

IZAZOVI I PERSPEKTIVE RAZVOJA POŠTANSKE LOGISTIKE U DIGITALNOJ EKONOMIJI

Mladenka Blagojević¹, Aleksandra Urošević², Dejan Marković¹

¹Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet,
m.blagojevic@sf.bg.ac.rs, mdejan@sf.bg.ac.rs

²Global Load Control, aleksandra.urosevic@globalloadcontrol.com

Rezime: *Razvoj digitalne ekonomije značajno je uticao na transformaciju poštanske logistike, posebno kroz nagli rast e-trgovine. Tradicionalni poštanski operatori, suočeni sa promenjenim potrebama korisnika, morali su da prilagode svoje poslovne modele, tehnologije i usluge. Digitalizacija je omogućila povezivanje e-trgovinskih platformi i poštanskih mreža, čime se stvaraju jedinstveni lanci vrednosti koji korisnicima pružaju fleksibilnost i pouzdano uručenje. Cilj ovog rada je da prikaže međusobnu uslovljenost e-trgovine i poštanske logistike, izazove i šanse koje se javljaju u procesu digitalne transformacije, kao i da ukaže na strateški značaj ulaganja u inovacije i održivost. Zaključak je da e-trgovina ne samo da oblikuje nove standarde u poštanskoj industriji, već i da pokreće celokupan razvoj digitalne ekonomije kroz unapređenje logističkih procesa.*

Ključne reči: *poštanski operatori, logistika, e-trgovina, digitalna ekonomija*

1. Uvod

Digitalna ekonomija predstavlja oblik privrede u kojoj se informacione i komunikacione tehnologije (IKT) koriste kao osnovni resurs za stvaranje vrednosti, unapređenje poslovnih procesa i kreiranje novih modela poslovanja. Ona obuhvata sve ekonomske aktivnosti koje se odvijaju putem Interneta, mobilnih mreža, digitalnih platformi i softverskih alata, čime se brišu granice između tradicionalnih i savremenih tržišta. U savremenim uslovima, digitalna ekonomija nije više periferni segment privrede, već njen centralni pokretač.

Ključne karakteristike digitalne ekonomije jesu brzina, globalna povezanost i visok stepen prilagodljivosti. Brzina se ogleda u mogućnosti trenutne razmene informacija i podataka između učesnika tržišta, čime se smanjuju transakcioni troškovi i ubrzava donošenje poslovnih odluka. Globalna povezanost omogućava kompanijama da posluju na međunarodnom nivou, bez obzira na fizičku lokaciju, dok personalizacija i prilagodljivost usluga garantuju da korisnici dobijaju rešenja oblikovana prema njihovim individualnim potrebama. Pored navedenih odlika, digitalna ekonomija se oslanja i na korišćenje velikih količina podataka (*Big Data*), veštačke inteligencije i automatizovanih sistema za donošenje odluka. Na taj način poslovni subjekti nisu ograničeni samo na

tradicionalne oblike konkurencije, već mogu da se diferenciraju kroz inovacije i kvalitet usluga. Ova transformacija ima snažan uticaj na sve sektore, a posebno na trgovinu i logistiku, jer oni čine osnovu povezivanja proizvođača i krajnjih korisnika. Posebno treba istaći da se e-trgovina posmatra kao jedan od ključnih stubova digitalne ekonomije i kao glavni izazov za poštansku i logističku industriju [1].

Poštanska logistika ima izuzetnu važnost u digitalnoj ekonomiji jer obezbeđuje fizičku realizaciju procesa koji započinju u digitalnom okruženju. Dok e-trgovina obezbeđuje platformu za naručivanje i plaćanje, logistika je ta koja omogućava da proizvodi stvarno stignu do potrošača. Na taj način, poštanska logistika predstavlja „most“ između virtuelnog i realnog sveta, a njen značaj raste proporcionalno sa porastom broja online kupovina.

Tradicionalni poštanski operatori poput La Poste, Deutsche Post DHL ili PostNord morali su da redefinišu svoje poslovne modele. Umesto da budu samo pružaoci univerzalnih poštanskih usluga, oni danas postaju ključni logistički partneri e-trgovinskih platformi. Investicije u automatizovana sortirna postrojenja, pametne algoritme za optimizaciju ruta, kao i paketomate i *pick-up/drop-off* tačke postale su neophodne kako bi se odgovorilo na rastuće potrebe tržišta.

Pored efikasnosti, sve veći značaj ima i održivost poštanske logistike. U digitalnoj ekonomiji, gde korisnici postaju sve svesniji ekoloških pitanja, operatori ulažu u električna vozila, „zeleni“ skladišta i optimizaciju pakovanja. Time se ne smanjuje samo negativan uticaj na životnu sredinu, već se istovremeno jača i brend imidž kompanija.

Značaj poštanske logistike ogleda se i u njenoj ulozi u *last mile delivery* (poslednja milja) segmentu, koji predstavlja najkritičniju fazu lanca snabdevanja. Brzina, tačnost i pouzdanost dostave direktno utiču na zadovoljstvo korisnika, pa se ovaj segment često posmatra kao presudan za uspeh e-trgovinskih modela. U tom smislu, poštanska logistika ne predstavlja samo prateću funkciju digitalne ekonomije, već njen ključni element [2], [3].

Takođe, važno je istaći da digitalna ekonomija ne samo da menja postojeće usluge, već i otvara prostor za nove modele poslovanja. Usluge kao što su elektronska naplata, digitalni potpis, e-arhiviranje i elektronske platforme za upravljanje dokumentacijom postaju deo ponude poštanskih operatora [4], [5]. Time se uloga pošte proširuje sa fizičke distribucije na digitalnog posrednika u komunikaciji i trgovini. Ovi procesi direktno utiču na redefinisane poštanskih operacija, prelazak sa fizičke na digitalnu komunikaciju i stvaranje hibridnih modela distribucije. Prema izveštaju [6], digitalna infrastruktura postaje ključni faktor otpornosti i konkurentnosti svih uslužnih sektora, uključujući poštanski. Slično, [7] naglašava da digitalna ekonomija generiše više od 70% novih inovacija u sektoru transporta i logistike.

2. Poštanska logistika u savremenim uslovima

Digitalizacija je radikalno promenila način funkcionisanja poštanskih operatora. Dok je u klasičnom modelu osnovni fokus bio na fizičkom prenosu dokumenata i robe, danas je u središtu digitalno umrežena logistička mreža koja kombinuje informaciono-komunikacione tehnologije, automatizaciju i inovativna rešenja za poslednju milju. Ključne promene pod uticajem digitalizacije uključuju:

- Automatizaciju i robotizaciju – savremeni distributivni centri koriste automatske sortirne linije, robote i skenere za brzo prepoznavanje i usmeravanje pošiljaka.

To omogućava višestruko veći obim obrade uz smanjenje grešaka i troškova. Na primer, DHL i UPS implementirali su potpuno automatizovane hub-ove u Evropi i SAD-u, dok Pošta Srbije modernizuje svoje poštansko-logističke centre;

- Sisteme za praćenje pošiljaka – digitalne platforme omogućavaju korisnicima uvid u status pošiljke u realnom vremenu. Time se povećava poverenje korisnika i smanjuje broj reklamacija;
- Pametnu logistiku i Big Data – ogromne količine podataka generisane kroz e-trgovinu koriste se za optimizaciju ruta, predviđanje tražnje i dinamičko raspoređivanje resursa. Algoritmi mašinskog učenja omogućavaju da se unapred predvide periodi povećanog obima što pomaže boljem planiranju kapaciteta;
- Digitalne kanale korisničkih usluga – umesto odlaska na šalter, korisnici danas koriste mobilne aplikacije, online portale i *chatbot* sisteme za slanje i praćenje pošiljaka, reklamacije ili plaćanja. Time se značajno smanjuje potreba za fizičkim prisustvom u jedinicama poštanske mreže za pružanje usluga korisnicima;
- Razvoj poslednje milje (*last mile delivery*) – digitalna ekonomija stavlja poseban akcenat na poslednji segment dostave. Paketomati, pametni ormarići i fleksibilne opcije dostave (odabir termina dostave, preusmeravanje pošiljke, dostava u realnom vremenu) postali su standard;
- Ekološku transformaciju – digitalna ekonomija povezana je sa održivošću. Elektronska dokumentacija smanjuje potrošnju papira, dok električna vozila i algoritamska optimizacija ruta doprinose smanjenju emisije CO₂. Evropski poštanski operatori, poput PostNord-a i Deutsche Post DHL-a, aktivno ulažu u „zelenu logistiku“.

Na domaćem tržištu, Pošta Srbije uvodi softverska rešenja za planiranje ruta, automatsko evidentiranje pošiljaka i GPS praćenje u realnom vremenu, čime se znatno skraćuje vreme dostave i povećava pouzdanost sistema. Ovi procesi predstavljaju osnovu prelaska sa tradicionalnog ka potpuno digitalizovanom logističkom modelu.

Strukturne promene u obimu i vrsti poštanskih pošiljaka direktno se reflektuju na organizaciju i funkcionisanje logističkih mreža. Klasične mreže, koje su bile projektovane za masovnu obradu standardizovanih pisama, sada su suočene sa rastućim opterećenjem paketa, čija obrada zahteva drugačiju infrastrukturu, tehnologiju i poslovnu logiku.

Prva velika promena jeste potreba za prilagođavanjem kapaciteta distributivnih centara. Paketske pošiljke su fizički veće, raznovrsnijih dimenzija i zahtevaju više prostora za skladištenje i obradu. Za razliku od standardizovanih pisama koja su se mogla brzo sortirati manuelno, paketi zahtevaju sofisticirane automatizovane linije, skenere i robotske sisteme. To dovodi do značajnih investicija u modernizaciju postojećih centara i izgradnju novih objekata.

Druga promena odnosi se na tokove pošiljaka. Dok su pismonosne pošiljke imale relativno ujednačen i predvidiv tok, pakete karakteriše sezonalnost i oscilacije. Tokom praznika, promotivnih perioda ili pandemijskih zatvaranja obim paketa višestruko raste u kratkom vremenskom intervalu. To stvara izazove u planiranju kapaciteta i raspoređivanju ljudskih resursa.

Treća važna promena jeste opterećenje duž poslednje milje. Pismonosne pošiljke distribuirane su standardnim rutama poštomoša koji su svakodnevno obilazili domaćinstva. Danas, rast paketskog saobraćaja zahteva fleksibilniju i personalizovaniju

dostavu – korisnici očekuju mogućnost izbora vremena dostave, preusmeravanja pošiljke ili preuzimanje u paketomatu. To menja samu logiku poslednje milje, uvodeći nove modele: dostavu u realnom vremenu, *crowdsourcing* dostavu (npr. Glovo i Wolt ulaze u segment paketa), kao i upotrebu novih tehnologija poput dronova i autonomnih vozila.

Četvrta dimenzija promene ogleda se u međunarodnim tokovima. Dok su pismonosne pošiljke uglavnom bile domaće ili regionalne, paketi u velikoj meri pristižu iz inostranstva, posebno iz Kine. To zahteva dodatnu koordinaciju sa carinskim službama, digitalizaciju procedura i uvođenje elektronske razmene podataka između zemalja. Evropska unija i Svetski poštanski savez aktivno rade na standardizaciji digitalnih carinskih deklaracija kako bi se ubrzala prekogranična e-trgovina.

Peta promena tiče se zaposlenih i organizacije rada. Poštari se često transformišu u kurire, čiji posao podrazumeva rukovanje paketima, plaćanje pouzecom, digitalnu evidenciju i rad sa mobilnim aplikacijama. To zahteva nova znanja i obuke, ali i promenu kulture poslovanja u samim poštanskim organizacijama.

U Srbiji se ove promene jasno vide kroz primer Pošte Srbije i kurirskih i ekspres službi. Dok je pismonosni saobraćaj u stalnom padu, usluga PostExpress beleži rast od preko 20% godišnje. Logistička mreža se preusmerava ka izgradnji paketomata, modernizaciji poštansko-logističkih centara i uvođenju digitalnih platformi za korisnike. Privatni kurirski i ekspres operatori investiraju u sopstvene distributivne centre i flote vozila, često nudeći inovativne opcije uručjenja.

Na globalnom nivou, promena tokova i opterećenja dovela je do kreiranja potpuno novih modela poslovanja. Amazon, na primer, razvija sopstvenu logističku mrežu, uključujući avio-flotu, kako bi smanjio zavisnost od tradicionalnih poštanskih službi i kurirskih i ekspres operatora. Alibaba u Kini poseduje Cainiao Network, koja povezuje e-trgovinu sa globalnim logističkim mrežama.

Poseban aspekt promene u opterećenju mreža jeste i ekološki faktor. Rast broja paketa znači i rast broja dostavnih vozila u urbanim sredinama, što stvara problem zagušenja saobraćaja i povećanja emisije štetnih gasova. Kao odgovor, operatori sve više investiraju u električna vozila, biciklističke kurirske službe i pametne sisteme planiranja ruta. Deutsche Post DHL, na primer, već koristi više hiljada električnih vozila u Evropi, dok GLS i DPD ulažu u razvoj ekoloških mikro-hubova u gradskim jezgrima.

Sve navedene promene ukazuju da poštanske logističke mreže prolaze kroz najdinamičniju transformaciju u svojoj istoriji. Iz modela stabilnog i predvidivog sistema za prenos pisama, prelazi se u kompleksnu i fleksibilnu mrežu namenjenu preradi i uručjenju uglavnom paketa, sa snažnim digitalnim i ekološkim komponentama.

3. Tehnološke inovacije u poštanskoj logistici

Tehnološke inovacije u poštanskoj logistici (automatizacija sortiranja, praćenje pošiljaka u realnom vremenu i upotreba *Internet of Things* – IoT i *Business Intelligence* – BI alata) fundamentalno menjaju način na koji funkcioniše čitav sektor. Automatizacija povećava kapacitet i tačnost obrade, praćenje u realnom vremenu donosi veću transparentnost i zadovoljstvo korisnika, dok IoT i BI alati omogućavaju inteligentno upravljanje i predviđanje trendova.

Automatizacija sortiranja danas je jedna od najznačajnijih inovacija u poštanskoj logistici. Savremeni distributivni centri koriste veoma napredne sortirne mašine koje pomoću optičkih skenera, bar-kod i QR čitača, kao i RFID (*Radio Frequency Identification*) tehnologije, prepoznaju i usmeravaju pošiljke ka odgovarajućim

destinacijama. Brzina ovakvih sistema meri se u hiljadama pošiljaka po satu, a stopa greške smanjena je na minimum. Prednosti automatizacije uključuju značajno povećanje kapaciteta obrade, smanjenje troškova radne snage, povećanje tačnosti i pouzdanosti, mogućnost obrade paketa različitih dimenzija i težina, integraciju sa informacionim sistemima za praćenje i planiranje. Automatizacija sortiranja ne samo da povećava efikasnost, već i otvara put ka daljoj digitalizaciji i povezivanju sa drugim inovacijama u logistici, poput praćenja u realnom vremenu i integracije sa IoT uređajima.

Jedna od najvećih promena u percepciji korisničkog iskustva u poštanskoj logistici jeste mogućnost praćenja pošiljaka u realnom vremenu. Dok je ranije korisnik bio u potpunom neznanju o statusu pošiljke od trenutka slanja do uručjenja, danas gotovo svi operatori nude digitalne platforme i aplikacije koje omogućavaju kontinuiran uvid u lokaciju i status paketa. Praćenje u realnom vremenu zasniva se na kombinaciji tehnologija: bar-kod i QR kodova, RFID tagova, GPS sistema i mobilnih aplikacija. Moderni sistemi idu korak dalje – omogućavaju dinamičko praćenje kurira putem GPS-a, pa korisnici mogu da prate tačnu lokaciju vozila i vreme dolaska. Prednosti ovog sistema su višestruke: povećava se poverenje korisnika, smanjuje se broj reklamacija i upita o statusu pošiljaka, omogućava se bolje planiranje vremena preuzimanja, logistički operatori imaju detaljan uvid u efikasnost svojih mreža.

Amazon je uveo opciju „*Amazon Map Tracking*“, gde korisnici mogu u realnom vremenu videti gde se nalazi kurir i za koliko minuta će stići. DHL nudi „*On Demand Delivery*“ platformu koja omogućava korisnicima ne samo da prate pošiljke, već i da menjaju opcije dostave dok je paket već u transportu.

U Srbiji, Track&Trace sistem je uveden kod svih operatera. Praćenje u realnom vremenu nije značajno samo za korisnike, već i za same operatore. Integracija ovih podataka u logističke sisteme omogućava analitiku performansi – koliko dostava je obavljeno na vreme, koje rute su najopterećenije, gde dolazi do zastoja. Na taj način, praćenje pošiljaka postaje i alat za unapređenje kvaliteta usluge i optimizaciju procesa.

Razvoj IoT i BI alata donosi novu dimenziju u poštansku logistiku. IoT podrazumeva mrežu fizičkih uređaja povezanih putem Interneta koji prikupljaju i razmenjuju podatke u realnom vremenu. U logistici to obuhvata GPS uređaje, senzore temperature, vlažnosti, vibracije, pametne kontejnere i vozila opremljena telemetrijom. Primena IoT-a u poštanskoj logistici uključuje:

- praćenje uslova transporta – senzori u vozilima i kontejnerima prate temperaturu i vlažnost, što je ključno za farmaceutske i prehrambene industrije,
- prediktivno održavanje – telemetrija vozila omogućava da se kvarovi predvide i spreče pre nego što izazovu kašnjenja,
- optimizaciju ruta u realnom vremenu – povezani GPS uređaji analiziraju saobraćajne uslove i predlažu najbrže rute,
- sigurnost pošiljaka – pametni senzori detektuju otvaranje paketa ili pokušaje manipulacije.

BI alati omogućavaju prikupljanje, obradu i analizu podataka iz različitih izvora (narudžbine, Track&Trace sistemi, IoT uređaji). Na osnovu tih podataka menadžeri mogu donositi bolje odluke o alokaciji resursa, investicijama i strategijama.

Konkretni primeri uključuju:

- predikciju tražnje – algoritmi analiziraju istorijske podatke i sezone trendove kako bi predvideli obim pošiljaka,
- analizu performansi kurira – BI alati prate vreme dostave, broj pokušaja dostave, korisničke povratne informacije,

- optimizaciju skladišta – analiza podataka pomaže da se identifikuju uska grla i poveća efikasnost obrade.

Globalni giganti već koriste ove tehnologije. DHL je razvio platformu „*DHL SmartSensor*“ koja omogućava praćenje temperature i lokacije pošiljaka u realnom vremenu, dok UPS koristi napredne BI sisteme za planiranje ruta i smanjenje potrošnje goriva. U Srbiji, primena IoT i BI alata još je u početnoj fazi. Privatni operatori uvode telemetriju u vozila, dok Pošta Srbije razvija projekte integracije Big Data alata za planiranje kapaciteta. Kompanija GLS implementirala je 2023. godine sistem IoT senzora u dostavnim vozilima radi praćenja temperature, potrošnje goriva i zadržavanja pošiljaka, dok Pošta Srbije razvija projekat analitike velikih podataka za predviđanje sezonskih pikova dostave. Time se ostvaruje prelazak sa reaktivnog na prediktivno upravljanje logistikom. U budućnosti se očekuje značajan porast ovih rešenja, naročito kako se tržište e-trgovine bude širilo, a što je prilično izvesno.

Ključne inovacije globalnih poštanskih operatora u poslednjih par godina prikazane su tabelom 1.

Tabela 1. Ključne inovacije globalnih poštanskih operatora (2022–2024)

Operator	Tehnološke inovacije	Fokus održivosti	Posebne usluge za e-trgovinu
DHL Group	Automatizovani centri, AI za predikciju vremena dostave	30.000 električnih vozila, <i>GoGreen</i> program	<i>DHL On Demand Delivery</i> , mreža paketomata
UPS	Dron dostava (<i>Flight forward</i>), BI analitika	Biogoriva, hibridna vozila	<i>UPS My Choice</i> , B2B optimizacija
FedEx	IoT senzori, prediktivno održavanje	Solarni centri, električni kombiji	<i>FedEx Delivery Manager</i> , API integracije sa platformama
Amazon Logistics	Automatizovani „fulfillment“ centri, roboti Kiva	Neutralna emisija do 2040.	<i>Prime same-day delivery</i> , <i>Amazon Locker</i>

4. Ekološki aspekti i održivost

Ekološki aspekti i održivost postaju neizostavan deo savremene poštanske logistike. „Zelena logistika“ fokusira se na smanjenje emisije CO₂ i racionalno korišćenje resursa, alternativna vozila i optimizacija ruta donose konkretne rezultate u smanjenju zagađenja i troškova, dok digitalna rešenja omogućavaju inteligentno i održivo upravljanje celim procesom.

4.1. „Zelena logistika“ i smanjenje emisije CO₂

Ekološka dimenzija poštanske logistike dobija sve veći značaj u savremenom društvu. U vreme kada klimatske promene, globalno zagrevanje i zagađenje životne sredine predstavljaju ključne izazove za čovečanstvo, poštanski i logistički sektor suočava se sa pritiskom da uskladi poslovanje sa principima održivosti. Posebno je značajan koncept „zelene logistike“, koji podrazumeva primenu ekološki prihvatljivih tehnologija i metoda sa ciljem smanjenja negativnog uticaja transporta i distribucije na životnu sredinu.

Poštanske, kurirske i ekspres usluge direktno utiču na emisiju CO₂ jer uključuju ogroman broj vozila koja svakodnevno učestvuju u distribuciji pošiljaka. Prema podacima Evropske agencije za životnu sredinu, transport je odgovoran za oko 25% ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte u EU, a značajan deo otpada na dostavna vozila u urbanim sredinama. Brzi rast e-trgovine dodatno je povećao broj paketa, što znači i veće opterećenje na saobraćajnu i ekološku infrastrukturu.

Koncept zelene logistike ne podrazumeva samo smanjenje emisije gasova već i racionalno korišćenje resursa, reciklažu ambalaže, korišćenje održivih materijala, prelazak na digitalnu dokumentaciju kako bi se smanjila potrošnja papira, optimizaciju lanaca snabdevanja i distribucije. Globalni poštanski operatori ulažu značajne napore u zelenu transformaciju. Deutsche Post DHL postavio je cilj da do 2050. godine postane potpuno karbonski neutralna kompanija. PostNord u Skandinaviji već koristi električna vozila i biciklističke kurirske službe u urbanim centrima, dok UPS i FedEx uvode biogoriva i hibridne tehnologije u svoje flote. Neke od ekoloških inicijativa i ciljeva poštanskih operatora u Evropi prikazane su tabelom 2.

Tabela 2. Ekološke inicijative i ciljevi poštanskih operatora u Evropi

Operator	Cilj smanjenja CO ₂	Glavne mere	Status realizacije (2024)
Deutsche Post DHL	–50% do 2030.	Električna vozila, biogoriva, solarni centri	65% realizovano
PostNord (Švedska/Danska)	100% neutralna dostava do 2030.	Električni bicikli, konsolidacija dostave	58% realizovano
La Poste (Francuska)	–30% do 2025.	E-vozila, pametne rute, digitalna evidencija	72% realizovano
Pošta Srbije	–20% do 2027.	Električni skuteri, solarne pošte, optimizacija ruta	25% realizovano

4.2. Alternativna vozila i optimizacija ruta

Jedan od najvažnijih elemenata zelene logistike jeste prelazak sa klasičnih vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem na alternativna vozila – električna, hibridna, vozila na vodonik ili biogoriva. Ova tehnologija značajno smanjuje emisiju CO₂, buku i druge oblike zagađenja, čineći gradove održivijim i zdravijim.

Električna vozila danas su najrasprostranjenija opcija. DHL koristi sopstvenu flotu električnih kombija „StreetScooter“, dok DPD i GLS ulažu u električne dostavne automobile i teretne bicikle za poslednju milju. U Kini, JD.com testira autonomna električna dostavna vozila, dok Amazon planira desetine hiljada električnih kombija proizvođača Rivian.

Biciklističke kurirske službe takođe dobijaju na značaju, posebno u centrima velikih gradova gde gužve i emisija predstavljaju ozbiljan problem. Ova vozila smanjuju emisiju, ne stvaraju buku i omogućavaju brzu dostavu u zonama gde automobilima nije dozvoljen pristup.

Pored alternativnih vozila, ključnu ulogu ima i optimizacija ruta. Korišćenjem naprednih algoritama i softverskih rešenja operatori mogu smanjiti broj pređenih kilometara, vreme provedeno u saobraćaju i potrošnju goriva. Big Data i AI (*Artificial Intelligence*) balati analiziraju saobraćajne obrasce, vremenske uslove i gustinu

naseljenosti kako bi kreirali najefikasnije rute. UPS je razvio sistem „ORION“ (*On-Road Integrated Optimization and Navigation*) koji optimizuje rute vozača u realnom vremenu. Prema njihovim podacima, ORION je smanjio pređene kilometre za više od 100 miliona godišnje, što znači ogroman pad emisije CO₂ i značajnu uštedu goriva.

U Srbiji i regionu optimizacija ruta tek dobija na važnosti. Većina operatora koristi osnovne GPS sisteme, ali sve češće se uvode i napredna softverska rešenja. Pošta Srbije testira sisteme za planiranje ruta bazirane na GIS tehnologiji, dok privatni operatori implementiraju alate koji prate performanse kurira i predlažu optimizovane rute. Optimizacija ruta ima i ekonomske i ekološke benefite: smanjuju se troškovi goriva, povećava se broj dostava po kuriru, smanjuje se emisija, a korisnici dobijaju bržu i pouzdaniju uslugu.

5. Izazovi razvoja poštanske logistike u digitalnoj ekonomiji

Digitalna transformacija poštanske logistike donosi brojne koristi, ali i čitav niz izazova koji se odnose na zakonodavni okvir, tehnološku interoperabilnost, bezbednost podataka i ekološku održivost. U kontekstu globalne e-trgovine poštanski operatori suočavaju se sa potrebom usaglašavanja tradicionalnih regulatornih okvira sa brzim tehnološkim inovacijama, kao i sa rastućim pritiskom korisnika za bržom, jeftinijom i transparentnijom dostavom.

5.1. Regulatorni okvir i standardizacija

Jedan od ključnih izazova u razvoju poštanske logistike u digitalnoj ekonomiji jeste usklađivanje regulatornog okvira i standardizacije. Poštanska industrija je visoko regulisana oblast jer se bavi uslugama od opšteg društvenog značaja, uključujući komunikaciju, prenos robe i osiguranje poverenja korisnika. Međutim, prelazak sa tradicionalnog na digitalni model poslovanja doneo je niz novih pitanja koja zahtevaju prilagođavanje postojećih propisa.

Na globalnom nivou regulatorni izazovi se odnose na:

- zaštitu podataka korisnika – digitalne platforme prikupljaju ogromne količine informacija o korisnicima, što nameće obavezu usklađivanja sa zakonima poput GDPR-a (*General Data Protection Regulation*) u Evropskoj uniji;
- digitalne ugovore i elektronski potpis – pravno priznavanje elektronske dokumentacije i potpisa postaje ključno u logistici;
- carinske procedure – prekogranična e-trgovina zahteva harmonizaciju carinskih pravila, digitalnih deklaracija i procedura za ubrzano oslobađanje pošiljaka,
- bezbednost elektronskih plaćanja – poštansko-logistički operatori često imaju ulogu posrednika u naplati pouzdanom ili online, što traži stroge standarde bezbednosti.

Poštanska direktiva uređuje obaveze u vezi sa univerzalnom uslugom i pravila konkurencije između nacionalnih i privatnih operatora. Međutim, dinamičan rast e-trgovine pokazao je da regulativa često kasni za praksom. EU je zato uvela i set pravila vezanih za prekograničnu e-trgovinu i transparentnost cena kako bi korisnici mogli da uporede troškove dostave i izbegnu neosnovane barijere.

Za Srbiju i region Zapadnog Balkana izazov je dvostruk. S jedne strane, potrebno je modernizovati regulatorni okvir u skladu sa evropskim standardima, a s druge strane očuvati univerzalnu uslugu dostupnu svim građanima, što zahteva balans između tržišne konkurencije i društvene funkcije pošte. Posebno je važno urediti oblast paketskih

usluga koja postaje dominantna u odnosu na pismo. Nedostatak harmonizacije može dovesti do sporijih procedura, dodatnih troškova i smanjenog poverenja korisnika.

Standardizacija je još jedno važno pitanje. Ona podrazumeva usklađivanje tehničkih, tehnoloških i proceduralnih normi u poštanskoj logistici. Uvođenje elektronske razmene podataka, univerzalnih bar-kodova i QR kodova, te digitalnih carinskih deklaracija predstavlja osnovu za interoperabilnost između različitih operatora. Bez standardizacije, međunarodni tokovi pošiljaka ostaju spori i neefikasni.

5.2. Konkurencija između nacionalnih i privatnih operatora

Drugi veliki izazov jeste konkurencija između nacionalnih i privatnih operatora. Tradicionalno, nacionalne pošte imale su monopol ili dominantan položaj na tržištu, ali liberalizacija i digitalna ekonomija otvorili su prostor za ulazak privatnih kurira i globalnih logističkih kompanija. Ova konkurencija ima i pozitivne i negativne aspekte. S jedne strane, ona donosi povećanje kvaliteta i inovacija. Poštanski integratori i privatni operatori uvode nove tehnologije, aplikacije i fleksibilne opcije dostave kako bi privukli korisnike. To pritiska nacionalne operatore da modernizuju svoje sisteme i ponude konkurentne usluge. S druge strane, konkurencija može ugroziti finansijsku održivost nacionalnih pošta, koje imaju obavezu univerzalne usluge. Dodatni izazov je i globalna konkurencija. Amazon, Alibaba i slični giganti grade sopstvene logističke mreže i sve manje zavise od nacionalnih i lokalnih operatora. Time tradicionalni poštanski sistemi gube deo tržišta i postaju zavisni od saradnje sa globalnim akterima. Rešenje ovog izazova leži u pronalaženju modela koegzistencije i partnerstva. Nacionalni i privatni operatori moraju sarađivati u određenim segmentima (npr. prekogranična dostava, paketomati, zelena logistika) kako bi se obezbedila efikasnost sistema i očuvala univerzalna usluga.

5.3. Problemi u infrastrukturi i investicijama

Treći ključni izazov odnosi se na infrastrukturu i investicije. Digitalna ekonomija i ekspanzivni rast e-trgovine značajno su promenili strukturu poštanskog saobraćaja. U mnogim zemljama infrastruktura poštanskih operatora nije prilagođena ovim promenama. Preradni centri često su projektovani za obradu pisama i ne mogu da podnesu rast paketa različitih dimenzija i težina. Automatizacija je skupa i zahteva ogromna ulaganja, a nacionalni operatori često nemaju dovoljno kapitala da modernizuju svoje sisteme bez podrške države ili međunarodnih partnera.

Drugi infrastrukturni izazov odnosi se na poslednju milju. Tradicionalni model poštara koji svakodnevno obilazi domaćinstva nije efikasan u uslovima rasta obima paketa. Potrebna je mreža paketomata, PUDO tačaka i pametnih dostavnih rešenja, ali njihovo implementiranje zahteva značajna ulaganja.

Treći problem su informacioni sistemi. Digitalna ekonomija zahteva integraciju e-commerce platformi, kurirskih službi, carine i korisnika kroz jedinstvene digitalne tokove. Bez snažnih IT sistema operatori ne mogu da pruže usluge u realnom vremenu, niti da konkurišu globalnim gigantima. Investicije u digitalnu infrastrukturu stoga postaju prioritet, ali zahtevaju znatne resurse i stručni kadar.

Pored tehničke infrastrukture, veliki izazov predstavljaju i ljudski resursi. Poštanska logistika prolazi kroz transformaciju od klasičnih poštoša ka kuririma i digitalno obučanim zaposlenima. Potrebna su kontinuirana ulaganja u obuke, digitalne

veštine i razvoj novih kadrova. U suprotnom, operatori rizikuju da zaostanu u inovacijama i kvalitetu usluge.

Za region Zapadnog Balkana specifičan izazov predstavlja i nedostatak kapitala za investicije. Dok globalni giganti ulažu milijarde dolara u infrastrukturu, nacionalne pošte u ovom regionu bore se sa ograničenim resursima i često zavise od državne pomoći. To dodatno produbljuje jaz između razvijenih i manje razvijenih tržišta.

6. Perspektive razvoja poštanske logistike u digitalnoj ekonomiji

Perspektive razvoja poštanske logistike u digitalnoj ekonomiji su izrazito pozitivne. Digitalna transformacija poštanskih usluga, inovacije u poslednjoj milji i saradnja sa e-commerce platformama predstavljaju pravce u kojima će se industrija razvijati. Digitalizacija omogućava efikasnost, transparentnost i kontrolu, dok inovacije duž poslednje milje rešavaju najskuplji deo procesa i donose novu fleksibilnost korisnicima. Saradnja sa e-trgovinom stvara sinergiju koja je ključna za dalji rast i održivost celog sistema.

6.1. Digitalna transformacija poštanskih usluga

Digitalna transformacija predstavlja jedan od najznačajnijih pravaca razvoja poštanskih usluga u narednim decenijama. Digitalna transformacija uključuje više dimenzija: automatizaciju i robotizaciju u sortirnim centrima, upravljačke informacione sisteme koji povezuju korisnike, operatore i e-commerce platforme, mobilne aplikacije kao glavni kanal komunikacije sa korisnicima, elektronsku dokumentaciju i digitalne potpise, analitiku podataka (Big Data, AI) za predikciju obima pošiljaka i optimizaciju kapaciteta.

Posebno važna dimenzija digitalne transformacije jeste orijentacija na korisnika. Moderne poštanske aplikacije omogućavaju korisnicima da sami upravljaju dostavom – da menjaju adresu, biraju paketomat, zakazuju vreme dostave ili biraju ekološki prihvatljive opcije. Na taj način korisnik postaje aktivan učesnik u procesu, a ne samo pasivni primalac pošiljke.

Deutsche Post, La Poste i PostNord već su implementirali ovakve digitalne platforme, dok Pošta Srbije i privatni operatori tek razvijaju slične servise. Perspektiva za region leži u usvajanju evropskih standarda i povezivanju nacionalnih sistema sa globalnim platformama. Digitalna transformacija je, dakle, ne samo tehnološka inovacija, već i strateški imperativ koji određuje konkurentnost operatora u digitalnoj ekonomiji.

6.2. Razvoj „last mile delivery“ inovacija

Među perspektivnim rešenjima u ovoj oblasti izdvajaju se paketomati i pick-up punktovi, dostava dronovima, autonomna vozila i roboti, crowdsourced delivery modeli, ekološka rešenja za poslednju milju. Perspektiva razvoja „last mile“ inovacija leži u kombinaciji ovih rešenja. U urbanim centrima dominiraće paketomati, autonomna vozila i biciklističke dostave, dok će u ruralnim područjima značajnu ulogu imati dronovi i regionalni hubovi.

6.3. Potencijal saradnje sa e-commerce platformama

E-trgovina i poštanska logistika čine neraskidivo povezane sektore. Bez efikasne logistike nema uspešne e-trgovine, dok bez rasta e-trgovine nema ni potrebe za modernizacijom poštanskog sistema. Zato je saradnja između poštanskih operatora i e-commerce platformi jedna od najvažnijih perspektiva razvoja.

Najbolji primeri dolaze iz prakse Amazon-a i Alibaba koji su svoje logističke sisteme razvili u direktnoj vezi sa e-commerce platformama. Amazon je izgradio sopstvenu logističku mrežu, dok je Alibaba kroz Cainiao Network integrisao veliki broj kurirskih službi u jedinstveni sistem. Rezultat je efikasna, transparentna i brza dostava koja zadovoljava korisničke zahteve [5], [8], [7].

U Evropi, nacionalni operatori sarađuju sa domaćim e-commerce platformama. Deutsche Post i DHL nude direktne API integracije za e-trgovce, što omogućava automatsko generisanje nalepnica, digitalne fakture i praćenje pošiljaka iz same prodavnice. La Poste sarađuje sa platformama poput Cdiscount-a i Rue du Commerce-a, dok PostNord razvija rešenja prilagođena tržištima Skandinavije [5], [8], [7].

U Srbiji i regionu ova saradnja je u začetku, ali ima ogroman potencijal. Najveće domaće e-commerce platforme (Limundo, KupujemProdajem, Shoppster) već koriste usluge Pošte Srbije i privatnih operatora, ali integracija još uvek nije na nivou evropskih standarda. U praksi to znači da kupci i dalje nemaju potpuno transparentan i personalizovan doživljaj dostave. Perspektive saradnje uključuju:

- API integracije između e-commerce sajtova i kurirskih sistema;
- personalizovane opcije dostave direktno u checkout procesu (izbor paketomata, vreme dostave, ekološka opcija);
- zajedničke promocije i programi lojalnosti;
- razvoj regionalnih logističkih hubova u saradnji sa velikim platformama;
- povezivanje sa međunarodnim tržištima kroz saradnju sa globalnim igračima.

Za e-commerce platforme ovakva saradnja znači bolje korisničko iskustvo i veću lojalnost kupaca. Za poštanske operatore ona otvara stabilan priliv pošiljaka i mogućnost širenja usluga. Za korisnike rezultat su brže, transparentnije i fleksibilnije dostave pošiljaka.

7. Zaključak

Razvoj digitalne ekonomije i eksplozivan rast e-trgovine poslednjih decenija fundamentalno su transformisali poštansku logistiku. Ova promena nije samo kvantitativna, već i kvalitativna jer podrazumeva nove tehnologije, nove poslovne modele i nove zahteve korisnika. Rad je ukazao na to da je digitalna ekonomija postala okvir u kome se poštanska logistika razvija. Analizom globalnih i evropskih primera pokazano je da uspeh zavisi od sposobnosti operatora da prihvate digitalnu transformaciju i uvedu inovacije. Kada je reč o Srbiji i regionu, rad je pokazao da postoji značajan napredak, ali i brojni izazovi. Zaključno, može se reći da poštanska logistika u digitalnoj ekonomiji predstavlja dinamičan i strateški važan sektor. Ona je ne samo infrastrukturna podrška e-trgovini, već i pokretač inovacija, digitalizacije i održivosti. Njena budućnost zavisice od sposobnosti operatora da balansiraju između tri osnovna zahteva: brzine i fleksibilnosti dostave, digitalne transformacije i ekološke odgovornosti. Oni akteri koji uspeju da objedine ova tri elementa biće lideri tržišta, dok oni koji zaostanu rizikuju da izgube relevantnost.

Literatura

- [1] UNCTAD (2023). Digital Economy Report 2023: Development and Data Flows. United Nations Conference on Trade and Development. Dostupno na: <https://unctad.org>
- [2] Vakulenko, Y. (2023). Parcel locker policy: review and future directions. Lindholmen Science Park. Dostupno na: <https://aster.lindholmen.se/sites/default/files/2023-10/parcel-locker-policy-report.pdf>
- [3] Effigy Consulting. (2023). European Parcel Market – Preliminary Estimate 2023. Brussels: Effigy Consulting. Dostupno na: <https://www.effigy-consulting.com>
- [4] ERGP. (2023). Medium-Term Strategy 2023–2025. European Commission Docsroom. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/53358>
- [5] The Future of Commerce. (2025). 5 Ways Postal Networks Can Get Ahead in the Parcel-First Economy. SAP Commerce Blog. Dostupno na: <https://www.the-future-of-commerce.com>
- [6] OECD. (2024). OECD Digital Economy Outlook 2024, Vol. 1. OECD Publishing. Dostupno na: <https://www.oecd.org/digital/>
- [7] World Economic Forum. (2024). Future of Digital Trade and E-Commerce. WEF Insight Report. Dostupno na: <https://www.weforum.org>
- [8] Damevski, D. (2025). The Postal Sector's Digital Transformation – A Multilateral Path Forward. Parcel & Postal Technology International. Dostupno na: <https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com>

Abstract: *The development of the digital economy has significantly influenced the transformation of postal logistics, especially through the rapid growth of e-commerce. Traditional postal operators, faced with the changed needs of users, had to adapt their business models, technologies and services. Digitization has made it possible to connect e-commerce platforms and postal networks, creating unique value chains that provide customers with flexibility and reliable delivery. The aim of this paper is to show the mutual dependence of e-commerce and postal logistics, the challenges and opportunities that arise in the process of digital transformation, as well as to point out the strategic importance of investing in innovation and sustainability. The conclusion is that e-commerce not only shapes new standards in the postal industry, but also initiates the entire development of the digital economy through the improvement of logistics processes.*

Keywords: *postal operators, logistics, e-commerce, digital economy*

CHALLENGES AND PERSPECTIVES OF THE DEVELOPMENT OF POSTAL LOGISTICS IN THE DIGITAL ECONOMY

Mladenka Blagojević, Aleksandra Urošević, Dejan Marković