

## Inicijative city logistike za centralne urbane zone

SNEŽANA R. TADIĆ, Univerzitet u Beogradu,  
Saobraćajni fakultet, Beograd

Pregledni rad  
UDC: 656.073:005.51  
DOI: 10.5937/tehnika1904585T

*Centralna zona predstavlja mesto najveće koncentracije ljudi i urbanih funkcija, a time i logističkih aktivnosti u gradu. Veliki broj objekata različite delatnosti generiše veliki broj vremenski precizno definisanih isporuka sve manje veličine, a njihova realizacija zahteva pokretanje sve većeg broja dostavnih vozila. Sa druge strane, ovi delovi grada najčešće su istorijski i karakteriše ih veliki broj infrastrukturnih, prostornih i zakonskih ograničenja. Osim toga, predstavljaju turističke atrakcije pa problemi logistike i snabdevanja dobijaju još više na značaju. Iz pomenutih razloga, najveći broj inicijativa city logistike definisan je sa ciljem rešavanja problema snabdevanja centralnih zona. U ovom radu prikazane su mogućnosti njihove primene, potencijalna ograničenja i efekti.*

**Ključne reči:** city logistika, centralna urbana zona, karakteristike, problemi, inicijative

### 1. UVOD

Gradovi kao nosioci privrednog razvoja predstavljaju mesta najveće koncentracije ljudi, različitih sektora, delatnosti i generatora, pa je i logistika u gradovima veoma složena [1]. Logistički zahtevi su pod uticajem globalnih trendova [2, 3], a njihova organizacija i realizacija zavisi od specifičnih faktora koji opisuju urbanu sredinu [3, 4]. Konkurentnost grada zavisi od efikasnosti logističkih rešenja, a ona moraju biti prilagodljiva uslovima i zahtevima tržišta. U cilju definisanja održivih rešenja, analiza trendova i karakteristika grada, urbane zone treba da bude sastavni deo planiranja i menadžmenta city logistike. [5, 6]

Velika koncentracija urbanih funkcija i turističkih atraktivnosti, nasleđena infrastruktura, prostorna i zakonska ograničenja i nove strategije poslovanja generišu značajne probleme logistike u centralnim gradskim zonama. [7] Ove zone u velikim evropskim gradovima zauzimaju relativno malu površinu, ali iniciraju značajan deo ukupnih robnih tokova, odnosno pokretanje nekoliko desetina hiljada teretnih, dostavnih vozila u toku dana. [8] S obzirom da većina privrednih i društvenih aktivnosti podrazumeva i transport robe, broj teretnih vozila se povećao, a prema očekivanjima će rasti i u budućnosti. [9] Iako su robni

tokovi od vitalnog značaja za funkcionisanje centralne gradske zone, infrastruktura uglavnom nije u mogućnosti da ih apsorbuje bez većih posledica. Uz to, ovi delovi grada najčešće su istorijski i predstavljaju turističke atrakcije, a atraktivnost se, između ostalog, narušava povećanjem transportnih aktivnosti. [10, 11] Isto tako, urbani teretni transport ima niz negativnih uticaja na okruženje i kvalitet života u gradu. [3, 4, 6, 12, 13, 14, 15, 16] Morfologija centralnih gradskih zona, potreba da se sačuva njihova autentičnost i atraktivnost, nasuprot predočenom intenzitetu robnih tokova predstavlja veliki izazov za planere logistike i urbanog teretnog transporta. [6, 15]

Karakteristike centralnih gradskih zona, trendovi u logističkim zahtevima, rast problema njihove realizacije i pritisak javnosti od kraja prošlog veka podstakli su interesovanje za oblast city logistike. Porasla je svest i briga o uticaju logističkih aktivnosti na održivost gradova, pa raste i broj istraživanja, formiraju se baze podataka, definišu i testiraju različite inicijative i konceptijska rešenja [8, 17, 18, 19]. Njihovo razgraničenje se može izvesti prema jednom ili kombinaciji više kriterijuma [20], a u ovom radu prikazane su inicijative koje su definisane i testirane za rešavanje problema logistike centralne gradske zone.

### 2. KARAKTERISTIKE CENTRALNIH GRADSKIH ZONA

Najveći problemi logistike prisutni su u centralnoj gradskoj zoni. Ova zona zauzima relativno malu površinu, u njoj živi značajan deo stanovništva i u njoj se

---

Adresa autora: Snežana Tadić, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, Vojvode Stepe 305  
e-mail: s.tadic@sf.bg.ac.rs  
Rad primljen: 11.06.2019.  
Rad prihvaćen: 27.06.2019.

nalazi značajan broj radnih mesta [21], a najveći broj generatora čine male radnje trgovačke, uslužne i ugostiteljske delatnosti [7, 21]. Pored velike gustine stanovanja i generatora, poseban problem predstavljaju istorijski delovi grada koje karakteriše nasleđena infrastruktura. Ulice su često veoma uske i namenjene samo za određenu vrstu saobraćaja (npr. pešačke zone) što otežava funkcionisanje urbanih sadržaja, posebno njihovo snabdevanje. [6, 7, 22] Saobraćajna infrastruktura je preopterećena, a mogućnosti njenog proširenja ograničene nedostatkom prostora. [6, 7] Poseban problem predstavljaju različita ograničenja pristupa centralnim gradskim zonama. Pored vremenskih, javljaju se i ograničenja pristupa na osnovu drugih kriterijuma, kao što su [23]: vrsta robe (npr. opasna roba), masa i dimenzije vozila, emisija buke, zagađenje vazduha, faktor tovarjenja (faktor popunjenosti tovarnog prostora vozila). Mnoge analize pokazuju da ova ograničenja samo otežavaju realizaciju logističkih aktivnosti u gradovima, umesto da ih učine održivijim [6, 18, 24].

Atraktivne, centralne zone velikih gradova sa razvojem delimično ili u potpunosti menjaju namenu. [4, 6, 11] Prostor namenjen logističkim aktivnostima (robní terminali, gradske luke, skladišta) nestaje iz grada. Skupo gradsko zemljište menja namenu, razvijaju se novi stambeno komercijalni sadržaji koji generišu značajne robne tokove i zahtevaju moderan koncept logistike. Pored toga, visoke cene gradskog zemljišta uticale su na ograničavanje skladišnog prostora unutar komercijalnih objekata i njegovo angažovanje u funkciji osnovne delatnosti koja ostvaruje profit (npr. povećanje prodajnog dela objekta trgovine na malo). [4, 7] Ovo je dovelo do suburbanizacije logistike [25], odnosno izmeštanja logističkih sistema u prigradske zone [26, 27, 28]. Udaljavanjem logističkih sistema iz centralnih gradskih zona povećavaju se distance transporta pri snabdevanju, odnosno pređeni kilometri i sa tim u vezi emisije štetnih gasova, a rastu i zagušenja u saobraćaju koja stvaraju značajne društvene troškove. [4] Osim toga, nedostatak skladišnih zona u centralnim gradskim zonama zahteva veću frekvenciju isporuka manje veličine, uglavnom vremenski precizno definisanih, a to dalje dovodi do pokretanja velikog broja dostavnih vozila koja se često kreću poluprazna. [4, 6, 7, 15] Pomenute karakteristike utiču na pojavu zagušenja na ulicama, a ono na rast štetnih emisija i potrošnje energije [4, 6, 7], ali i vreme putovanja privatnih vozila [29]. Takođe, sa rastom broja teretnih vozila na ulicama, smanjuje se bezbednost saobraćaja, dolazi do povećanja broja nezgoda, oštećenja kolovoza i infrastrukture.

Pored pomenutog, centralne gradske zone karakteriše nedostatak adekvatne infrastrukture, parking prostora, utovarno-istovarnih mesta, ali i njihovo nepravilno korišćenje. [30] U nedostatku ovih površina,

utovarno-istovarne operacije se realizuju zaustavljanjem vozila na ulici ili trotoaru (duplo, nelegalno parkiranje). Nelegalno parkiranje negativno utiče na kapacitet i bezbednost ostalog saobraćaja (motornog i pešačkog), ali i na troškove i kvalitet usluge prevoznika, logističkog provajdera. [31] Zakrčene ulice i nedostatak prostora za utovarno-istovarne operacije često dovode do kašnjenja isporuka. [6, 7, 24] Osim toga, nelegalno zaustavljanje teretnih vozila radi utovara ili istovara smanjuje mrežni kapacitet [32] i može privremeno u potpunosti zaustaviti saobraćaj [6, 15].

Karakteristike centralne urbane zone postavlja brojna ograničenja i izazove za kreatore politike city logistike. Pokrenute su mnoge inicijative kako bi logističke aktivnosti bile manje rutinske a pritom efikasnije, naročito sa aspekta uticaja na okruženje i kvaliteta pružanja usluga. [23] Rešenja se razlikuju od grada do grada i predmet su stalnih istraživanja i testiranja.

### 3. INICIJATIVE CITY LOGISTIKE CENTRALNIH URBANIH ZONA

Inicijative city logistike treba da obezbede bolji kvalitet usluge, pomognu kreiranju efikasnih, bezbednih i ekološki prihvatljivih logističkih sistema, kao i poboljšanje atraktivnosti i kvaliteta života u gradu. [12] S obzirom na dimenzije problema, najveći broj inicijativa definisan je, primenjen i testiran u centralnim gradskim zonama. Efikasnost inicijativa se razlikuje. Osnovni problemi nisu uvek dobro definisani, a povezanost sa predloženim merama nekad ne postoji, iako je to cilj. [6, 18, 19] U nastavku su prikazane najčešće analizirane i/ili primenjene inicijative city logistike centralnih gradskih zona.

#### 3.1. Inicijative kooperacije i konsolidacije tokova

Kooperacija, odnosno zajednički rad logističkih struktura može biti definisan kroz saradnju kompanija istih i različitih delatnosti, a na osnovu nekog aspekta homogenosti zahteva u pogledu sabiranja u vremenu i prostoru (homogenost sa aspekata tehnologije, pojavnog oblika robe, relacije, zone isporuke, vremena isporuke, transportnog sredstva i sl.). U kooperativnim sistemima veći broj objekata različitih kompanija opslužuje se jednim celovitim ili višestruko integrisanim logističkim sistemom. Funkcionalna područja logistike na kojima može doći do kooperacije su: transport, skladištenje, zalihe, pakovanje, poručivanje i dr. [33] Transportni i skladišni sistemi su najčešća područja na kojima dolazi do zajedničkog rada. [6, 8, 33, 34, 35]

Na području transporta, dve ili više kompanija koriste isti transportni sistem koji može biti definisan kao transportni sistem neutralnog davaoca usluge ili kao deo transportnih sistema kompanija koje ulaze u kooperaciju. [6, 8, 15, 18, 33, 36, 37] Tako, svaki od

kooperanata može biti zadužen za isporuku robe unutar jedne gradske zone (sakuplja robu od ostalih i sopstvenim vozilom vrši snabdevanje jednog dela grada) ili celog grada tokom određenog vremenskog perioda. Isto tako, moguće je korišćenje dela ili celog tovarnog prostora vozila kojim je izvršena isporuka u povratnoj vožnji. [33] Smanjenje praznih povratnih vožnji može se postići i uspostavljanjem sistema teretne berze, odnosno praćenjem isporuka i sakupljanja putem Interneta. [19] Suština transportnih kooperativnih modela je izbeći pokretanje delimično natovarenih vozila koja imaju odredište u istoj oblasti i redukovati prazne povratne vožnje. [38] Prevoznici, logistički provajderi, povećaju stepen iskorišćenja transportnih sredstava, a time i profit, pošiljaoci dobijaju bolji odziv na zahteve za transportom i niže cene, a pozitivni su i uticaji na životnu sredinu i društvo (smanjenje potrošnje goriva, štetnih emisija, zagušenja saobraćaja itd.). [6, 15, 18, 38, 39, 40, 41]

Po sličnom principu, i skladišni sistemi i sistemi zaliha mogu da budu predmet kooperacije. [33] Efekti kooperacije na području skladištenja slični su onima na području transporta. Sa povećanjem broja korisnika, kooperanata, povećava se i sinergijski efekat logističkog sistema. U ekonomskom smislu, sinergijski efekti se iskazuju manjim investicijama, manjim rizikom investiranja i manjim troškovima eksploatacije. Sa druge strane, zajedničko korišćenje skladišnog sistema, omogućava efikasnije korišćenje skupog urbanog zemljišta, ali i rast kvaliteta logističkih usluga obzirom da veći obim rada opravdava primenu inovativnih skladišnih i manipulativnih tehnologija. [38]

Kooperativni modeli u osnovi imaju dve forme konsolidacije: konsolidacija preko logističkog centra (centralizovan sistem) i na transportnom putu vozila (decentralizovan sistem). [33] Modeli kooperacije u cilju konsolidovane isporuke preko logističkog centra, terminala, predstavljaju posebnu kategoriju rešenja city logistike. [6, 15, 19, 23, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49] Fizički, konsolidacija tokova može se realizovati preko logističkih centra izvan područja isporuke ili preko city terminala u zoni isporuke, u neposrednoj blizini primaoca. [38]

Osnovne prednosti inicijativa kooperacije i konsolidacije tokova su poboljšanje ekološke i društvene održivosti urbane sredine, a najčešće identifikovani problemi odnose se na parametre ekonomske održivosti sistema. [38]

### 3.2. Kooperacija prevoznika

Istraživanja su pokazala da u centralnim zonama postoje dominantne delatnosti, a onda i dominantne vrste robe. [7] Ovo dalje znači da transportni zahtevi na području ovih zona imaju karakteristike homogenosti što daje mogućnost sabiranja, konsolidacije tokova i

realizaciju isporuka vozilima sa punim faktorom tovarjenja. [50]

Modeli kooperacije prevoznika omogućavaju efekte sa aspekta veličine voznih parkova, ukupnog transportnog puta, iskorišćenosti tovarnog prostora transportnog sredstva, emisije štetnih gasova itd. [33, 38] Ipak, u praksi postoje značajne prepreke u dostizanju uspeha. [6, 18] Izostaje spremnost potencijalnih kooperanata da sarađuju i razmenjuju informacije, posebno ako realizuju tokove isporuke za sopstvene potrebe (strategija insourcinga). Međutim, određene mere mogu pospešiti primenu transportnih modela kooperacije: osigurati prepoznatljivost kompanija i nakon uključivanja u kooperaciju [51, ]; uključivanje svih društvenih troškova u cenu usluge [53]; finansijska podrška javnog sektora [54]; uključivanje svih relevantnih strana kroz diskusije, forume [55]; vidljivost svih ostvarenih efekata [34]; isticanje društvene i ekološke odgovornosti kompanija [51]; itd. S obzirom da je najveći broj ovih inicijativa pokrenut u Japanu, jasno je da društveni ugled kompanija ima značajan uticaj na promenu ponašanja kompanija.

Primer kooperacije podržane od strane primalaca prisutan je u jednoj oblasti u Hagu, gde su skoncentrisane katering kompanije. [56] Njima je isti prevoznik realizovao nezavisne isporuke u različitim vremenskim intervalima. Nakon udruživanja katering kompanija, sabiranje porudžbina rezultiralo je manjim brojem pokretanja vozila i nižim troškovima za prevoznika. Slične inicijative u modnoj industriji i industriji nakita nisu imale uspeha. [6]

### 3.3. Urbani konsolidacioni centri

Logistički centri su posebno važni za uspeh kooperativnih sistema. [57, 58] U literaturi su, pored logističkih centara, prisutni i drugi nazivi za mesta konsolidacije tokova na području grada [8], a najčešće urbani konsolidacioni centar (UKC). Inicijative kooperacije i konsolidovane isporuke preko UKC su često analizirane, ne retko pokretane, ali je mali broj ovih inicijativa zaživeo u praksi. [6, 15, 19, 38]

Istraživanja ove inicijative pokazuju efekte sa aspekta smanjenja transportnih aktivnosti, broja dostavnih vozila u centralnim zonama grada, time i saobraćajnog zagušenja, potrošnje goriva i ostalih negativnih uticaja na okruženje (emisije gasova, buke, vibracije) i povećanja kvaliteta života. [6, 15, 19, 33, 36, 38, 41, 42, 59, 60, 61, 62] Poređenjem direktnih i konsolidovanih isporuka, utvrđeno je da modeli konsolidacije tokova preko logističkog centra mogu imati pozitivan uticaj i na troškove isporuke. [6, 8, 15, 38, 63, 64] Osim toga, inicijativa UKC omogućava: primenu naprednih informacionih tehnologija za efikasnije planiranje i realizaciju logističkih procesa; efikasniju primenu ekovozila za finalnu distribuciju; bolju kontrolu zaliha,

veću dostupnost proizvoda i usluga klijentu; smanjenje troškova isporuke robe; ponudu i razvoj dodatnih usluga; i sl. što koncept može učiniti još atraktivnijim. [6, 8, 15, 19, 38, 65]

I pored niza prednosti, inicijative UKC imaju i određene nedostatke. [6, 8, 15, 19, 38] I ovde izostaje spremnost kompanija da sarađuju i razmenjuju informacije, a često dolazi i do rasta troškova, pa rešenja postaju finansijski neodrživa. [6, 15, 42, 66] Pored ovoga, uočeno je problem raspodele profita [67] i duže vreme realizacije zahteva [68]. Istraživanja pokazuju da koncepcije konsolidacije mogu biti ekonomski i ekološki održive kada postoji ekonomija obima, odnosno velika gustina korisnika, primaoca robe. [6, 15, 34, 38, 42, 65, 69] U radu [38] može se naći više detalja o problemima i faktorima koji utiču na inicijative UKC.

### 3.4. Mikro-konsolidacione šeme

U poslednje vreme, posebna pažnja usmerena je na rešenja city logistike koja podrazumevaju približavanje robe tačkama prijema. [7, 70] Jedna od inicijativa su mikro-konsolidacioni centri, odnosno logističke platforme ili city terminali koji podsećaju na tradicionalne UKC, ali sa fokusom na manji, ograničen prostor. [6] U literaturi su prisutni različiti nazivi za inicijative konsolidovane opsluge manjih urbanih zona. Last mile rešenja [71] odnose se na rešenja isporuke na kućnu adresu, odnosno rešenja B2C (Business to Customer) tokova. [66, 72] U realizaciji B2B tokova, koristi se izraz rešenja mikro-konsolidacije [71, 73, 74]. Bez obzira na naziv i tokove koji se opslužuju, ove inicijative uglavnom pokreće privatni sektor, a sistemom upravljaju specijalizovani logistički provajderi.

Cilj inicijativa mikro-konsolidacije je smanjenje broja pokretanja dostavnih vozila u centralnim i gusto izgrađenim urbanim zonama, sabiranjem tokova, malih i lakih pošiljki, u blizini ili u samoj tački prijema robe. Sabiranje se realizuje preko logističkog sistema, objekta, odnosno dodatne tačke pretovara u centralnoj gradskoj zoni, a finalna isporuka uglavnom podrazumeva primenu čistih, eko-vozila ili nemotorizovanog saobraćaja. [74]

Inicijativa mikro-konsolidacionog centra u koji roba stiže malim kombi vozilima i nakon konsolidacije isporučuje primenom elektro vozila definisana za snabdevanje istorijskog centra Londona. [73] U gradovima Francuske primenjene su inicijative mikro-konsolidacije razvojem malih UKC površine do 1000 m<sup>2</sup>, poznatih pod nazivom Espaces Logistiques de Proximité (ELP). Preko ovih sistema se vrši konsolidovano snabdevanje generatora u centralnim gradskim zonama, primenom malih elektro vozila sa dva ili tri točka. Inicijative su privatne, ali ELP se razvijaju na javnom prostoru, pa je uloga gradske uprave veoma bitna. Izdavanjem prostora po specijalnim cenama, grad

podržava efikasniju realizaciju logističkih aktivnosti u gradu, a time rast atraktivnosti centralne zone. [16] Kompanija TNT Express razvija rešenje sa mobilnim mikro-konsolidacionim centrima. Mobile Depot je prikolica koja predstavlja pokretnu bazu, centar, a isporuke se realizuju električnim kargo biciklima. [75]

Inicijative mikro-konsolidacije za rešavanje isporuka na kućnu adresu podrazumevaju upotrebu ormarića za isporuku (eng. parcel lockers), odnosno posebne stanice za isporuku i preuzimanje robe (CDP, eng. Collection Delivery Point). [6,70] Njihovim postavljanjem rešava se problem neuspelih isporuka na kućnu adresu, a mogu se primeniti i za realizaciju B2B tokova. Primer uspešne primene je isporuka pošiljki u Belgiji, od strane pošte. [74] U okviru projekta CITY-LOG razvijeno je mobilno rešenje stanice za preuzimanje robe sa pokretnim fiokama, nazvano BentoBox. [76] Ideja je da operator u skladištu natovari robu u fioke koje potom transportuje do BentoBox-a. Tokom projekta, Bentobox je testiran u okviru dve logističke koncepcije [76]: kao konsolidacioni centar i mesto pretovara (sa kombi vozila na bicikl) u Berlinu za snabdevanje trgovačkih objekata i kao stanica za isporuku i sakupljanje robe za B2B tokove u tržnim centrima u Lionu i Turinu. U oba slučaja identifikovani su pozitivni efekti posebno sa ekološkog aspekta. Ključni faktor uspeha ovog rešenja je izbor lokacije, koji zavisi od bezbednosti (prometna mesta) i pristupačnosti (i za operatere i za korisnike) [76].

Analize inicijative mikro-konsolidacije pokazuju značajne uticaje na smanjenje broja pokretanja i pređenih vozilo-kilometara klasičnih dostavnih vozila u centralnim gradskim zonama, a time i na smanjenje saobraćajne gužve i emisije štetnih gasova. Sa aspekta prevoznike, pošiljaoca i primaoca robe, značajne prednosti inicijativa mikro-konsolidacije su smanjenje problema utovarno-istovarnih operacija ili ostavljanje isporuke bez nadzora. [6] S obzirom da se radi uglavnom o privatnim inicijativama, troškovi poslovanja su nepoznati, ali se pretpostavlja da su najznačajniji troškovi prostora i radne snage. [71]

### 3.5. Inicijative primene eko-vozila

U realizaciji tokova na području grada dominantnu ulogu ima drumski transport koji generiše značajne probleme na okruženje. [4,6] Karakteristike centralnih gradskih zona sa aspekta ograničenog prostora, širine ulica, nedostatka parking prostora, saobraćajnih gužvi, propisa i istorijske vrednosti koju treba očuvati, nalažu sve veću primenu malih drumskih dostavnih vozila. S obzirom da se njihov broj povećava, povećavaju se i svi negativni efekti na okruženje. Problem održivog razvoja urbanih sredina utiče na razvoj i primenu različitih ekološki prihvatljivih sistema i tehnologija teretnog transporta. Neke od tehnologija su [6, 18, 19, 77]:

cargo bicikli, električna i hibridna vozila (e-skuteri, kombi vozila na elektro pogon, mali kamioni sa hibridnim ili elektro pogonom, Cargohopper), cargo-tramvaji, underground sistemi, CombiRail tehnologija za železnički transport, kao i korišćenje vodnog transporta za distribuciju robe u gradu. Primena pomenutih tehnologija utiče pozitivno na emisiju štetnih gasova, buku, potrošnju energije, gužvu i smanjenje pristupačnosti u gradovima. Za realizaciju tokova u centralnoj gradskoj zoni mogu se primeniti elektro vozila, kargo bicikli, e-skuteri i dronovi. [7]

### 3.6. Električna teretna vozila

Elektro-vozila za kretanje koriste energiju baterija, spoljnih izvora (na namenskoj infrastrukturi) ili gorivih ćelija. Baterije su skupe, masivne i teške, imaju ograničen kapacitet, radijus delovanja i dugo se pune što predstavlja ograničenje primene. Elektro-vozila su pogodna za distribuciju na kraćim rastojanjima i nemaju mogućnost da razviju veliku brzinu. Međutim, ne emituju štetne gasove, a buka koju stvaraju u toku rada je neznatna. [6, 18] S obzirom da su prihvatljiva sa aspekta okruženja, visoki troškovi zahtevaju određene subvencije u cilju masovnije primene. Istraživanja pokazuju da bi smanjenjem cene za 10-30% elektro-vozila postala konkurentna konvencionalnim vozilima za distribuciju robe u gradu. [78]

Istraživanja u okviru FREVUE projekta su pokazala da električna vozila zahtevaju manje održavanja u odnosu na vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, ali se javljaju problemi nemogućnosti popravke u slučaju kvara i dopune baterija. [79] Ograničavajući faktori primene električnih vozila su domet i povećanje povoljnog ekološkog uticaja vozila koja koriste alternativna goriva. [80] Isto tako, koncept koji podrazumeva saradnju i kooperaciju prevoznika je uslov uspeha tehnoloških inovacija vozila [81]. Primer je elektro-vozilo Cargohopper za distribuciju robe u centru Utrechta u Holandiji. [82] Roba spakovana u kontejnere se drumskim vozilima prevozi do mikro-konsolidacionog centra u centralnoj zoni. Ovde se kontejneri pretovaraju na Cargohopper kojim se roba razvozi do primaoca, a isporuka se može realizovati i tokom vremenskih ograničenja u pešačkim zonam. [16] Primenom ovih vozila smanjuje se gužva na ulicama, pređeni vozilo-kilometri i poboljšava kvalitet života u centru grada. [61]

### 3.7. Kargo bicikli i e-skuteri

Mala električna vozila (eng. Small Electric Vehicles, SEV) [83], kao što su kargo bicikli, tricikli i e-skuteri se primenjuju za realizaciju isporuka malih i srednjih dimenzija. Istraživanja su pokazala da značajan deo isporuka na kućnu adresu [84] i preko polovine svih isporuka realizovanih motornim vozilima može biti prebačeno na kargo bicikle [29], bez

povećanja ukupnih troškova [71]. Prednosti primene za realizaciju prve i poslednje milje, kod bicikla su troškovna i vremenska efikasnost, a kod e-skutera brzini realizacije isporuke. [7]

Sa aspekta operativnih troškova, prednosti ovih vozila u odnosu na konvencionalna vozila (kamioni, kombi vozila) su brojne, a odnose se na troškove poreza, osiguranja, skladištenja, amortizacije. Osim društvenih i ekoloških prednosti [16,77,85], ova vozila su lakša za upravljanje i parkiranje, zahtevaju manje prostora za utovar/istovar, pa smanjuju i uticaj pretovarnih operacija na zagušenja u saobraćaju. [86] Osim toga, poređenjem saobraćajnih [87] i troškovnih [88] performansi kargo tricikala i motorizovanih dostavnih vozila, došlo se do zaključka da su cargo tricikli povoljniji prilikom nabavke, jednostavniji za održavanje, pouzdaniji i fleksibilniji prilikom parkiranja. Primenom ovih vozila smanjuju se i troškovi isporuke [89]. Efekti su značajniji u urbanim sredinama sa većim prostornim i infrastrukturnim ograničenjima. [71]

Iako prednosti preovlađuju, implementacija kargo bicikala nosi i neke nedostatke, kao što su [83]: ograničenje nosivosti i zapremine (ograničava vrstu robe koja se može prevoziti, kao i broj lanaca snabdevanja u kojima se mogu koristiti); znatno niže brzine kretanja (duže vreme realizacije isporuke); zahtevaju postojanje mikro-konsolidacionih centara (u ovoj kombinaciji su se pokazali posebno uspešnim u Parizu [90] i Londonu [83]).

### 3.8. Dronovi

Primenom dronova oslobađaju se saobraćajnice premeštanjem jednog dela saobraćaja u vazduh. [91] Dronovi ne zahtevaju vozača, samo operatera, a mogu imati ugrađene uređaje za utovar i istovar robe. [92] Njihova primena za transport pošiljki u gradovima prepunim gužve može dovesti do poboljšanja brzine usluge, fleksibilnosti mreže i životne sredine. [7] Međutim, postoje i problemi koji se tiču emisije buke, sigurnosti robe (npr.oštećenja usled sudara), bezbednosti ljudi i objekata koji se nalaze ispod putanje drona, ali i regulative koja nije dovoljno razvijena. [92]

### 3.9. Političke inicijative

Političke inicijative definiše i implementira javni sektor, lokalna uprava, sa ciljem da prisile kompanije da promene svoje aktivnosti i učine ih održivijim. Inicijative koje se primenjuju za rešavanje problema snabdevanja centralne gradske zone odnose se na: ograničenja pristupa prema nosivosti i veličini vozila, kontrolu faktora tovarenja, uvođenje zona niske emisije, vremensko ograničenje pristupa, noćne isporuke, rezervisana infrastruktura i utovarno-istovarne zone. Više detalja o ovim inicijativama može se naći u radovima [6, 7, 18, 24]

Generalno, cilj primene ovih inicijativa je povećanje atraktivnosti, pristupačnosti i mobilnosti u gradskim centrima, dostizanje ekoloških ciljeva i poboljšanja kvaliteta života. Međutim, pokazalo se da često imaju negativan uticaj na pristupačnost gradskim centrima, životno okruženje i logističke troškove.

Dve važne karakteristike regulatornih inicijativa su [18]: uslovljavanje na primenu i harmonizacija. Uspjeh inicijativa zavisi pre svega od načina i jednostavnosti uslovljavanja na primenu. Kontrola faktora tovarjenja vozila posebno je problematična i predstavlja značajnu barijeru za uspešnu implementaciju. S druge strane, iako su pomenute inicijative lokalnog karaktera, javlja se potreba za njihovim usklađivanjem. Na primer, pri implementaciji zona niske emisije trebalo bi uskladiti zahtevane kriterijume za ulazak teretnih vozila za sve gradove. U suprotnom, kompanija koja realizuje isporuke u različitim gradovima morala bi za svaki grad imati posebno vozilo. Lokalne vlasti bi trebalo da usklade zahteve kako bi se izbegli dodatni troškovi za logističke provajdere. Tu se javlja potreba za uključivanjem viših nivoa uprave koji bi preuzeli ulogu u harmonizaciji lokalnih inicijativa, te obezbeđivanju nacionalnih okvira.

#### 4. ZAKLJUČAK

Istorijski, društveni i ekonomski, komercijalni značaj centralne urbane zone za posledicu ima veoma intenzivne tokova robe, vozila i ljudi. Pomenute činjenice uz brojna prostorna, infrastrukturna i zakonska ograničenja komplikuju funkcionisanje ove zone, ali i celog grada. U cilju rešavanja problema definisane su različite inicijative, rešenja city logistike. Njihova analiza pokazuje niz prednosti, ali i nedostataka, uslova i ograničenja primene. Iz tih razloga, najbolji efekti mogu se očekivati njihovom kombinacijom, sagledavanjem ciljeva i interesa svih učesnika city logistike i težnjom ka zajedničkom cilju – atraktivnom centru grada.

#### LITERATURA

- [1] Behrends S, Recent developments in urban logistics research – a review of the proceedings of the International conference on City Logistics 2009 – 2013. *Transportation Research Procedia*, Vol.12, pp. 278-287, 2016.
- [2] Tadić S, Zečević S, Petrović-Vujačić J, Globalni trendovi i razvoj logistike. *Ekonomski vidici*, Vol.18, No. 4, pp. 519-532, 2013.
- [3] Tadić S, City logistics - sustainable urban development strategy. *Proceedings of the international symposium „Traffic strategic development in South East Europe“*, Budva, Montenegro, pp. 187-193, 2018.
- [4] Tadić S, Zečević S, Krstić M, City logistics – status and trends. *International journal for traffic and transport engineering*, Vol.5, No. 3, pp. 319-343, 2015.
- [5] Tadić S, Zečević S, Globalni trendovi i njihov uticaj na menadžment city logistike. *Tehnika*, Vol.66, No. 3, pp. 459-464, 2016.
- [6] Tadić S, Zečević S, *Modeliranje koncepcija city logistike*, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2016.
- [7] Tadić S, Zečević S, Kostadinović A, City logistics problems and solutions of the central zone. *Proceedings of the 18th international conference on transport science, ICTS 2018*, Portoroz, Slovenia, pp. 374-380, 2018.
- [8] Zečević S, Tadić S, *City logistika*, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2006.
- [9] Benjelloun A, Crainic T. G, Trends, challenges, and perspectives in city logistics. *Buletinul AGIR*, Vol.4, pp. 45-51, 2009.
- [10] Maes J, Sys C, Vanelslander T, City Logistics by Water: Good Practices and Scope for Expansion. In: Ocampo-Martinez C, Negenborn R, (eds) *Transport of Water versus Transport over Water. Operations Research/Computer Science Interfaces Series*, Springer, Cham, 58, pp. 413-437, 2015.
- [11] Tadić S, Zečević S, Krstić M, Ranking of Logistics System Scenarios for Central Business District. *Promet – Traffic & Transportation*, Vol.26, No. 2, pp. 159-167, 2014.
- [12] Taniguchi E, Thompson R. G, Yamada T, Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.125, pp. 4-14, 2014.
- [13] Zečević S, Tadić S, City logistics and sustainability development. *Proceedings of the 2nd International symposium: New Horizons of Transport and Communications*, Doboj, Republic of Srpska, pp. 282-288, 2009.
- [14] Lidasan H, City Logistics: Policy Measures Aimed at Improving Urban Environment through Organization and Efficiency in Urban Logistics Systems in Asia, *Transport and communications bulletin for Asia and the Pacific*, Vol.80, pp. 84-99, 2011.
- [15] Tadić S, *Modeliranje performansi integriranih city logističkih sistema*, PhD thesis, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2014.

- [16] Browne M, Allen J, Nemoto T, Patier D, Visser J, Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 19-33, 2012.
- [17] Zečević S, Kilibarda M, Radivojević L, Tadić S, City logističke koncepcije. In: Vujošević, M. (ed.) *Planiranje i implementacija, Prilog unapređenju teorije i prakse planiranja i implementacije*, IAUS, Beograd, pp. 251-258, 2002.
- [18] Tadić S, Zečević S, Krstić M, Inicijative city logistike u cilju poboljšanja održivosti unutar postojećeg konteksta urbane sredine. *Tehnika*, Vol.61, No. 3, pp. 487-495, 2014.
- [19] Tadić S, Zečević S, Krstić M, Inicijative city logistike u cilju poboljšanja održivosti promenom konteksta urbane sredine. *Tehnika*, Vol.61, No. 5, pp. 834-843, 2014.
- [20] Tadić S, Zečević S, A framework for structuring city logistics initiatives. *International journal for traffic and transport engineering*, Vol.6, No. (3), pp. 243-252, 2016.
- [21] Tadić S, Zečević S, Krstić M, City logistics concepts of Belgrade. *Proceedings of the 1st Logistics international conference, LOGIC 2013*, Belgrade, Serbia, pp. 14-19, 2013.
- [22] Navarro C, Roca-Riu M, Furió S, Estrada M, Designing new models for energy efficiency in urban freight transport for smart cities and its application to the Spanish case. *Transportation Reserch Procedia*, Vol.12, pp. 314-324, 2016.
- [23] Dablanc, L. Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.41, No. 3, pp. 280-285, 2007.
- [24] Tadić S, Zečević S, Krstić M, Assessment of the political city logistics initiatives sustainability. *Transportation Research Procedia*, Vol.30, pp. 285-294, 2018.
- [25] Allen J, Browne M. & Cherrett T, Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form. *Journal of Transport Geography*, Vol.24, pp. 45-57, 2012.
- [26] Cidell J, Concentration and decentralisation: The new geography of freight distribution in U.S. metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, Vol.B18, pp. 363-371, 2010.
- [27] Woudsma C, Jensen J, Karoglou P, Maoh H, Logistics land use and the city: A spatial-temporal modeling approach. *Transportation Research Part E: Logistics*, Vol.44, No. 2, pp. 277-297, 2008.
- [28] O'Connor K, Global city regions and the location of logistics activity. *Journal of Transport Geography*, Vol.18, pp. 354-362, 2010.
- [29] Schliwa G, Armitage R, Aziz S, Evans J, Rhoades J, Sustainable city logistics - Making cargo cycles viable for urban freight transport. *Research in Transportation Business & Management*, Vol.15, pp. 50-57, 2015.
- [30] Alho A. R, Silva J. A, Analyzing the relation between landuse/urban freight operations and the need for dedicated infrastructure/ enforcement - Application to the city of Lisbon. *Research in Transportation Business & Management*, Vol.11, pp. 85-97, 2014.
- [31] Aiura N. & Taniguchi E, Planning on-street loading-unloading spaces considering the behaviour of pickup delivery vehicles. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *Recent advances in city logistics*, Elsevier, Oxford, pp. 107-116, 2006.
- [32] Browne M, Allen J, Nemoto T, Visser J, Wild D, City access restrictions and the implications for goods deliveries. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *Innovations in city logistics*, Nova Science Publishers, New York, pp. 17-36, 2008.
- [33] Zečević S, Tadić S, Cooperation models of city logistics. *Transport & Logistics*, Vol.9, pp. 123-141, 2005.
- [34] Koehler, U City logistics in Germany, in Taniguchi, E. & Thompson, R. G. (eds.), *City Logistics II*, Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 203-214, 2001.
- [35] Nemoto T, Area-wide inter-carrier consolidation of freight in urban areas. *Transport Logistics*, Vol.1, No. 2, pp. 87-101, 1997.
- [36] Munuzuri J, Larraneta J, Onieva L, Cortes P, Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. *Cities*, Vol.22, No. 1, pp. 15-28, 2005.
- [37] Quak H. J, *Sustainability of urban freight transport – retail distribution and local regulations in cities*. PhD thesis, ERIM, Rotterdam, 2008.
- [38] Tadić S, Zečević S, Kooperacija i konsolidacija u city logistici. *Tehnika*, Vol.62, No. 4, pp. 687-694, 2015.
- [39] Agrali S, Tan B, Karaesmen F, Modeling and analysis of an auction-based logistics market. *European*

- Journal of Operational Research*, Vol.191, pp. 272–294, 2008.
- [40] Van Duin J. H. R, Kneyber J. C, Towards a matching system for the auction of transport orders. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *Logistics Systems for Sustainable Cities*, Elsevier, Amsterdam, pp. 163–178, 2004.
- [41] Van Duin J. H. R, Quak H, Munuzuri J, New challenges for urban consolidation centres: A case study in The Hague. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, Vol.2, pp. 6177–6188, 2010.
- [42] Browne M, Sweet M, Woodburn A, Allen J, *Urban freight consolidation centres final report*. Transport Studies Group, University of Westminster, London, 2005.
- [43] Browne M, Piotrowska M, Woodburn A, Allen J, *Literature Review WM9: Part I - Urban Freight Transport*, University of Westminster, 2007.
- [44] Chwesiuk K, Kijewska K, Iwan S, Urban consolidation centres for mediumsize touristic cities in the Westpomeranian region of Poland. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, Vol.2, pp. 6264–6273, 2010.
- [45] Kayikci Y, A conceptual model for intermodal freight logistics centre location decisions. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, Vol.2, pp. 6297–6311, 2010.
- [46] Patier D, New concept and organisation for the last mile: The French experiments and their results. In: Taniguchi E, Thompson R. G, (eds.), *Recent advances in city logistics*, Elsevier, Amsterdam, pp. 361–374, 2006.
- [47] Koehler U, New ideas for the city-logistics project in Kassel. In: Taniguchi E, Thompson R. G, (eds.), *Logistics Systems for Sustainable Cities*, Elsevier, Amsterdam, pp. 321–332, 2004.
- [48] Olsson J. & Woxenius, J, Localisation of freight consolidation centres serving small road hauliers in a wider urban area: barriers for more efficient freight deliveries in Gothenburg. *Journal of Transport Geography*, Vol.34, pp. 25–33, 2014.
- [49] Lindholm M, How local authority decision makers address freight transport in the urban area. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 134 – 145, 2012.
- [50] Behrends S, Lindholm, M, Woxenius J, The Impact of Urban Freight Transport: A Definition of Sustainability from an Actor's Perspective. *Transportation Planning and Technology*, Vol.31, No. 6, pp. 693–713, 2008.
- [51] Ieda H, Kimura A, Yin Y, Why don't multi-carrier joint delivery services in urban areas become popular? Agaming simulation of carriers' behaviour. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *City Logistics II*, Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 155–168, 2001.
- [52] Qureshi A. G, Hanaoka, S. Analysis of the effects of a cooperative delivery system in Bangkok. In: Taniguchi, E, Thompson R. G, (eds.), *Recent advances in city logistics*, Elsevier, Oxford, pp. 293–306, 2006.
- [53] Nemoto T, An experimental cooperative parcel pick-up system using the Internet in the central business district in Tokyo. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *Logistics Systems for Sustainable Cities*, Elsevier, Amsterdam, pp. 309–320, 2004.
- [54] Yamada T, Taniguchi E, Itoh Y, Co-operative vehicle routing model with optimal location of logistics terminals. In: Taniguchi, E., Thompson, R.G. (eds.), *City Logistics II*, Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 139–154, 2001.
- [55] Koehler U, City logistics in Kassel. In: Taniguchi E, Thompson, R. G, (eds.), *City Logistics I*, Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 261–271, 1999.
- [56] CSD. *Voorbeeldenboek*. Commissie Stedelijke Distributie, Hague, 2005.
- [57] Roca-Riu M, Estrada M, An evaluation of urban consolidation centers through logistics systems analysis in circumstances where companies have equal market shares. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 796–806, 2012.
- [58] Yamada T, Taniguchi E, Noritake M, Horie A, Attitudes of companies towards introducing co-operative freight transport systems. In: Taniguchi, E., Thompson, R. G, (eds.), *City Logistics I*, Institute of Systems Science Research, Kyoto, pp. 219–232, 1999.
- [59] Quak H, Tavasszy L, Customized solutions for sustainable city logistics: the viability of urban freight consolidation centres. In: van Nunen J. A. E. E, Huijbregts P, Rietveld P, (eds.) *Transitions towards sustainable mobility: New solutions and approaches for sustainable transport systems*, Springer, Berlin, pp. 213–233, 2011.
- [60] Taniguchi E, Thompson R. G, Modeling city logistics. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.1970, pp. 45–51, 2002.



- [61] Van Rooijen T, Quak H, Local impacts of new urban consolidation centre: the case of Binnenstadservice.nl. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, Vol.2, pp. 5967–5979, 2010.
- [62] Munuzuri J, Cortes P, Guadix J, Onieva L, City logistics in Spain: Why it might never work. *Cities*, Vol.29, pp. 133–141, 2012.
- [63] Chen Q, Lin J, Kawamura K, A comparison between urban cooperative delivery and direct delivery strategies. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.2288, pp. 28-39, 2012.
- [64] Ulku M. A, Dare to care: Shipment consolidation reduces not only costs, but also environmental damage. *International Journal of Production Economics*, Vol.139, pp. 438-446, 2012.
- [65] Lin J, Chen Q, Kawamura K, Sustainability SI: Logistics Cost and Environmental Impact Analyses of Urban Delivery Consolidation Strategies. *Networks and Spatial Economics*, Vol.16, No. 1, pp.227-253, 2014.
- [66] Allen J, Thorne G, Browne M, *Good Practice Guide on Urban Freight Transport*. BESTUFS consortium, 2008.
- [67] McDermott D, Robeson J, The role of terminal consolidation in urban goods distribution. *Transportation Research Record*, Vol.496, pp. 36–42, 1974.
- [68] Hicks S, Urban freight. In: Hensher, D. (ed.) *Urban Transport Economics*, Cambridge University Press, 1977.
- [69] Ogden K. W, *Urban Goods Movement: A Guide to Policy and Planning*, Ashgate, Aldershot, 1992.
- [70] Tadić S, Zečević S, Kostadinović A, Home delivery – problems and opportunities. *Proceedings of the 6th international conference Towards a Humane City: Smart Mobility – Synergy Between Sustainable Mobility and New Technologies*, Novi Sad, Serbia, pp 131-136, 2017.
- [71] Conway A, Fatisson P, Eickemeyer P, Cheng J, Peters D, Urban micro-consolidation and last mile goods delivery by freight-tricycle in Manhattan: Opportunities and challenges. *Transportation Research Board 91st Annual Meeting 2012*, paper 12-2682, 2012.
- [72] Gevaers R, Voorde E. V, Vanelslander T, Characteristics and Typology of Last-mile Logistics from an Innovation Perspective in an Urban Context. In: Macharis C, Melo S, (eds.), *City Distribution and Urban Freight Transport - Multiple Perspectives*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 17p, 2011.
- [73] Browne M, Allen J, Leonardi J, Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS research*, Vol.35, No. 1, pp. 1-6, 2011.
- [74] Janjević M, Ndiaye A. B, Development and Application of a Transferability Framework for Micro-consolidation Schemes in Urban Freight Transport. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.125, pp. 284-296, 2014.
- [75] Velinde S, Macharis C, Milan L, Kin B, Does a mobile depot make urban deliveries faster, more sustainable and more economically viable: results of a pilot test in Brussels. *Transport Research Procedia*, Vol.4, pp. 361-373, 2014.
- [76] Quak H, Balma S, Posthumusa B, Evaluation of City Logistics Solutions with Business Model Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.125, pp. 111 – 124, 2014.
- [77] Zečević S, Tadić S, Savatić Z, Cargo bikes for human city. *Proceedings of the 6th international conference Towards a Humane City: Smart Mobility – Synergy Between Sustainable Mobility and New Technologies*, Novi Sad, Serbia, pp 137-142, 2017.
- [78] Feng W, Figliozzi M. A, Conventional vs electric commercial vehicle fleets: A case study of economic and technological factors affecting the competitiveness of electric commercial vehicles in the USA. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 702-711, 2012.
- [79] Nesterova N, Quak H, Balm S, Roche-Cerasi I, Trevtik T, State of the art of the electric freight vehicles implementation in city logistics, Demonstration of Urban freight Electric Vehicles for clean city logistics, *FREVUE D1.3 State of the art city logistics and EV, vol. 2.1*, Luxembourg City, Luxembourg, pp. 1-79, 2013.
- [80] Quak H, Nesterova N, Van Rooijen T, Dong Y, Zero emission city logistics: current practices in freight electromobility and feasibility in the near future. *Transportation Research Procedia*, Vol.14, pp. 1506-1515, 2016.
- [81] van Duin, J. H. R, Tavasszy L. A, Quak H. J, Towards Electric-urban freight: First promising steps in the electric vehicle revolution. *European Transport*, Vol.54, No. 9, 2013.
- [82] Quak H, Improving urban freight transport sustainability by carriers – Best practices from The Netherlands and the EU project CityLog. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 158-171, 2012.

- [83]Leonardi J, Browne M, Allen J, Before-after assessment of a logistics trial with clean urban freight vehicles: A case study in London, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol.39, pp. 146-157, 2012.
- [84]Gruber J, Ehrler V, Lenz B, Technical potential and user requirements for the implementation of electric cargo bikes in courier logistics services. *Paper presented at the 13th World Conference on Transport Research*, 2013.
- [85]Koning M, Conway A, The good impacts of biking for goods: Lessons from Paris city. *Case Studies on Transport Policy*, Vol.4, pp. 259-268, 2016.
- [86]Mello S, Baptista P, Costa A, Comparing the use of small sized vehicles with diesel vans on city logistics, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol.111, pp. 1265-1274, 2014.
- [87]Conway A, Kamga C, Cheng J, Chen Q, Eickemeyer, P, Singhal A, *Freight Tricycles in New York City. Final Report*. New York State Energy Research Development Authority Agreement, 2014.
- [88]Tipagornwong C, Figliozzi M, An analysis of the competitiveness of freight tricycle delivery services in urban areas. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol.2410, pp. 76–84, 2013.
- [89]Nocerino R, Colorni A, Lia F, Luè A, E-bikes and E-scooters for Smart Logistics: Environmental and Economic Sustainability in Pro-E-bike Italian Pilots. *Transportation Research Procedia*, Vol.14, pp. 2362-2371, 2016.
- [90]Dablanc L, *TURBLOG D3.1: Urban Logistics practices - Paris Case study*. NEA Transport research and training, 2011.
- [91]Heutger M, Kückelhaus M, *Unmanned Aerial Vehicle in Logistics, A DHL perspective on implications and use cases for logistics industry*. DHL Trend Research, 2014.
- [92]Kunze O. Replicators, Ground Drones and Crowd Logistics, A Vision of Urban Logistics in the Year 2030. *Transportation Research Procedia*, Vol.19, pp. 286–299, 2016.

## SUMMARY

### CITY LOGISTICS INITIATIVES FOR CENTRAL URBAN ZONES

*The central zone is the site of the highest concentration of people and urban functions, and therefore of logistical activities in the city. A large number of generators of different activity requires a large number of time precisely defined deliveries of smaller size, and their realization requires the engagement of an increasing number of delivery vehicles. On the other hand, these parts of the city are mostly historical and are characterized by a large number of infrastructural, spatial and legal restrictions. In addition, they represent tourist attractions, so the problems of logistics and supply are even more significant. For these reasons, the most of the city logistics initiatives have been defined with the aim of solving the problems of supplying the central zones. This paper presents the possibilities of their implementation, potential limitations and effects.*

**Key words:** *city logistics, central urban zone, characteristics, problems, initiatives*