

## KONTINUIRANA INOVACIJA U LOGISTICI – KROZ LOGISTIČKE POSLOVNE MODELE, POSLOVNE PRAKSE I TEHNOLOGIJU

dr. Azra Ahmić, email: [azraahmic30@gmail.com](mailto:azraahmic30@gmail.com)

**Sažetak:** Svrha ovog rada je da pokaže kako su inovacije u logistici potrebnije, brže i uticajnije na poslovanje nego ikada prije s obzirom na rastući broj izazova i problema sa kojima se trenutno suočava sektor logistike. Logističke kompanije koje žele ostati konkurentne na tržištu logistike trebaju zbog promjenjivog makro okruženja, mikro okruženja i ponašanja potrošača kontinuirano pratiti inovacije u logističkim poslovnim modelima, tehnologiji i najboljim logističkim praksama koje su se pokazale jako uspješnim. Prezentirani rad se fokusira na proširenje i istraživanje postojećih koncepata poslovnih modela u logistici i načina za njihovo inoviranje. Pored poslovnih modela, fokus ovog istraživačkog rada je na definiranju i predstavljanju inovativnih logističkih praksi te istraživanje, sumiranje i opis najuticajnijih tehnoloških inovacija na polju logistike. Istraživanje je pokazalo kako inovacije u logistici uveliko doprinose poboljšanju efikasnosti, pružanju u kontinuitetu boljih logističkih usluga i vode ka ekonomskoj, društvenoj i ekološkoj održivosti.

**Ključne riječi:** inovacija u logistici, poslovni modeli u logistici, poslovne prakse u logistici, inovativna tehnologija u logistici

### CONTINUOUS INNOVATION IN LOGISTICS - THROUGH LOGISTICS BUSINESS MODELS, BUSINESS PRACTICES AND TECHNOLOGY

**Abstract:** The purpose of this paper is to show how innovations in logistics are needed, faster and more influential in business than ever before according to the growing number of challenges and problems that the logistics sector currently faces. Logistic companies that want to remain competitive in the logistics market need to continuously monitor innovations in logistic business models, technology and best logistics practices that have proved to be very successful due to changing macro environment, micro environment and consumer behavior. The presented work focuses on the expansion and research of existing concepts of business models in logistics and ways to innovate them. In addition to business models, the focus of this research work is on defining and presenting innovative logistics practices and exploring, summing up and describing the most influential technological innovations in the field of logistics. The research has shown that innovation in logistics contributes greatly to improving efficiency, continuous delivering of better logistics services and leading to economic, social and environmental sustainability.

**Keywords:** innovation in logistics, business models in logistics, business practices in logistics, innovative logistics technology

### UVOD

Mreža logistike transporta u Evropi, kao i u svijetu, predstavlja osnovu koja omogućava normalno funkcionisanje ekonomije i konkurentnost preduzeća. Ubrzane promjene u okruženju, društvu i ponašanju potrošača navode kompanije da kontinuirano poboljšavaju svoje proizvode i usluge te iznova preispituju način na koji ih isporučuju kupcima.

Izazovi za sisteme logistike u vanjskom okruženju su sve brojniji, pri čemu treba imati u vidu kontinuirani demografski rast svjetske populacije, rast urbanizacije, negativne aspekte geografskog preseljenja proizvodnje u azijske zemlje gdje su često izuzeti bitni skriveni troškovi (npr. trošak vremena vođenja, nefleksibilnost, izgubljene prodaje), povećanu potrebu za održivosti, društveni pritisak za eko-prijateljskim proizvodima te izranjanje novih vrsta

ekonomije (ekonomija dijeljenja raznih resursa i kružna ekonomija). Kružna ekonomija podrazumijeva povećavanje recikliranja i sprječavanje gubitka vrijednih materijala kroz čitav životni ciklus proizvoda.

Pored promjena u vanjskom okruženju, evidentne su promjene u ponašanju potrošača kroz korištenje većeg broja kanala za kupovinu (odnosno omni kanala), kao što su elektronska trgovina, društvene mreže i kupovine preko mobitela, koji su postojeće strukture lanaca nabavke učinili značajno kompleksnijim. Izazov za većinu kompanija ostaje integracija različitih kanala distribucije u lanac nabavke (Tetteh i Qi, 2014). Sa rastom prodaje preko interneta raste i potreba za poboljšanjem i prilagođavanjem sistema informaciono-komunikacijskih tehnologija koje se koriste u poslovanju. Lasserre (2004) je naglasio kako je prodaja preko interneta primorala kompanije da prilagode brzinu i performanse svojih sistema i alata informaciono-komunikacijske tehnologije. Veliki skok e-trgovine je još više istakao dominaciju kupaca u lancu nabavke, naročito u vezi nivoa usluga i vremena vođenja isporuka („isporuka naredni dan“ je postala uobičajeno pravilo, dok su veliki e-trgovci počeli i sa nuđenjem „isporuke naredni sat“, „besplatnim isporukama“ i „besplatnim vraćanjem proizvoda“). Kroz navedenu ponudu e-trgovci su doveli do popriličnog obezvrjeđivanja transporta kroz navikavanje kupaca na besplatne usluge transporta, bez obzira što transport generira dosta eksternih troškova za društvo. Dominacija kupaca je sve izraženija i u poslovnom segmentu (business-to-business), gdje dobavljači za potrebe kupaca smanjuju vrijeme vođenja isporuka kroz frekventnije isporuke manjih količina što vodi ka neefikasnosti i dovodi aktivnosti logistike pod sve veći pritisak i zahtjeve za dodatnim kapacitetima. U Evropi, u prosjeku, jedan od četiri kamiona vozi prazan dok je stopa popunjavanja kamiona jedva 57%, što rezultira u ukupnoj neefikasnosti od 43% (World Economic Forum, 2009).

Jedan od većih izazova za sektor logistike je pronaći kompromis između rastućih zahtjeva kupaca i zahtjeva za manjim zagađenjem okoliša. Okolišni uticaj transporta je značajan jer on predstavlja najvećeg korisnika energije, i sagorijeva najviše goriva na svijetu (World Economic Forum, 2009). Rastući broj velikih korporacija prepoznaje značaj integriranja okolišnih inicijativa u svoje poslovanje, gdje je sve zastupljenija praksa održivog poslovanja kroz stvaranje održivih lanaca vrijednosti. Wal-Mart je u 2008. godini dao direktive za više od 1000 dobavljača u Kini da smanje otpad i štetne emisije; smanje troškove pakovanja (za 5% do 2013. godine) i povećaju efikasnost energije za proizvode koje dostavljaju Wal-Martu (za 25% u vremenskom periodu od tri godine) (Nidumolu, Prahalad i Rangaswami, 2009).

Bitno je naglasiti da su istraživanje i razvoj premali u transportnoj industriji u odnosu na druge sektore. Istraživanje pokazuje da ostali industrijski sektori troše od 4.8% do 17.8% svojih prihoda na istraživanje i razvoj, u poređenju sa transportnom industrijom koja troši samo 1.1% (Wagner, 2008). Većina postojećih lanaca nabavke nisu spremni da se adekvatno suoče sa trenutnim problemima u logistici (npr. geopolitički problemi, ugradnja isporuke pošiljke preko e-trgovine u trenutne strukture distribucije, nikakva procjena rizika koji mogu ometati isporuke i sl.) a još su manje spremni da ulažu u istraživanje i razvoj kako bi se pripremili za nadolazeće izazove. S obzirom da su u Evropi sve veći zahtjevi po pitanju slijeđenja novih standarda u održivosti, za očekivati je da će pod društvenim i političkim pritiscima rasti troškovi transporta (kroz karbonske takse, dodatne troškove zbog nezadovoljavajućih Euro normi, više akcize i nove cjenovne mehanizme u saobraćaju) što će zahtijevati od mnogih lanaca nabavke veći redizajn i rekonfiguraciju, okretanje ka lokalnim izvorima nabavke, distribucije i premještanje proizvodnje što bliže logističkim centrima.

Navedeni izazovi i problemi sa kojima se sektor logistike suočava jasno naglašavaju potrebu za promjenom i inovacijama u logistici kako bi se stvorio održivi lanac nabavke koji stvara vrijednost za sve učesnike u tom lancu.

## 2. Inovacija u logistici

Inovacije u logistici se mogu shvatiti kao ključni dio neophodne i tekuće modernizacije lanca nabavke (Roso i saradnici, 2013). Za razliku od trenutnih logističkih praksi koje se mogu nazvati „teško održivim“, a koje karakterišu intenzivno trošenje energije, slaba efikasnost, veliko zagađenje okoliša, nefleksibilnost i monomodalitet; inovativne logističke prakse su okrenute ka fleksibilnosti, održivosti, optimizaciji i multimodalitetu.

Kompanije koje idu ka održivosti znaju da rješenje za održivost lanca nabavke leži u stvaranju platformi saradnje tj. partnerstvu između interesnih grupa u domenu logistike (industrija, mala i srednja preduzeća, javne vlasti, investitori i istraživačke organizacije) u kojem su sve aktivnosti logistike grupisane i dobro iskoordinirane a resursi međusobno dijeljeni i udruženi. Platforme saradnje mogu biti industrijski specifične (npr. belgijski proizvođači čokolade su ujedinili svoja skladišta, transport i aktivnosti pakovanja) ili u slučaju komplementarnih proizvoda, koji su teški i zauzimaju veliki volumen, logistike također mogu biti ujedinjene kako bi optimizirali stopu popunjenosti kamiona, brodova i vozova.

Korak dalje ka stvaranju održivih lanaca održivosti jeste okrenutost ka „fizičkom internetu“ (*the Physical Internet, PI*) koji primjenjuje koncepte prijenosa internet podataka u procesima isporuke u stvarnom svijetu te na taj način poboljšava efikasnost i održivost globalne logistike (Montreuil, 2011). Inicijative fizičkog interneta se fokusiraju na ekonomske, društvene i okolišne izazove sa kojim se logistika suočava, pri čemu navode te izazove u otvorenom globalnom logističkom sistemu koji je osnovan na fizičkoj, digitalnoj i operativnoj međupovezanosti kroz enkapsulacije, interfejs i protokole (Landschützer, Ehrentraut i Jodin, 2015). Fizički internet kod teretnog transporta se može porediti sa slanjem e-maila preko interneta, što ide od provajdera do provajdera, od centrale do centrale kroz sredstva protokola gdje se pošiljaoc i primaoc dobara ne zamaraju sa informacijama o opskrbljivačima (provajderima) transporta i skladištenja uzduž transportne rute dokle god su proizvodi isporučeni u prikladnom i ugovorenom stanju, po najnižim troškovima i na najodrživiji način. Proizvodi se prevoze u  $\pi$ -kontejnerima koji su modularni u dimenzijama, eko-prijateljski, pametni i standardizirani širom svijeta (npr. projekat Modulushca predstavlja prvi istinski doprinos razvoju međupovezanosti logistike na Evropskom nivou i pruža osnovu za međupovezanost logističkih sistema do 2030. godine (Modulushca, 2015)).

Inovacija u transportnoj logistici može biti definirana kao: „implementiranje novih ili značajno poboljšanih organizacijskih metoda (poslovni modeli), procesa (logističke prakse) ili tehnoloških aplikacija u okviru konteksta planiranja, implementiranja i procedura kontrole za efikasniji i efektivniji transport i skladištenje dobara uključujući usluge, i povezane informacije od tačke postanka do tačke konzumiranja za svrhu prilagođavanja zahtjevima kupaca“ (Cipres, Polo i Capella, 2014).

Za svrhu ovog rada se razmatraju tri polja inovacije u logistici: inovativni poslovni modeli u logistici, inovativne prakse u logistici i inovativne tehnologije u logistici. Navedene tri



dimenzije za inovaciju ne treba posmatrati odvojeno, već je potrebno naglasiti njihovu međusobnu povezanost kako bi se stvorile održive inovacije.

## 2.1. Inovativni poslovni modeli u logistici

Na poslovni model kompanije se može gledati kao na esencijalnu tačku za inovaciju, koji ima potencijal da poremeti postojeće industrijske strukture (Teece, 2010). Poslovni modeli se mogu koristiti i kao analitički alat za opis poslovnih aktivnosti kompanije (Sinfield i saradnici, 2011) ili posmatrati kao holistički koncept koji obuhvata elemente kao što su cjenovni mehanizmi, odnosi sa kupcima, partnerstva i dijeljenje prihoda (Osterwalder, 2004; Osterwalder, Pigneur i Tucci, 2005).

Poslovni modeli u suštini nude menadžerima novi način za razmatranje opcija kako bi donijeli pouzdanije i bolje odluke u nesigurnom i brzo-promjenjivom okruženju te na taj način stvorili veću vrijednost za kompaniju i ostale učesnike u mreži (bitne interesne grupe). Vodeće kompanije na tržištu logistike znaju da ne postoji jedna formula za povećanje konkurentske prednosti, već je potrebno da izaberu i prilagode adekvatan organizacijski model koji podržava njihovu glavnu strategiju te u kontinuitetu ispituju i ugrađuju u strategiju potrebe kupaca i njihova ponašanja u kupovini.

Važne lekcije za postizanje visokih performansi, gdje svi učesnici u špediterskoj i ugovornoj logističkoj industriji mogu imati koristi su (Accenture, 2012):

- fleksibilan poslovni model (vrijeme je kritičan faktor na tržištu logistike te je potrebna fleksibilnost kako bi se odgovorilo na potrebe kupaca sa brzinom i agilnosti),
- duboka ekspertiza u ključnim potrošačkim industrijama (industrijsko znanje kontinuirano raste u značaju kako kupci proširuju njihove lance nabavke kao odgovor na globalizaciju; shodno tome logističke kompanije pojačavaju njihovu sposobnost za saradnjom i boljim poravnanjem sa kupčevim operacijama, procesima, industrijskim know-how-om i tehnologijom),
- korištenje informacionih tehnologija (IT) za održavanje kontrole od 360-stepeni (vodeće kompanije u logistici su proširile korištenje ITa od upravljanja internim procesima, do osnaživanja njihovih kupaca kroz nuđenje vidljivosti za kupce kroz čitav lanac nabavke),
- vidljivost lanca nabavke ostaje top operativni prioritet za veće kupce (sposobnost za dijeljenjem informacija iz stvarnog vremena sa ključnim kupcima, dobavljačima i partnerima je postala od presudnog značaja u špediterskoj industriji).

Danas postoje različiti poslovni modeli za različite učesnike u logističkom lancu vrijednosti:

- poslovni modeli za klijente logističkih usluga (*the Logistic Service Client, LSC*), koji predstavljaju korisnike koji kupuju postojeća rješenja za usluge od vrata do vrata (obično se radi o proizvodnom ili distribucijskom preduzeću);
- poslovni modeli za integratore teretnih usluga (*the Freight Service Integrator, FSI*), koji su korisnici koji pružaju kombinirane usluge od vrata do vrata prema klijentima logističkih usluga (tipično uključuju špediterske kompanije, 3PL kompaniju ili LSCa kroz njegov logistički odjel);
- poslovni modeli za pružaoce logističkih usluga (*the Logistic Service Provider, LSP*), koji predstavljaju kompanije koje pružaju usluge transporta i logistike te na taj način doprinose rješenjima od vrata do vrata (npr. prijevoznici za različite načine transporta, kompanije za rukovanje i skladišta); i

- poslovni modeli za integratore informatičkih usluga (*the Information Services Integrator, ISI*), koji imaju ulogu podrške u logističkom lancu vrijednosti za razliku od prethodna tri učesnika koji su direktno uključeni u pružanje usluga logistike. ISI predstavljaju organizacije koje pružaju: (I) informacijsku infrastrukturu na zahtjev LSC, FSI i LSP kako bi integrisali logističke usluge i (II) poveznicu sa različitim pružaocima softverskih usluga (npr. usluge planiranja ili procjene stakleničkih gasova, što se nudi u sklopu softvera Software-as-a-Service - SaaS).

Kada se radi o inoviranju postojećih logističkih poslovnih modela potrebno je razmotriti (Cipres, Polo i Capella, 2014):

- inovativne načine dolaska do kupaca (npr. DHL-ova inicijativa Bring.Buddy koja zapošljava veliku difuznu grupu kroz delegiranje zadataka za gradske isporuke čime se poboljšava efikasnost),
- inovativne konfiguracije pružaoca usluga u lancu nabavke (npr. migracija od velikih transportnih operatera ka: trećoj partiji u logistici - 3PL i četvrtoj partiji u logistici - 4PL, vodećim logističkim pružaocima, fleksibilnoj mreži manjih 3PL provajdera ili pojavi virtuelnih lanaca nabavke),
- inovativne mehanizme za koordinaciju lanca nabavke (npr. evolucija od centraliziranog do distribuiranog nadgledanja i kontrole pruženog od strane samog karga kroz „instalaciju“ znanja).

## 2.2. Inovativne logističke prakse

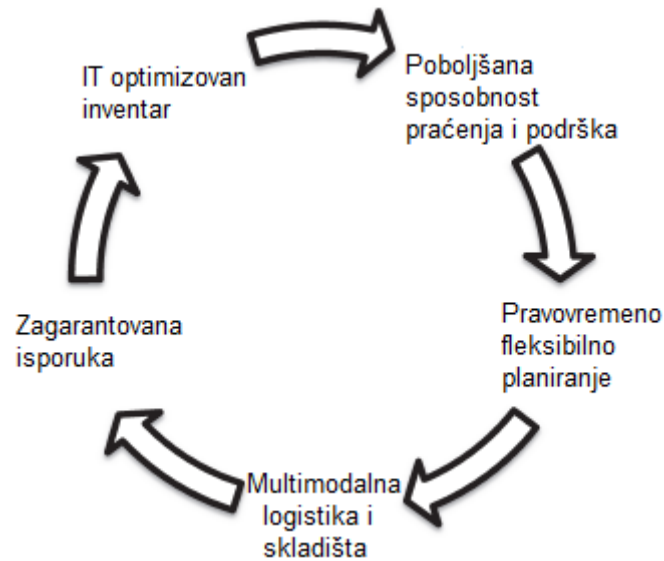
Najbolja praksa u okviru inovativnih logističkih praksi se može definirati kao praksa koja je izvodljiva, dokazana i poznata po uspjehu, nezavisno ocijenjena ili koja svjedoči o snažnim rezultatima na visokom nivou (Paul, 2009).

Inovativne logističke prakse se u osnovi odnose na poboljšanje efikasnosti logističkih procedura baziranih na (Piquer i Teraphongphom, 2013):

- povećanom korištenju izvora održive energije;
- povećanju faktora opterećenja: pakovanje, utovar, angažman prevoza i ostalih aktivnosti;
- poboljšanju upravljanja, usmjerenja i pozicioniranja resursa; i
- povećanju fleksibilnosti, multimodaliteta i holističkog pristupa transportu.

Fleksibilnost, optimizacija i multimodalitet predstavljaju jedne od najpoželjnijih karakteristika poboljšanog logističkog lanca vrijednosti (slika 1.) (Piquer i Teraphongphom, 2013).

Slika 1. Osnove inovativnih logističkih praksi



Izvor: Piquer i Teraphongphom (2013)

Neka od najznačajnijih područja za održivost transporta u Evropi prema Evropskoj Komisiji su: e-prevoz (*eFreight*), ko-modalitet (*co-modality*), distribucija urbanog prevoza (*urban freight distribution, UFD*) i intralogistika (*intralogistics*). Najbolje prakse iz logistike, prvenstveno iz četiri navedena područja, se prezentuju sa ciljem povećanja efikasnosti transportne logistike.

Pojam ko-modaliteta je predstavljen od strane Evropske Komisije u 2006. godini, a odnosi se na „korištenje različitih načina transporta, samostalno i u kombinaciji, sa ciljem dobijanja optimalnog i održivog korištenja resursa“ (European Commission, 2006). Kao primjer najbolje logističke prakse iz oblasti ko-modaliteta može poslužiti isporuka sa kargo biciklom u „posljednoj milji“. Kargo bicikla su se pokazala kao idealno prevozno rješenje za gradove, zbog neefikasnosti postojećih prevoznih sredstava. Najveći procenat kargo prevoza u gradovima se obavlja sa motorizovanim vozilima (auta, komercijalna vozila, kombiji i kamioni), koja često prevoze veoma lagane proizvode koje mogu komotno u gradovima preuzeti i prevoziti kargo bicikla. „Posljednja milja“ odnosno kada se prevede u kilometre „1,6 km“ se trenutno smatra jednom od sekcija koja je najskuplja (najveći potrošač goriva i vremena), najmanje efikasna i najviše zagađuje u čitavom lancu logistike. Kargo bicikla pozitivno doprinose ekonomskoj, društvenoj i okolišnoj održivosti kroz značajne uštede u gorivu, manje troškove održavanja, manje zauzimanje mjesta u gradu, često bržu dostavu, manje zagađenje, manju buku, manju zakrčenost u saobraćaju i manje ozbiljne nesreće.

### 2.3. Inovativne tehnologije u logistici

Inovativne tehnologije u logistici, koje se prvenstveno odnose na modernizaciju informacionih i komunikacijskih tehnologija (ICT), postaju sve značajnije u podršci i poboljšanju ukupne funkcionalnosti, efikasnosti i održivosti transportne logistike u Evropi. Inovativne tehnologije, pored ICTa, pokrivaju i druga područja kao što su tehnologije motora, tehnologije intermodalnog pretovara i rukovanja materijalima, tehnike upravljanja virtuelnim

preduzećima do interneta stvari (Tsai, Lee i Wu (2010), Sanchez i Perez (2005), Shi i saradnici (2011)).

Korporacija DHL je osnovala program DHL istraživanje trendova, koji kao dinamičan i živ alat, sakuplja sve trendove iz poslovnog/društvenog razvoja i tehnologije te procjenjuje koliki je njihov istinski potencijal da će uticati na promjenu na polju logistike. Izdvojeni trendovi su rezultat opsežnog istraživanja megatrendova u svijetu, mikrotrendova/start-up kompanija, industrijskih eksperata/istraživačkih partnera i kupaca. Na tabeli br. 1. su prikazani najnoviji trendovi u logističkoj tehnologiji, koji imaju veliki značaj i uticaj na kreiranje novih načina obavljanja posla u transportnoj logistici za period do pet godina (od 2016. do 2020. godine) i za duži period nakon pet godina (od 2020. godine pa nadalje).

*Tabela 1. Značajni tehnološki trendovi u logistici sa visokim uticajem na kreiranje novih načina obavljanja posla u logistici*

Vremenski period < 5 godina	Vremenski period > 5 godina
Veliki podaci	3D printeri
Cloud logistika	Vozila koja samostalno upravljaju
Internet stvari	
Robotika i automatizacija	

*Izvor: DHL Logistics Trend Radar (2016)*

Veliki podaci (*Big Data*) uveliko utiču na transformaciju logistike, gdje ogromna količina podataka može biti uhvaćena kroz razne izvore lanca nabavke i pretvorena u vrijednu imovinu kako bi se povećala efikasnost, vidljivost i kontrola u mnogim područjima logistike (npr. planiranje kapaciteta i optimizacija rute vozila). Efikasnost u logistici može biti poboljšana kroz velike podatke kako bi se upravljalo resursima na održiv način; unaprijedio kvalitet i performanse procesa; kao i povećala brzina, tačnost i transparentnost u odlučivanju. Dakle, kroz velike podatke odnosno inteligentne korelacije protoka podataka u transportu (informacije o isporuci, dostavnom vozilu, vremenu, saobraćaju i slično) poboljšavaju se predviđanja i prilagođavanja u stvarnom vremenu kroz precizno raspoređivanje zadataka, optimizaciju slijeda utovara, praćenja resursa, do „u minut tačnog“ predviđanja procijenjenog vremena dolaska isporuke do kupca (*estimated time of arrival, ETA*). Veliki podaci nude obiman potencijal i u područjima kao što su: poboljšanje iskustva i zadovoljstva kupaca, smanjenje rizika kroz njihovo proaktivno upravljanje u cjelokupnom lancu nabavke i kod kreiranja novih poslovnih modela u logistici (npr. okolišna inteligencija tj. informacije o kvalitetu puta ili lokalna inteligencija o preferiranim isporukama po određenim gradovima bazirana na demografskim karakteristikama).

Logistika oblaka (*Cloud Logistics*) se pokazala kao idealno rješenje za kompleksno i promjenljivo okruženje sa kojim se logistika suočava jer omogućava brz, efikasan, elastičan i fleksibilan pristup inovativnim IT uslugama. Kroz razne nove poslovne modele bazirane na „logistici kao usluzi“ („*logistics-as-a-service*“, *LaaS*), kompanije kao logistički provajderi mogu aktivirati i deaktivirati prilagodljive i modularne usluge oblaka na zahtjev baziran na pristupu „plati-po-korištenju“, gdje se plaćaju samo one usluge koje su zaista potrebne i koje se koriste. Dakle, logistika oblaka omogućava raznim kompanijama, sa posebnim naglaskom



na manja i srednja preduzeća, pristupačne visoko skalabilne usluge (prilagodljive i personalizirane) i odlično upravljanje bez potrebe da imaju svoju vlastitu IT infrastrukturu čime se izbjegavaju veliki troškovi ugradnje i održavanja takve infrastrukture. Ostale koristi od korištenja logistike oblaka su: smanjenje troškova prevoza, smanjenje procesnih troškova, smanjenje vremena čekanja na prevoz, besprijekorno integrisanje u planiranje firminih resursa i pristup jedinstvenom ujedinjenju visoko kvalifikovanih transportnih kompanija. Kao primjer logistike oblaka se može navesti vodeća globalna platforma oblaka za inteligentnu transportnu logistiku Transporeon, koja spaja najveću globalnu mrežu kompanija koje izvoze/uvoze robu (proizvođača, dobavljača i trgovaca) sa prijevoznicima (pružaoci transportnih i logističkih usluga, treći logistički provajderi (3PL), špediteri, brokери i vozači). Više od 1000 kompanija, 65.000 prevoznika i 100.000 korisnika u preko 100 država su trenutno spojeni na Transporeon platformu (Transporeon, 2018).

Internet stvari (*The Internet of Things, IoT*) ima potencijal da virtuelno konektuje sve objekte na internetu, koji mogu slati, primati, procesirati i skladištiti informacije i na taj način aktivno učestvovati te ubrzati logističke procese koji samostalno upravljaju i vode događaje logistike. Procijenjeno je da će do 2020. godine više od 50 milijardi objekata biti spojeno na internet, što predstavlja ogromnu priliku od 1.9 \$ bilijardi u logistici (Cisco, 2014). Primjeri interneta stvari su:

- povezana pametna skladišta preko interneta (pametni objekti u ovom slučaju mogu prenositi informacije o trenutnim narudžbama, sadržaju, temperaturi prostorija i lokaciji omogućavajući automatsko upravljanje inventarom sa izraženom vidljivošću u stvarnom vremenu o nivoima inventara i njihovom stanju);
- inteligentna transportna rješenja (npr. telematika kod pametnih kamiona može prikupljati podatke o pokretima, vremenu mirovanja i vremenu zaustavljanja vozila kako bi se maksimizirala flota, korištenje sredstava, predvidjeli kvarovi i napravio automatski raspored za održavanje) i
- povezani korisnici pametnih proizvoda i inteligentnih kućnih aparata (npr. pametne brave i automatska usluga dopunjavanja namirnica preko pametnih frižidera).

Robotika i automatizacija, kroz brz tehnološki razvoj i konstantna poboljšanja, predstavljaju novu radnu snagu u logistici, koja podržava „nultu grešku“ u procesima, prisvaja ulogu saradnje i asistiranja radnicima te povećava produktivnost. Kooperativni roboti su kroz razna poboljšanja zadnjih godina postali brži, precizniji, efikasniji i fleksibilniji zbog opremljenosti kamerama visoke rezolucije, sensorima pritiska, sposobnostima samostalnog učenja te se sa lakoćom mogu programirati da pomažu radnicima u poslovnim zadacima izbora, pakovanja, sortiranja proizvoda ili da obavljaju fizički naporne poslove u okviru skladišta.

3D printanje ili aditivna proizvodnja pokazuje snažne znakove da će dovesti do značajnih promjena u logistici kroz moguće gašenje tradicionalne proizvodnje za određene proizvode ili kombinaciju 3D printanja sa postojećim tehnikama masovne proizvodnje. Danas se 3D printanje najviše koristi kao pouzdana tehnologija u sektoru zdravstva (npr. za printanje prilagođene protetike i raznih medicinskih uređaja). Iako se ne mogu u potpunosti zamijeniti tradicionalne proizvodne tehnologije, u određenim potrošačkim segmentima gdje se primjenjuje 3D printanje može se značajno uticati na broj i vrstu određenih logističkih usluga (npr. proizvodnja rezervnih dijelova za auta, kućne uređaje...). Odličan primjer 3D printanja je „Printanje u letu“ ponuđeno od strane Amazon-a, koji je patentirao koncept mobilnog 3D printanja u dostavnim kamionima kako bi se proizvodi lakše i brže isporučili kupcima. Dakle, kada kupac naruči izabrani proizvod iz Amazon-a koji se može napraviti preko 3D printera,



pokreće se najbliži kamion za 3D printanje koji isporučuje proizvod kupcu, efikasno otklanjajući potrebu za bilo kakvim skladištem.

Vozila koja samostalno upravljaju (*Self-driving vehicles*), nastala kao rezultat revolucionarnih otkrića kroz senzore i tehnologiju slike, su transformisale i nastaviti će da mijenjaju logistiku kroz predstavljanje novih nivoa sigurnosti, efikasnosti, smanjenog uticaja na okoliš i kvaliteta. Njihova primjena je dosta prisutna u okviru skladišta kroz samoupravljačke viljuškare i pokretače paleta, dok je naredni korak ka optimizaciji logistike i povećanju sigurnosti razvoj samoupravljačkih vozila na javnim prostorima kao što su autoputevi i gradske ulice. Google je uspješno testirao samoupravljačka vozila na javnim mjestima, kao što su gradske ulice, te već uveliko radi na uvjeravanju regulatornih tijela na ubrzanju njihovog prihvatanja, bez obzira na jako stroge zakone na tom polju.

## ZAKLJUČAK

Inoviranje u sektoru logistike ubrzano raste s obzirom na rastuću zainteresiranost Evropske Unije za njegovu održivost u ekonomskom, društvenom i okolišnom pogledu. Vodeće logističke kompanije ne samo da spremno prihvataju nove inovacije u logistici već ih i iniciraju. S druge strane, mala i srednja preduzeća s ciljem ostanka u logističkoj igri moraju biti spremna na prilagođavanje ključnim inovacijama kako bi zadržale svoje kupce i zadovoljile njihove nove potrebe. Logističke kompanije trebaju u kontinuitetu pratiti izazove i trendove na polju logistike, koji se odnose kako na nove poslovne modele (inovativne načine dolaska do kupaca, inovativne konfiguracije i udruživanja pružaoca usluga u lancu nabavke te inovativne mehanizme za koordinaciju lanca nabavke), najbolje inovativne poslovne prakse u logistici (koje mogu poslužiti kao izvor inspiracije za kompaniju da postane još efikasnija i eko-prijateljska u svojim logističkim operacijama) i inovativne logističke tehnologije (koje se uglavnom ogledaju kroz informaciono komunikacijske tehnologije). Kroz rad je prikazano da su mnoge logističke inovacije pristupačne u cijeni i da doprinose brojnim pogodnostima za kompanije koje ih koriste – kroz smanjenje troškova prijevoza, procesa; povećanje efikasnosti i produktivnosti; smanjenje vremena utovara/istovara, čekanja na prevoz, zastoja; povećanje tačnosti i brzine u odlučivanju; poboljšanom upravljanju logistikom te predviđanju i prilagođavanju u stvarnom vremenu.

## KORIŠTENA LITERATURA

- [1] Accenture, (2012), Achieving high performance in freight forwarding & contract logistics, <https://www.accenture.com> (12/10/2016)
- [2] Cipres, D, Polo, L, and Capella, A, (2014), „Innovation in transport logistics – best practices from the EU project LOGINN“, Conference paper.
- [3] Cisco, (2014), [http://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/services/portfolio/consulting-services/documents/consulting-services-capturing-ioe-value-aag.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/en_us/services/portfolio/consulting-services/documents/consulting-services-capturing-ioe-value-aag.pdf) (11/04/2018)
- [4] DHL Logistics Trend Radar, (2016), [http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_logistics\\_trend\\_radar\\_2016.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_logistics_trend_radar_2016.pdf) (11/04/2018)
- [5] European Commission, (2006), [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/infrastructure/grants/doc/2008\\_06\\_20/2001\\_transport\\_white\\_paper\\_mid\\_term\\_review\\_2006\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/infrastructure/grants/doc/2008_06_20/2001_transport_white_paper_mid_term_review_2006_en.pdf) (zadnji put posjećeno 18/04/2018)

- [6] Gimeno Piquer, S, and Teraphongphom, N, (2013), Innovative logistics practices for sustainable transportation, Master's Thesis, Chalmers University of Technology, <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/189888/189888.pdf>
- [7] Landschützer, C, Ehrentraut, F, and Jodin, D, (2015), „Containers for the Physical Internet: requirements and engineering design related to FMCG logistics“, *Logistics Research*; No. 1, Vol. 8, pp. 1-22.
- [8] Lasserre, F, (2004), „Logistics and the Internet: transportation and location issues are crucial in the logistics chain“, *Journal of Transport Geography*; No. 1, Vol. 12, pp. 73-84.
- [9] Modulushca, (2015), [www.modulushca.com](http://www.modulushca.com) (04/05/2017)
- [10] Montreuil, B, (2011), „Towards a Physical internet: meeting the global logistics sustainability grand challenge“, *Logistics Research*; No. 2-3, Vol. 3, pp. 71-87.
- [11] Nidumolu, R, Prahalad, C, K, and Rangaswami, M, R, (2009), „Why sustainability is now the key driver of innovation“, *Harvard Business Review*; No. 9, Vol. 87, pp. 56-64.
- [12] Osterwalder, A, (2004), The business model ontology. A proposition in a design science approach, University of Lausanne, Dissertation.
- [13] Osterwalder, A, Pigneur, Y, Tucci, C, L, (2005), „Clarifying business models: origins, present, and future of the concept“, *Communications of the Association for Information Systems*; Vol. 16, pp. 1-25.
- [14] Paul, D, (2009), What is best practice? A topic article within the outcomes theory knowledge base, Outcomes Theory.
- [15] Roso, et al., (2013), „Drivers and barriers to innovative logistics practices“, 1st Logistics International Conference, Belgrade, <http://logic.sf.bg.ac.rs/wp-content/uploads/Papers/ID-37.pdf> (02/04/2018)
- [16] Martinez Sanchez, A, and Pérez Pérez, M, (2005), Supply chain flexibility and firm performance: a conceptual model and empirical study in the automotive industry, *International Journal of Operations & Production Management*; No. 7, Vol. 25, pp. 681-700.
- [17] Shi, et al., (2011), The game analysis on risks of logistics enterprises participate in logistics finance, *Advanced Materials Research*; Vol. 335-336, pp. 1039-1043.
- [18] Sinfield, et al., (2011), „How to identify new business models“, *Management Review*; No. 10, Vol. 28, pp. 18-22.
- [19] Teece, D, (2010), „Business models, business strategy and innovation“, *Long Range Planning*; Vol. 43, pp. 172-194.
- [20] Tetteh, A, and Qi, X, (2014), „Supply chain distribution networks: single-, dual- & omni-channel“, *Interdisciplinary Journal of Research in Business*; No. 9, Vol. 3, pp. 63-73.
- [21] Transporeon, (2018), <https://www.transporeon.com/us/> (19/04/2018)
- [22] Tsai, M, C, Lee, W, and Wu, H, C, (2010), Determinants of RFID adoption intention: evidence from Taiwanese retail chains, *Information & Management*; No. 5-6, Vol. 47, pp. 255-261.
- [23] Wagner, S, M, (2008), „Innovation Management in the German Transportation Industry“, *Journal of Business Logistics*; No. 2, Vol. 29, pp. 215-231.
- [24] World Economic Forum, (2009), „Supply chain decarbonisation“, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_LT\\_SupplyChainDecarbonization\\_Report\\_2009.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_LT_SupplyChainDecarbonization_Report_2009.pdf) (11/11/2015)