

KONSOLIDACIJA ROBNIH TOKOVA KAO MERA ZA SMANJENJE EKOLOŠKOG UTICAJA TRANSPORTA

Marko Veličković, MA, Departman za saobraćaj, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 NOVI SAD

e- mail: marvel@uns.ac.rs

Dr Pavle Gladović, Departman za saobraćaj, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 NOVI SAD

e- mail: anaipavle@gmail.com

Sažetak: U urbanim područjima sa velikom gustinom naseljenosti teretna vozila stvaraju velike probleme (saobraćajna zagušenja, zagađenje vazduha, buka i slično). Evropska Unija se poslednjih godina intenzivno bavi ovim problemom, pa se granične vrednosti zagađenja vazduha i emisije gasova staklene bašte pooštavaju iz godine u godinu.

Harmonizacija zakonske regulative država u tranziciji sa pravnim aktima EU podrazumeva prilagođavanje nacionalnih ciljeva, što iziskuje sprovođenje odgovarajućih mera kako bi se omogućilo dostizanje tih ciljeva. Implementacijom različitih logističkih koncepata mogu se eliminisati ili ublažiti ovi negativni uticaji. Jedan od takvih koncepata jeste izgradnja konsolidacionih centara koji bi, pre svega, trebali da omoguće bolje iskorišćenje tovarnog prostora vozila i da samim tim smanje negativan ekološki uticaj transporta. U ovom radu predloženo je rešenje konsolidacije robnih tokova koji ulaze u gradsko područje čije su karakteristike dobijene na osnovu anketnog istraživanja na spoljnom kordonu gradskog područja. Cilj rada jest da se utvrdi uticaj takvog rešenja na životnu sredinu i na dostizanje ciljnih vrednosti ekološkog uticaja transporta. Rezultati rada treba da podstaknu konsolidaciju teretnih tokova, jer to može doprineti postizanju ciljeva smanjenja ekološkog uticaja transporta.

Ključne reči: konsolidacija, ekološki uticaj transporta, ekološki ciljevi u EU

FREIGHT CONSOLIDATION TO REDUCE ENVIRONMENTAL IMPACT OF TRANSPORT

Abstract: In urban areas with high population density commercial vehicles create major problems (congestion, air pollution, noise, etc.). The European Union deals with this problem intensively, so the limit values of air pollution and greenhouse gas emissions tighten every year.

Harmonization of legislation for countries in transition requires adjustment of their targets to EU targets. This can be achieved by implementation of appropriate measures. Negative environmental impact of freight transport can be eliminated or mitigated with various logistics concepts implementation. Better utilisation of load capacity, enabled by freight consolidation, should contribute to freight transport environmental impact. In this paper we propose a solution for freight consolidation. Data for freight flows characteristics are collected with questionnaire survey. The aim of the study is to determine the impact of consolidation decisions on reaching the targets set to reduce negative environmental impact of transport. The results of this paper should encourage the consolidation of freight flows, because it can contribute to achieve the transport environmental impact targets.

Key words: consolidation, environmental impact of transport, EU environmental targets

1. Uvod

Posljednjih godina poseban fokus usmeren je na optimizaciju prevoznog procesa robe u urbanim sredinama, jer u takvim područjima sa velikom gustom naseljenosti teretna vozila koja vrše transport robe stvaraju velike probleme (saobraćajna zagušenja, negativan uticaj na životnu sredinu u gradu, buka i slično).

Zbog toga, predmet ovog istraživanja biće organizacija prevoznog procesa robe na teritoriji Novog Sada i uticaj konsolidacije tereta na životnu sredinu. Urbana logistika predstavlja granu logistike koja se bavi i usmerena je na rešavanje problema koji nastaju transportom robe u gradskim sredinama. U okviru ove grane logistike poslednjih godina razvijaju se različite mere koje omogućavaju optimizaciju logističkih tokova, ali i optimizaciju celokupnog sistema transporta robe u gradovima. Jedna od takvih mera jeste izgradnja konsolidacionih centara koji bi, pre svega, trebali da omoguće bolje iskorišćenje tovarnog prostora vozila koja vrše distribuciju robe na gradskom području i da samim tim smanje negativan uticaj transporta tereta u gradu.

Cilj ovog rada jeste da se predloži rešenje konsolidacije robnih tokova koji ulaze u Novi Sad i da se utvrdi ekološki uticaj takvog rešenja. Tematika ovog istraživanja obrađena je u 5 poglavlja. Nakon uvodnog poglavlja definisane su teorijske osnove istraživanja koje će biti opisano u radu. U trećem poglavlju prikazana je metodologija koja pre svega obuhvata podelu područja istraživanja na celine pogodne za analizu, a onda i izbor lokacije konsolidacionih centara. Rezultati su diskutovani u četvrtom poglavlju, a zaključna razmatranja data su u poslednjem - petom poglavlju.

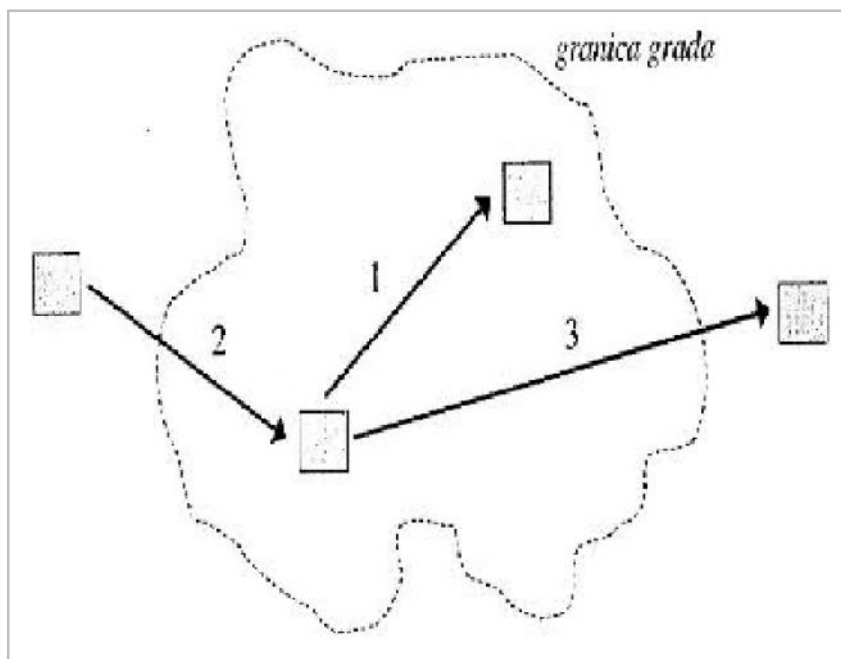
2. Organizacija transporta robe u gradovima

Snabdevanje urbanih sredina robom predstavlja preduslov za razvoj naseljenog područja, a samim tim i društva u celini. Efikasan i optimizovan robni transport može imati značajnu ulogu u ekonomskom razvoju društva.

Različite prirodne i društvene karakteristike grada mogu da imaju značajan uticaj na organizaciju distribucije robe u gradovima, odnosno na organizaciju logističkog sistema grada. Sa aspekta grada i učesnika u fizičkim distributivnim kanalima njihova lokacija može imati sve moguće varijante, od toga da su svi na području grada do toga da je samo jedan na području grada.

Sa aspekta izvorišta (pošiljaoca) i odredište (primaoca) svi robni tokovi u urbanom prostoru mogu se podeliti u tri kategorije (Slika 1):

1. Početak i kraj toka (pošiljalac i primalac robe) locirani u gradu – unutrašnji robni tok;
2. Pošiljalac izvan grada isporučuje robu za primaoca u gradu – ciljani robni tok;
3. Pošiljalac iz grada otprema robu za primaoca izvan grada – izvorni robni tok.



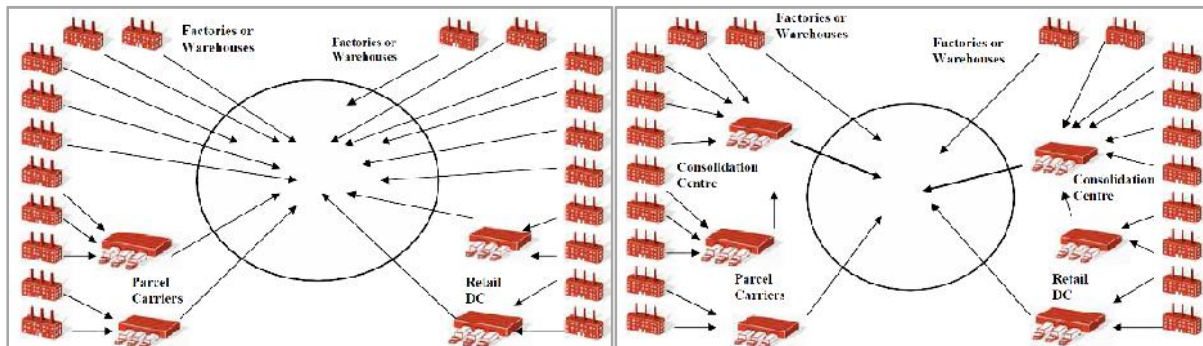
Slika 1. Kategorije logističkih tokova sa aspekta izvorišta i odredišta [1]

Urbana logistika (eng. CityLogistics) predstavlja „proces potpune optimizacije logističkih i transportnih aktivnosti privatnih kompanija u urbanim područjima razmatrajući pritom saobraćajno okruženje, saobraćajna zagušenja i potrošnju energije u okvirima tržišne ekonomije“ [2]. Razvojem urbane logistike stvorene su različiti koncepti optimizacije prevoza robe u gradskim područjima. Regulativne mere koje se mogu primeniti dele se na tri osnovne grupe: mere koje se odnose na pristupačnost i utovar/istovar teretnih vozila, mere koje se odnose na „poslednji kilometar“ lanca snabdevanja i mere povezane sa urbanim distributivnim centrima [3]. Jedan oblik urbanih distributivnih centara jesu i logistički centri za konsolidaciju/dekonsolidaciju robnih tokova, tzv. konsolidacioni centri.

Veliki deo dostupne literature koji se odnosi na distribuciju tereta u urbanim područjima čine nenaučni radovi, jer je većina izveštaja sačinjena je od strane lokalnih vlasti i kompanija [4]. Za potrebe ovog istraživanja koristiće se široko primenjena definicija urbanih konsolidacionih centara: „Urbani konsolidacioni centar predstavlja logistički objekat koji je postavljen u relativnoj blizini geografskog područja koje opslužuje, bilo da je to centar gradskog područja, celokupno gradsko područje ili neko posebno područje (npr. tržišni centar), iz kog se konsolidovane pošiljke transportuju do navedenih područja“ [5].

Kako se poslednjih decenija smanjivao stepen iskorišćenja korisne nosivosti vozila [6, 7, 8] zbog različitih koncepata distribucije sa ciljem povećanja osećaja zadovoljstva kod potrošača, izgradnja konsolidacionih centara postaje logično rešenje problema koje stvaraju distributivna vozila u gradovima. Konsolidacija manjih količina tereta u vozila sa većim stepenom iskorišćenja tovarnog prostora, pre isporuke do konačne destinacije u gradu, zahteva istraživanje efekata na robni distributivni sistem grada [9].

Optimizacijom pojedinačnih lanaca snabdevanja ne postižu se optimalni rezultati celokupne distribucije na području grada jer nastaje veliki broj vožnji teretnih vozila sa nedovoljnim iskorišćenjem tovarnog prostora. Razlozi za to mogu biti različiti, a neki od njih su: distribucija u više gradova pa je iskorišćenje tovarnog prostora u svakom narednom gradu sve manje ili nedovoljna količina potražnje unutar grada kako bi se dovoljno ispunio tovarni prostor vozila. Na Slici 2 prikazana je šema sa koje se može videti na koji način konsolidacioni centri utiču na distribuciju tereta, odnosno kako transformišu/konsoliduju individualne ciljnere tokove.



Slika 2. Ilustrativna šema nekonsolidovanog (levo) i konsolidovanog (desno) snabdevanja grada robom [10]

Odluke vezane za određivanje lokacije logističkog centra spadaju u jedne od najvažnijih stratejskih odluka koje se donose na strateškom nivou odlučivanja (kompanije, grada, regiona, države...). Takve odluke direktno utiču na strukturu lanca snabdevanja određene logističke mreže. Određivanje lokacije konsolidacionog centra predstavlja pronalaženje najboljeg raspoloživog geografskog položaja za izgradnju centra, koji omogućava optimalnu funkcionalnost i troškovnu efikasnost centra.

Nakon izbora strategije optimizacije prevoznog procesa robe i optimalnog lociranja konsolidacionih centara potrebno je izvršiti evaluaciju efekata. Da bi se omogućila procena efekata konsolidacije potrebno je, pre svega, prikupiti podatke o trenutnom stanju distribucije tereta u Novom Sadu. Na kraju, cilj ovog rada jeste da se utvrdi uticaj konsolidacije na broj pređenih kilometara vozila na teritoriji grada, a samim tim i na potrošnju goriva i uticaj na životnu sredinu (emisiju CO₂).

3. Metodologija

Analiza uticaja konsolidacije u ovom radu izvršena je na studiji slučaja. Novi Sad, sa preko 300.000 stanovnika [11], predstavlja najveći i glavni grad Autonomne pokrajine Vojvodine. Sa 16 prigradskih naselja, područje grada Novog Sada obuhvata površinu od 702,7 km², dok uže područje, sa Petrovaradinom i Sremskom Kamenicom, zauzima površinu od 129,4 km². Zbog velike gustine naseljenosti značajan obim robnih tokova završava na teritoriji grada i stvara velike probleme. Takođe, značajan je i obim robnih tokova koji tranzitiraju kroz gradsko područje zbog infrastrukturne povezanosti grada (međunarodni putni pravac E-75; magistralni putni pravci M-7 i M-21; regionalni putni pravci R-120, R-127, R-102, R-110, R-107).

JP Zavod za izgradnju grada Novi Sad je uredilo elektronsku verziju mape Novog Sada koja se nalazi na internet adresi zavoda [12]. Na ovoj mapi može se videti podela područja na

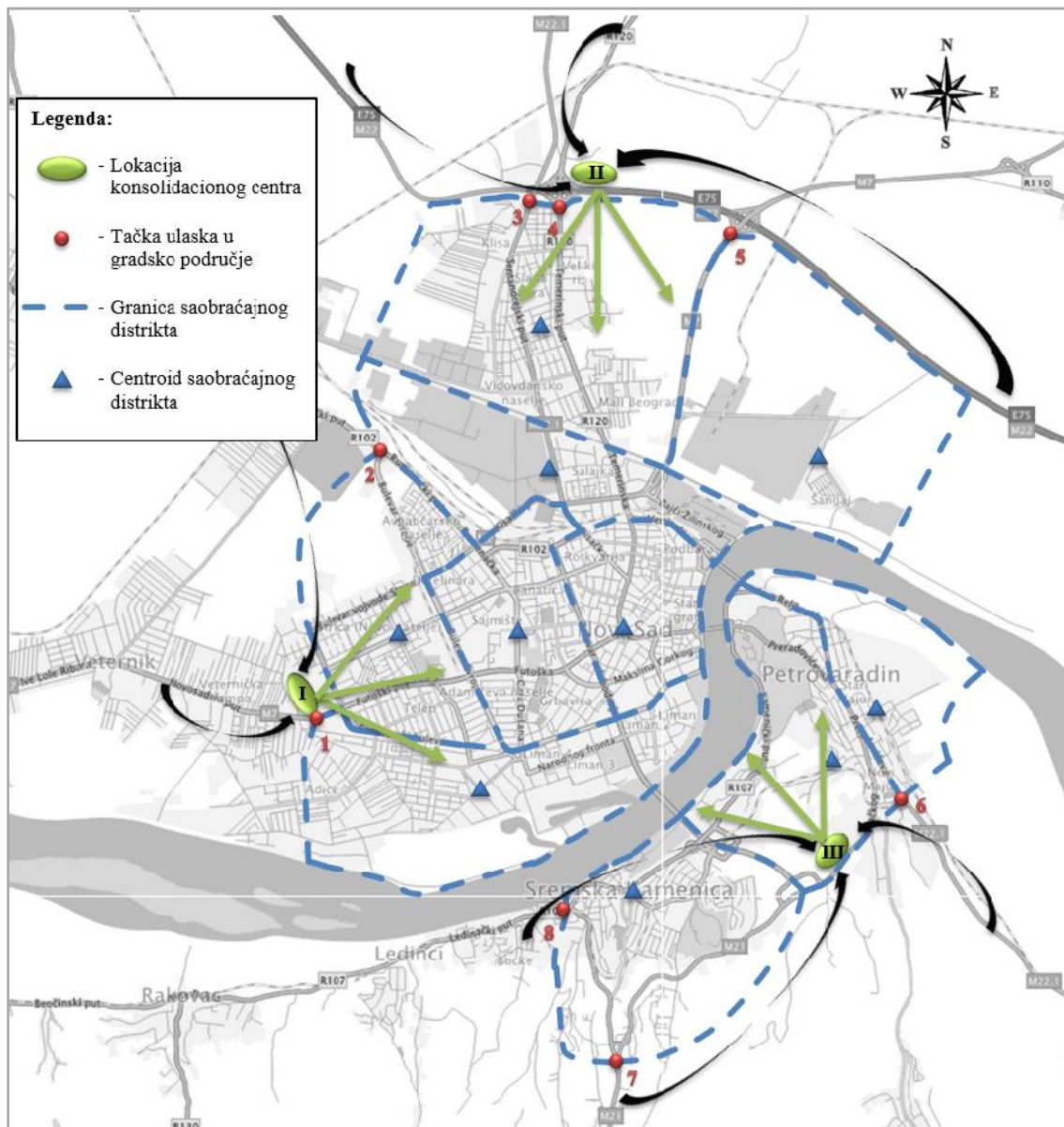
saobraćajne distrikte za potrebe saobraćajnih istraživanja. U ovom radu izvršeno je grupisanje distrikata u cilju prilagođavanja potrebama ovog istraživanja, pri čemu je posebna pažnja posvećena položaju, rasporedu i osnovnim karakteristikama sadržaja. Grupisanje postojećih distrikata (61 distrikt), primenom navedenih kriterijuma, rezultiralo je podelom gradskog područja na 10 distrikata.

Prikupljanje podataka izvršeno je u okviru *Saobraćajne studije grada Novog Sada sa dinamikom uređenja saobraćaja - NOSTRAM* [13] anketiranjem učesnika u saobraćaju na spoljnom kordonu grada. Ukupno je ispitano 9076 vozača, a od toga oko 87% vozača putničkih automobila i oko 13% vozača teretnih vozila. Na osnovu ovog uzorka formirana je baza ekstrapolacijom podataka, a ulazni podaci za ovo istraživanje odnose se na karakteristike ciljnih teretnih tokova. Anketna lokacija na drumsko-železničkom mostu, gde je obiman teretni saobraćaj i gde se prema definisanom režimu saobraćaj naizmenično odvija u jednom i drugom smeru, omogućila je postizanje velikog uzorka koji je na ovoj lokaciji iznosio gotovo 24% od ukupnog broja vozila.

Efikasnost urbanog transportnog sistema u celini može se povećati implementacijom koncepta konsolidacije tereta koji može da prebaci centar gravitiranja robnog transporta iz centralnog gradskog područja u predgrađe i da tako umanjí saobraćajna zagušenja i ostale probleme koje stvara robni transport u gradu [15]. U gradovima kao što je Novi Sad, u kojima preovlađuje drumski transport robe, značajan uticaj na celokupni sistem može imati konsolidacija isključivo drumskih robnihtokova. U prethodnim istraživanjima [14] zaključeno je da je najpovoljnija lokacija za izgradnju robnog terminala trenutna lokacija Luke Novi Sad. U ovom radu primenjen je uglavnom kvalitativni pristup izbora lokacije konsolidacionih centara. Moguće lokacije za izgradnju urbanih konsolidacionih centara, namenjenih za konsolidaciju robnih tokova u drumskom transportu, predložene su prema nekoliko kriterijuma i to:

- prioritete lokacije su lokacije u blizini gradske granične linije ili prigradska područja, kako bi se izvršilo ukrštanje makro (regionalnih i međunarodnih) i mikro (lokalnih/urbanih) robnih tokova;
- namena/zauzetost površina;
- pozicija ulaznih putnih pravaca u gradsko područje;

Na osnovu prethodno navedenih kriterijuma identifikovane su tri moguće lokacije. Prva lokacija nalazi se u zapadnom delu grada, druga u severnom, a treća u jugo-istočnom delu (Slika 3). Sve tri lokacije nalaze se na gradskoj periferiji, svaka je namenjena opsluživanju određenih ulaznih putnih pravaca (što je na Slici 3 prikazano crnim strelicama) i pretpostavlja se da se rutama za isporuku može lako upravljati sa svake lokacije.

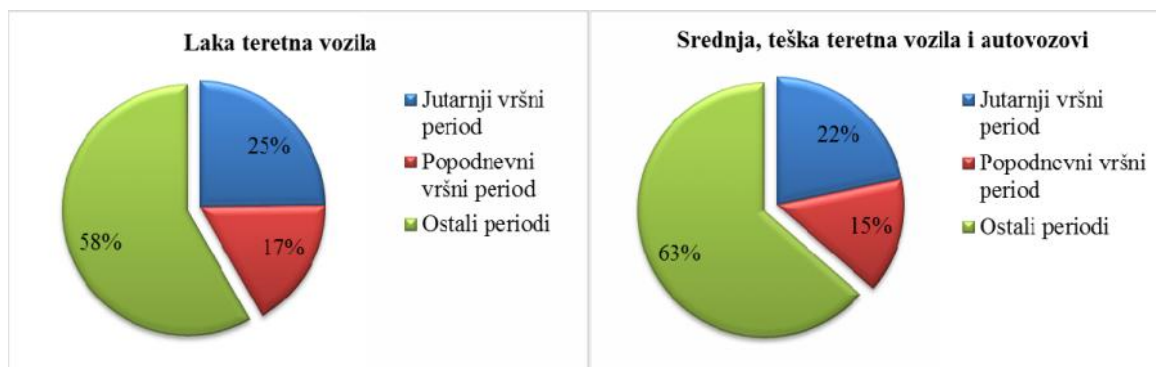


Slika 3. Prikaz predloženih lokacija konsolidacionih centara za drumske robne tokove

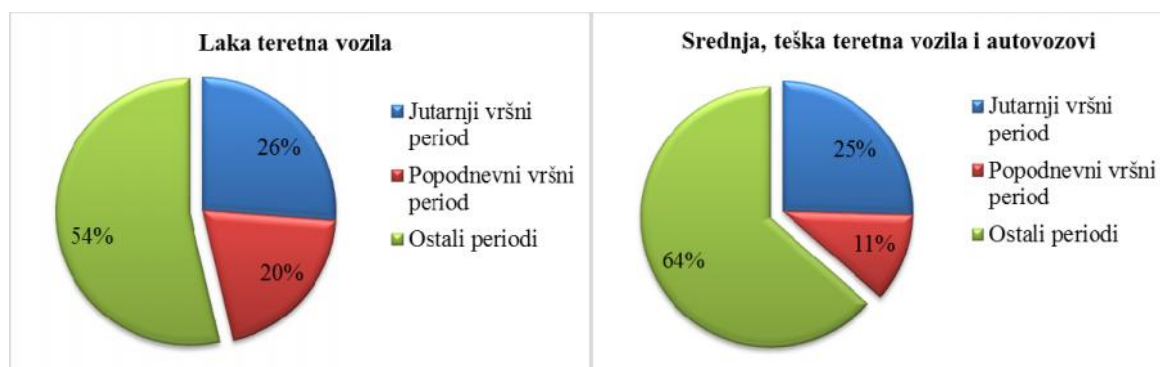
4. REZULTATI I DISKUSIJA

4.1. Rezultati anketnog istraživanja

Anketom vozača na spoljnom kordonu Novog Sada obuhvaćeno je ukupno 3.498 učesnika u teretnom saobraćaju, od kojih je ukupno 834 ušlo u gradsko područje u jutarnjem vršnom periodu i 549 u popodnevnom vršnom periodu. Pritom je transportovano ukupno 10.285,12 tona tereta. Na osnovu ovog uzorka i na osnovu istovremenog brojanja vozila u saobraćajnom toku izvršena je ekstrapolacija podataka i formirana baza podataka o teretnim tokovima koji otpočinju, završavaju prevoz ili tranzitiraju kroz gradskog područja Novog Sada. Na narednim grafikonima (Grafikon1 i Grafikon2) prikazana je struktura vožnji i transportovanog tereta u toku dana.



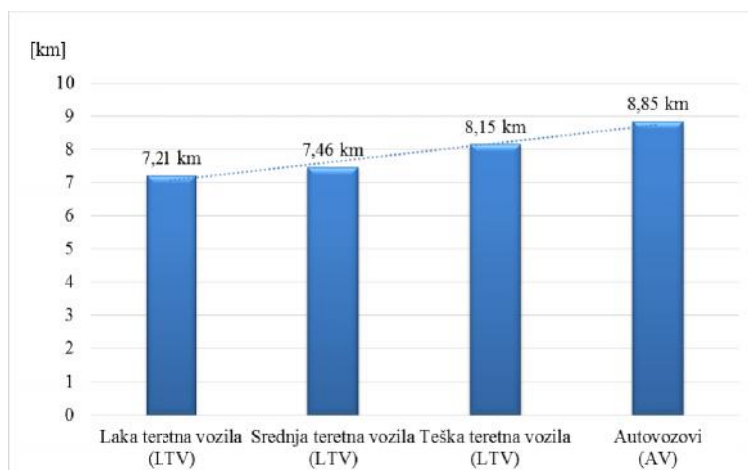
Grafikon 1. Struktura vožnji teretnih vozila u toku dana – rezultati anketiranja



Grafikon 2. Struktura transportovanog tereta u toku dana – rezultati anketiranja

4.2. Optimizacija robnih tokova primenom konsolidacije

Za raspodelu saobraćajnih tokova na uličnu mrežu korišćena je metoda – *sveiliništa*. Osnovna prednost ove metode je jednostavnost. Pored brojnih nedostataka, metoda *sve-ili-ništa* smatra se adekvatnom metodom za raspodelu teretnih saobraćajnih tokova u ovom istraživanju zbog toga što je izbor alternativnih ruta teretnih vozila u Novom Sadu znatno umanjen i ograničen gradskom saobraćajnom politikom, odnosno regulativama koje regulišu/zabranjuju kretanje teretnih vozila u pojedinim delovima grada. Primenom navedene metode određene su rute, a samim tim dobijen je i pređeni put pojedinih tipova vozila u slučaju kada se robni tokovi ne konsoliduju. Utvrđeno je da se prosečan pređeni put povećava sa povećanjem nosivosti vozila (Grafikon 3).



Grafikon 3. Prosečan pređeni put po kategorijama vozila

Povećanje prosečnog pređenog puta sa povećanjem kategorije/nosivosti vozila može se objasniti time što je vozilima većim nosivosti od 3,5 tone nosivosti zabranjeno da ulaze u određene gradske zone, pa su samim tim i u nekim slučajevima primorana da koriste duže rute da bi zaobišli zabranjene zone. Povećanje pređenog puta u gradskoj sredini povećava potrošnju goriva, emisiju štetnih gasova i druge oblike zagađivanja usled kretanja drumskih transportnih sredstava, pa ovakva regulativa negativno utiče na životnu sredinu u gradu. Prema tome, regulativna mera zabrane ulaska teškim teretnim vozilima u određena (uglavnom centralna) gradska područja generalno ima negativne efekte na životnu sredinu na taj način što smanjuje zagađenje u centralnim gradskim zonama, ali znatno povećava zagađenje u perifernim i prigradskim zonama. Konsolidacija tereta u obodnim zonama grada otklanja nedostatke ovakve regulative.

Da se okviru ovog istraživanja ne bi mnogo proširili potrebno je uvesti pretpostavku da je struktura distributivnog voznog parka homogena, da se sastoji od vozila nosivosti 3,5 tona i da prosečni stepen iskorišćenja korisne nosivosti vozila iznosi 0,8. Iz Tabele 1 mogu se videti i rezultati konsolidacije ciljnih robnih tokova iz čega se može zaključiti da sama konsolidacija robnih tokova kao takva nema uvek pozitivne efekte na pređeni put vozila.

Tabela 1. Uticaj različitih strategija konsolidacije

Strategija	Tip vozila	Pređeni put u vršnim periodima [voz-km]	Ukupan pređeni put [voz-km]	Uticaj konsolidacije tereta na pređeni put vozila	
				U vršnim periodima	Ukupno
Bez konsolidacionog centra	LTV	6696,34	16374,36	/	/
	TTV	2533,61	7459,74	/	/
	+ Dostavna	/	/	/	/
Lokacija I	LTV	8478,60	20832,31	+27%	+27%
	TTV	3450,99	9793,38	+36%	+31%
	+ Dostavna	7277,99	19291,29	+108%	+109%
Lokacija II	LTV	4387,30	9677,74	-34%	-41%
	TTV	2147,68	6076,05	-15%	-19%
	+ Dostavna	5531,35	16425,66	+31%	+35%
Lokacija III	LTV	9329,79	22718,74	+39%	+39%
	TTV	3318,60	8932,58	+31%	+20%
	+ Dostavna	9915,33	25712,98	+144%	+141%
Lokacije I+II	LTV	2451,79	5495,02	-63%	-66%
	TTV	1415,88	4215,28	-44%	-43%
	+ Dostavna	6612,10	18284,04	+14%	+17%
Lokacije I+III	LTV	7332,86	18165,72	+10%	+11%
	TTV	3141,62	7560,89	+24%	+1%
	+ Dostavna	8454,21	23708,50	+105%	+107%
Lokacije II+III	LTV	2728,50	5749,29	-59%	-65%
	TTV	1022,79	2716,84	-60%	-64%
	+ Dostavna	7552,40	23640,21	+22%	+35%
Lokacije I+II+III	LTV	1306,05	2828,44	-80%	-83%

TTV	662,34	1982,79	-74%	-73%
+ Dostavna	7788,32	22701,26	+6%	+15%

Analizom rezultata utvrđeno je da svaka predložena strategija konsolidacije povećava ukupan pređeni put vozila i da Lokacija II ima najbolje efekte. Međutim, u nekoliko slučajeva smanjuje se broj pređenih vozilo-kilometara teretnih vozila na međugradskim relacijama, što znači da na povećanje ukupnog pređenog puta najviše utiče pređeni put distributivnih vozila na finalnom kraku lanca snabdevanja. Kao najbolje strategije konsolidacije izdvajaju se strategija sa izgradnjom dva konsolidaciona centra na lokacijama I i II, kao i strategija sa tri konsolidaciona centra na sve tri predložene lokacije. Prednost strategije sa dva centra jesu manji investicioni troškovi na početku implementacije strategije, dok strategija sa tri centra predstavlja bolje rešenje na duži vremenski period jer omogućava veće operativne uštede.

Ostali negativni rezultati ne bi trebali da budu zabrinjavajući, niti bi trebalo odbaciti koncept konsolidacije kao moguće rešenje optimizacije robnih tokova na teritoriji grada zbog takvih rezultata, zato što se lokalnim distributivnim voznim parkom generalno može mnogo lakše upravljati i dalje optimizovati takav sistem distribucije. Neki od načina dalje optimizacije distribucije konsolidovane robe do konačnog odredišta podrazumevaju:

- uvođenje vremenskih okvira u kojima je dozvoljena distribucija tereta u određenim gradskim zonama čime se reguliše negativan uticaj transporta tereta u vršnim periodima,
- upotrebu električnih i ostalih ekološki prihvatljivih vozila,
- prilagođavanje strukture voznog parka konkretnim potrebama grada u pogledu nosivosti distributivnih vozila,
- operativnu optimizaciju i rutiranje vozila.

Prema tome, možemo zaključiti da se ciljni robni tokovi u Novom Sadu, primenom konsolidacije, mogu dalje optimizovati uvođenjem određenih regulativnih mera, boljim planiranjem distribucije robe iz konsolidacionih centara i strukture voznog parka. Na taj način može se direktno uticati na smanjenje pređenog puta, a samim tim i utrošenog goriva i negativnog uticaja na životnu sredinu.

5. Zaključak

Optimizacija prevoznog procesa robe u gradskim sredinama od velikog je značaja za planiranje savremenog i održivog saobraćajnog sistema grada. Prema tome, istraživanje koje je sprovedeno u ovom radu trebalo bi da podstakne i potpomogne dalja istraživanja, formiranje strategija i implementaciju mera za regulisanje transporta robe u gradovima. U ovom radu najpre je određena struktura saobraćajnih tokova u vršnim i vanvršnim periodima, odnosno broj pređenih vozilo-kilometara i količina prevezenog tereta u vršnim i vanvršnim periodima. Time je utvrđeno da se veliki deo robe koja se doprema u Novi Sad transportuje u vršnim periodima što ima negativne efekte na saobraćaj i životnu sredinu u gradu. Ovim je potvrđeno da je važno da se izvrši optimizacija prevoznog procesa robe u gradu.

Dalja analiza obuhvata predlog opcija konsolidacije sa nekoliko alternativnih lokacija za konstrukciju konsolidacionog centra. Predložene su tri lokacije i sedam opcija postavljanja centara. Rezultati su pokazali da svaka od opcija povećava pređeni put vozila, ali kako se srednja, teška teretna vozila i autovozovi zamenjuju lakim teretnim vozilima, moguće je da primenom same konsolidacije negativni uticaj na životnu sredinu bude blaži. Dve opcije se

izdvajaju: opcija sa postavljanjem dva centra na lokacijama I i II i opcija sa tri konsolidaciona centra na sve tri predložene lokacije.

Optimizacija distribucije robe iz konsolidacionih centara, rutiranje distributivnih vozila, uvođenje vremenskih okvira u kojima je dozvoljena distribucija tereta u pojedinim gradskim zonama, planiranje strukture voznog parka u pogledu nosivosti vozila, kao i primena električnih i drugih ekološki prihvatljivih vozila za transport tereta do konačnog odredišta može da doprinese poboljšanju efekata konsolidacije i rezultata dobijenih u ovom radu. Međutim, takva analiza zahteva dodatne napore i može da predstavlja predmet daljih istraživanja.

Kako transport robe u gradu ima veoma veliki uticaj na životnu sredinu i na javno zdravlje stanovnika, predložena optimizacija prevoza robe na teritoriji grada može značajno da utiče na smanjenje ovog negativnog uticaja transporta na kvalitet života u gradu.

Literatura

- [1] Zečević, S., Tadić, S., 2006. *City logistika*. Univerzitet u Beogradu, Beograd, ISBN: 86-7395-220-4
- [2] Taniguchi, E., Thompson, R.G., Yamada, T., eds., 1999. *Modeling city logistics*. Institute of Systems Science Research, pp. 3-37.
- [3] Russo, F., Comi, A., 2010. *A classification of city logistics measures and connected impacts*, The Sixth International Conference on City Logistics, Procedia Social and Behavioral Sciences 2, pp. 6355–6365
- [4] van Duin, J.H.R., Quak, H., Muñuzuri, J., 2010. *New challenges for urban consolidation centres: A case study in The Hague*, The Sixth International Conference on City Logistics, Procedia Social and Behavioral Sciences 2, pp. 6177–6188
- [5] Browne, M., Sweet, M., Woodburn, A. and Allen, J., 2005. *Urban Freight Consolidation Centres – Final Report*. Transport Studies Group, University of Westminster
- [6] Friedman WF., 1975. *Physical distribution: the concept of shared service*. *Harvard Business Review*; 52: 24-36.
- [7] Browne M, Allen J, Woodburn A, Piotrowska M., 2007. *Literature review WM9: Part I – Urban freight transport*. Transport Studies Group, University of Westminster
- [8] De Magalhães D.J., 2010. *Urban freight transport in a metropolitan context: The Belo Horizonte city case study*. *Procedia Social and Behavioural Sciences*, 2, pp. 6076-6086.
- [9] Olsson, J., Woxenius, J., 2012. *Location of freight consolidation centres serving the city and its surroundings*. The Seventh International Conference on City Logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39 (2012), pp. 293 – 306
- [10] Lewis, A., Fell, M., Palmer, D., 2010. *Freight Consolidation Centre Study – Main Report*, Prepared for Department for Transport, Version 1.0 14th July 2010
- [11] Republički zavod za statistiku, 2012. *Stanovništvo – Nacionalna priпадnost*, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2011. u Republici Srbiji. Beograd.
- [12] JP Zavod za izgradnju grada, *Interaktivna mapa Novog Sada sa pratećim sadržajima*, Autodesk MapGuide, Link: http://ns.zigns.rs/bn_index.cfm, Datum pristupa: 01.06.2014.
- [13] JP “Urbanizam” - Zavod za Urbanizam Novi Sad, 2009. *Saobraćajna studija grada Novog Sada sa dinamikom uređenja saobraćaja – NOSTRAM*, knjiga: Osnovna, Novi Sad.

- [14] JP Urbanizam - Zavod za Urbanizam Novi Sad, 2004. *Studija o uslovima i opravdanosti izgradnje robnotransportnog centra u Novom Sadu*, Novi Sad.
- [15] Yang, Z., Liu, C. and Song, X., 2005. *Optimizing the scale and spatial location of city logistics terminals*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 2937-2946.