnih ekoloških uticaja blizu glavnih centara i duž glavnih puteva.
Pouzdanost	Pouzdana i tačna distribucija tereta i putnika	Po ekologiju su najpouzdaniji najnepovoljniji vidovi prevoza (drumski i vazdušni).
Skladištenje	Smanjenje potreba za skladišnim prostorom	Otprema robe u manjim količinama doprinosi gužvama u saobraćaju i većem zagađenju.

Prostorni raspored (mreža): Razvoj logistike u velikoj meri prati razvoj infrastrukturne mreže. Povećani zahtevi koji se postavljaju distributivnom sistemu prouzrokovali su izgradnju distributivnih centara i terminala u blizini ili unutar urbanih sredina. Kada se tome doda i činjenica da saobraćajna infrastruktura (putevi, pruge, aerodromi, železničke stanice) zauzima najviše zemljišta u urbanim sredinama, dobija se ne baš zelena slika logistike. Sem toga, velika koncentracija logističkih aktivnosti u naseljenim područjima, vrši veliko zagađenje vazduha i prouzrokuje buku. Na osnovu navedenog, može se zaključiti da je teško pomiriti interes distributivne logistike da se približi što bliže urbanim sredinama i opšti interes očuvanja resursa životne sredine.

Pouzdanost: Jedan od prioriteta logistike je i pouzdanost dostave robe. Cilj je robu isporučiti na vreme uz što manje loma i rastura, gde najbolje rezultate daju drumski i vazdušni transport. Ova dva vida transporta su već apostrofirana kao veliki zagađivači životne sredine.

Skladištenje: Razvoj logistike je značajno doprineo brzini, pouzdanosti i fleksibilnosti isporuke. Samim tim, nestala je potreba proizvodnih sistema za skladištenjem velikih količina robe. Razvojem JIT koncepta, mnogi proizvodni sistemi su gotovo izgubili funkciju

saobraćaju, zatim sledi vazdušni sa 13%, železnički sa 3% i rečni sa 2%. Specifična potrošnja energije po jedinici transportnog rada (Wh/tkm) se značajno razlikuje za različite vidove i tehnologije transporta.

Imajući sve ovo u vidu, kao jedan od odgovora, nemeću se kombinovani transportni lanci, gde će drumski transport, kroz obavljanje odvožno-dovoznog rada na kraćim relacijama, lakše odgovoriti na sve strožije zahteve zaštite životne sredine.

skladištenja, koja je generisala pored velikih investicionih i značajne troškove održavanja, ali, zalihe su delom prenete u transportni sistem. Dobar deo zaliha je zapravo u tranzitu što donosi veće gužve i zagađenje a životna sredina i društvo snose troškove. Ovo je potvrđeno empirijskim istraživanjem u Velikoj Britaniji gde je na uzorku od 87 preduzeća utvrđeno smanjenje broja i kapaciteta skladišta za 39% dok je 1/3 preduzeća zabeležila povećan obim kamionskog transporta [5].

5. MOGUĆI PRAVCI RAZVOJA ZELENE LOGISTIKE

Situacija u svetu je trenutno takva da je postizanje zelene logistike još daleko. Izuzetak je reverzibilna distribucija koja je otvorila nove tržišne mogućnosti vezane za odlaganje otpada i recikliranje. I to je svakako, značajan korak ali, još uvek samo sekundarni doprinos logistike zaštiti životne sredine, dok je direktni uticaj i dalje po strani. Marginalizacija neposrednog uticaja logistike na životnu sredinu u velikoj meri je posledica često teško vidljivih posledica za razliku od nekih drugih vrsta industrije.

Kako su zagađivači životne sredine pod sve većim pritiskom javnosti, ne postavlja se pitanje da li će logistika morati da pokaže svoje zelenije lice, već samo kada i kako. U tom smislu, preduzećima čije poslovanje značajno zavisi od realizacije logističkih procesa ili logističkim preduzećima, generalno su na raspolaganju sledeći pristupi:

1. Top-down pristup - inicijativa dolazi od vlade putem zakonskih regulativa.
2. Bottom-up pristup – interes za okolinu dolazi od same industrije.
3. Kombinacija prethodna dva - obično putem certifikata.

Prvi način podrazumeva primenu zakonskih represija i samim tim je veoma nepopularan. Državni propisi i intervencije sve direktnije pogađaju zagađivače životne sredine. U tom smislu, neophodno je uraditi cost-benefit analizu uključujući i troškove otklanjanja štete nastale lošim upravljanjem životnom sredinom i imati na umu, da je prevencija uvek bolja i jeftinija od korekcije [4]. U Evropskoj Uniji postoji rastući interes za naplatu troškova zagađivanja okoline, iako će to neminovno dovesti do povećanja cena transportnih usluga [2].

Iako se prvi princip čini kao jedini mogući način, pristup bottom-up ima svojih prednosti. Ovaj pristup rešavanja ekoloških problema, je veoma popularan kod proizvođača kada se poslovni interesi poklapaju sa interesima zaštita životne sredine. Naime, mnoga preduzeća su, zbog velikog publiciteta koji se daje ekologiji, u tome videla svoju poslovnu šansu. Prema istraživanjima u SAD-u 75% korisnika tvrdi da pri izboru proizvođača vodi računa o ekološkoj reputaciji, a čak 80% je spremno da plati više za zelene proizvode [1].

Treći, i možda najbolji pristup, je kompromis prethodna dva. Praksa uvođenja standarda i dobijanja certifikata pokazala se kao veoma dobra. Ako preduzeće ispuni određene standarde u očuvanju standarda životne sredine, zauzvrat dobija dokaz o tome – certifikat, koji posle koristi u marketinškim aktivnostima. Kao podsticaj ovom pristupu, država može tražiti da preduzeća sa kojima saraduje imaju certifikovan sistem kvaliteta zaštite životne sredine. To može imati veliki inicijalni uticaj ako se ima u vidu da je država često najveći kupac robe i usluga.

6. ZAKLJUČAK

Zaštita životne sredine je jedna od najznačajnijih i najčešćih tema današnjeg savremenog društva. U taj kontekst treba staviti i napore koji se preduzimaju u cilju trajne integracije logističkih aktivnosti u koncept očuvanja životne sredine. Ovo je utoliko važnije ukoliko se ima u vidu da je transport, kao sastavni deo logistike, značajan izvor zagađenja životne okoline kako u pogledu emisije izduvnih gasova tako i u pogledu buke.

U ovom radu pokušali smo da sublimiramo modele i trendove u svetu u oblasti razvoja logistike kao prijatelja životne sredine i nadamo se da će i kod nas u bližoj budućnosti ova tematika zavredeti pažnju koju nesumnjivo zaslužuje. Princip kombinacije propisa i stimulisanja logistike da postane ekološki pristupačnija verovatno je i najbolji put ka zelenoj logistici koja je za sada u svetu samo lepa neostvarena želja.

LITERATURA

- [1] Beamon B., *Designing the green supply chain*, Logistics Information Management, Vol. 12, No. 4., 1999.
- [2] Cooper J., Black I., Peters M., *Creating the sustainable supply chain: Modeling the key relationships*, London 1998.
- [3] Gajić, V.: *Logistika preduzeća*, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, Novi Sad, 1998.
- [4] Haw W., Dunn. S., *Environmentally responsible logistics systems*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 25, No. 2., 1995.
- [5] McKinnon A., *Logistical restructuring, freight traffic growth and the environment*, London 1998.
- [6] Murphy P., Poist R., *Green perspectives and practices: a „comparative logistics“ study*, International Journal of Supply Chain Management, Vol. 8, No. 2, 2003.
- [7] Rodrig Ž., Sleek B, Komtoa K., *Green logistics*, Handbook of logistics and supply chain management, 2001.
- [8] Vidović, M.: *Doktorska disertacija: Mogućnosti poboljšanja performansi logističkih sistema optimizacijom operativnog planiranja nekih klasa pretovarnih procesa*, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, 1997.
- [9] www.wikipedia.com
- [10] Zečević, S., Kilibarda, M.: *Tendencije razvoja kombinovanog transporta*.