

PRIMENA BLOCKCHAIN TEHNOLOGIJE U UPRAVLJANJU LANCIMA SNABDEVANJA U MEĐUNARODNOM POŠTANSKOM SAOBRAĆAJU

Svetlana Dabić-Miletić

Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, cecad@sf.bg.ac.rs

Sadržaj: *Menadžment lancima snabdevanja u međunarodnom poštanskom saobraćaju je specifičan i kompleksan zbog njegove složene konfiguracije i funkcionisanja. Ovi lanci su globalno povezani i međuzavisni. Zbog toga su na globalnom tržištu permanentno izloženi poremećajima, odnosno rizicima. Za uspešno funkcionisanje lanca snabdevanja naročito u oblasti pružanja usluga kom pripada i oblast međunarodnog poštanskog saobraćaja, potrebno je korišćenje novih tehnologija, a jedna od njih je Blockchain. Blockchain tehnologija predstavlja decentralizovanu bazu podataka. Čini je više manjih baza podataka koji su međusobno digitalno povezane. Implementacija Blockchain tehnologije u lancu snabdevanja ima za cilj da obezbedi tačne, pravovremene i bezbedne informacije, ali i da smanji troškove. Primenom Blockchain tehnologije može se uticati na poboljšanje kvaliteta opsluge korisnika, kao ključnog faktora u funkcionisanju lanca snabdevanja. U radu je analizirana Blockchain tehnologija sa ciljem da se unapredi funkcionisanje lanca snabdevanja u međunarodnom poštanskom saobraćaju i to u domenu sigurnosti informacija, smanjenja troškova i povećanja nivoa opsluge korisnika.*

Ključne reči: *Upravljanje lancima snabdevanja, međunarodni poštanski saobraćaj, Blockchain tehnologija*

1. Uvod

U literaturi su prisutne brojne definicije lanca snabdevanja (engl. *Supply Chain* – SC, koristi se dalje u tekstu), što je posledica kompleksnosti njegove strukture i funkcionisanja, kao i sve većih, stohastičnih izazova u savremenom poslovanju. SC predstavlja razmenu roba i informacija u logističkim procesima - od nabavke sirovina do isporuke gotovih proizvoda i/ili usluga krajnjem korisniku; pri tome svi isporučioци, davaoci usluga i korisnici moraju biti povezani u cilju efikasnog funkcionisanja SC-a ([1], [2], [3], *Glosary of SCM Council...*). Savremeni uslovi poslovanja su sve stroži, tržište sve zahtevnije, zahtevi korisnika su promenljivi, odnosno stohastični i nestacionarni, što utiče na povećanje kompleksnosti SC-a. Zbog toga su SC-i ranjiviji, više izloženi poremećajima odnosno rizicima, pa je neophodno primeniti savremena tehnološka rešenja Industrije 4.0, kako bi se povećala otpornost na svim nivoima.

Za uspešno funkcionisanje SC-a neophodno je upravljanje entitetima, tokovima, aktivnostima na svim nivoima. Primena savremenih rešenja, naročito u oblasti Informativnih Tehnologija (IT) sve je više zastupljena u savremenom poslovanju, a njihov rapidan razvoj uslovljen je stohastičnim promenama kako na tržištu, tako i u svim delovima SC-a. Intenzivna primena IT-a utiče i na uspešnost SCM-a (*Supply Chain Management* – SCM), što se odnosi na upravljanje procesima planiranja, organizovanja, kontrole, funkcionisanja i realizacije tokova materijala i načina pružanja usluga, od snabdevača (početak SC-a) do krajnjeg korisnika (kraj SC-a). Glavna svrha SCM-a je povezivanje ključnih poslovnih funkcija i procesa u kompaniji i između njih u objedinjen poslovni model, pri čemu primena savremenih IT rešenja predstavlja osnov uspešnog poslovanja [4].

Posebnu grupu poslovnih sistema sa aspekta načina funkcionisanja i upravljanja, predstavljaju SC-i u međunarodnom poštanskom saobraćaju. SC u Međunarodnom Poštanskom Saobraćaju (MPS) karakteriše visok koeficijent obrta robe/pošiljaka i sredstava, kao i naglašena dinamika realizacije svih aktivnosti u opsluzi korisnika. Sa aspekta konfiguracije, SC u MPS je prepoznatljiv po isprepletanosti velikog broja tokova pošiljaka širokog asortimana pojavnih oblika [5]. Radi uspešne realizacije stohastičnih zahteva korisnika, ali i povećanja rezilijentnosti SC-a, sve se više zahteva primena savremenih rešenja Industrije 4.0, naročito u oblasti razmene informacija. Jedno od brojnih, bazirano je na primeni Blockchain tehnologije. Imajući u vidu navedeno, cilj ovog rada je analiza Blockchain tehnologije u SC u MPS-u sa aspekata razloga, mogućnosti i efekata njene implementacije, ali i nekih otežavajućih okolnosti koje se uobičajeno i često javljaju pri primeni ovog relativno novog tehnološkog rešenja, a koja su tipična upravo za tehnologiju baziranu na Blockchain-u.

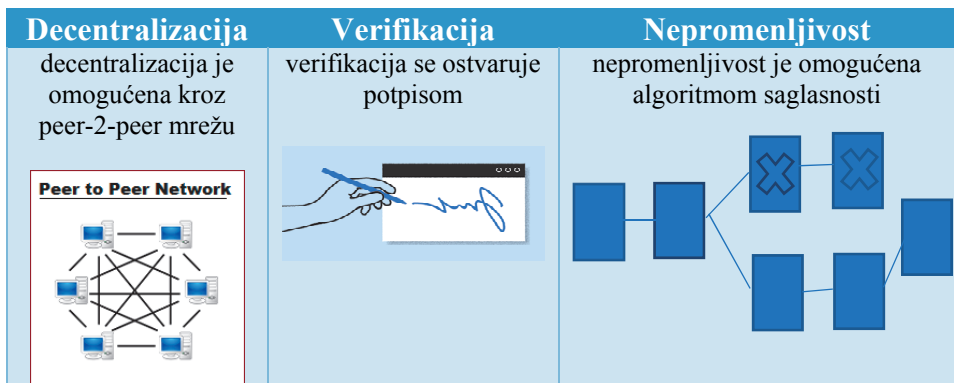
Rad je organizovan u nekoliko delova. Posle uvoda, u *drugom delu* rada analizirane su osnovne karakteristike Blockchain tehnologije, kao i neke specifičnosti koje su od značaja za njenu implementaciju u SC u MPS-u. U *trećem delu rada* objašnjen je značaj i uloga Blockchaina u SC-u. Radi boljeg razumevanja i u cilju efikasnije primene, prva celina trećeg dela detaljnije opisuje karakteristike SC (u MPS) bez i sa primenom Blockchain tehnologije, dok je druga fokusirana na prednosti i mane (izazove) vezane za njeno korišćenje u praksi. *Četvrti deo* rada je zaključak, odnosno rekapitulacija u vezi sa problematikom koja je obrađena u radu, gde su dati i pravci budućih istraživanja na ovom području.

2. Osnovne karakteristike Blockchain tehnologije

Blockchain je baza podataka koju čine manje baze (blokovi), a koje su međusobno digitalno povezane. Manje baze podataka sadrže informacije o gotovo svim vrstama transakcija: vlasnički listovi, podaci iz knjige rođenih, ugovori kojim se regulišu autorska prava, itd [6]. Sve promene se registruju u serijama koje se nazivaju „blokovi“ ; svaki novi blok se dodaje kraju „lanca“ već kreiranih blokova. Na taj način se formira baza podataka koja po svojoj strukturi i načinu formiranja dobija naziv Blockchain. Svaki blok sadži podatke kao što su na primer vreme određene promene u lancu, vreme kada je učesnik/korisnik (ovde npr. primalac poštanske pošiljke) ažurirao svoje podatke (npr. promena adrese za dostavu pošiljke), identitet „rudara“ koji taj blok dodaje u Blockchain, informacije o transakcijama koje se u tom bloku nalaze, kao i *heš* prethodnog bloka na koji se nadovezuje novi, te se na taj način formira Blockchain. *Rudari* (*majneri*, od engl. *miner*)

su računari čija je uloga potvrđivanje i validiranje transakcija. Za formiranje Blockchain baze podataka uglavnom se koriste programski jezici kao što su JavaScript, C++, Go, Solidity, Viper itd. Blockchain tehnologija je karakteristična po tome što se za sve informacije automatski prave kopije koje se nalaze na više (globalno raspoređenih) računara; na tim računarima potpune ili delimične kopije podataka čuvaju se u blokovima, na takozvanim čvorovima tj. nodovima. Sa svakog računara koji je uključen u sistem, može se proveravati validnost podataka; tako se proverava svaka informacija, koja, ako je tačna, sigurna, pozdana, može biti uneta u sistem, tj. „lanac” [7].

Blockchain je relativno nova, ali sve češće korišćena tehnologija Industrije 4.0, koja je sačinjena od velikog broja komponenata (/delova/elementa). Tri ključna elementa, odnosno karakteristike ili specifičnosti Blockchain tehnologije su: nepromenljivost, decentralizacija i verifikacija podataka (slika 1) [8].



Slika 1. Tri osnovna elementa Blockchain tehnologije

Slika 1 je predstavlja osnov za kratko objašnjenje funkcionisanja Blockchain tehnologije¹. Termin **decentralizacija** podrazumeva da mrežom u potpunosti upravljaju njeni članovi, ne oslanjajući se na centralni/glavni menadžment, vlasničku infrastrukturu i centralizovano upravljanje. Kako bi neka transakcija mogla biti dodata u glavnu knjigu², ona mora da se deli u peer-2-peer mreži Blockchain-a. Informacije se dele između klijenata; jedan klijent može da bude povezan sa nekoliko drugih klijenata (preko peer-2-peer mreže). Svi članovi zadržavaju lokalnu kopiju glavne knjige (trag istorije poslovanja). **Verifikacija** transakcija ostvaruje se tako što svaki član potpisuje transakcije koristeći odgovarajuću **kriptografiju** (u MPS-u: podaci o poslatim/primljenim pošiljkama, naplati realizovane usluge, informacije o eventualnim problemima među kojima su najznačajniji: kašnjenje pri slanju/dostavi pošiljke, pogrešno poslata pošiljka, oštećenje (smanjena vrednost) pošiljke i sl.). Svakom učesniku se dodeljuje odgovarajući jedinstven ključ “koji niko ne sme da (sa)zna”; u suprotnom može doći do gubitka imovine/novca, informacija. Kriptografija je proces pretvaranja određene poruke u format koji je čitljiv samo onom kome je poruka namenjena (veoma bitna karakteristika Blockchain tehnologije!). Da bi primalac mogao da

¹ u okviru ovog dela (u zagradama) analizirani su neke mogućnosti primene u MPS-u

² glavna knjiga predstavlja glavnu bazu podataka (osnova, baza Blockchain tehnologije)

pročita poruku, mora da poseduje ključ kojom će tu poruku da dešifruje. Asimetrična kriptografija podrazumeva postojanje tzv. *javnog* i *privatnog* ključa. *Javni* ključ služi za šifrovanje poruka koje se šalju pošiljaocu (pošiljke, informacija, robe, novca i dr.), dok se *privatnim* ključem te poruke dešifruju. Kod Blockchain tehnologije, javni ključ je adresa na koju se primaju bitcoin-i, ali i neke informacije (u MPS-u, informacije o statusu pošiljke), dok privatni ključ služi za odobravanje transakcije; privatnim ključem se, npr., može odobriti/omogućiti slanje određene sume novca drugim učesnicima (slanje novca koristeći usluge poštanskih operatera) [8]. Ukoliko je transakcija validna, ona se odobrava privatnim ključem i tek tada može da se podeli sa ostalim učesnicima u SC-u (mreži); time se ostvaruje njena potpuna sigurnost, bilo da se npr. prima ili šalje pošiljka/novac. **Nepromenljivost** se ostvaruje kroz tzv. algoritam saglasnosti (slika 1); jednom unete informacije u bazu podataka, ne mogu se brisati ili menjati [7]. Funkcionisanje Blockchain tehnologije se bazira na određenom algoritmu, odnosno načinu na koji se postiže saglasnost. Jedna ili više grupisanih transakcija čine blok. Svi članovi lanca mogu da verifikuju podatke u mreži (u MPS-u: pošiljalac, primalac pošiljke, poštanski operater). Ako se utvrdi da su informacije u bloku validne, blok se dodaje lancu; u suprotnom, ako se ne postigne saglasnost o valjanosti bloka, on se odbacuje.

Blockchain ima tri osobine koje su, kada se posmatraju zajedno, drugačije od karakteristika drugih/ostalnih kompjuterskih fajlova:

- 1) Blockchain je kompjuterski fajl koji čine međusobno povezani blokovi; svaki blok može da bude različite veličine i povezan je sa prethodnim blokom preko linka; tako povezani blokovi čine lanac;
- 2) Svaki blok sadrži informaciju (oznaku) o tačnom vremenu kada je neka informacija u bloku editovana (ažurirana);
- 3) Blockchain čine podaci ispisani u lancu, a koji se snimaju/pamte; podaci mogu da imaju određenu vrednost ukoliko se radi o kriptovalutama; takođe su to i transakcioni podaci ili informacije vezane za razmenu robe ili usluga između ugovornih strana (kompanija u SC-u), što je od posebne važnosti za MPS [8].

Blockchain tehnologija ima prednost u odnosu na centralizovanu konfiguraciju jer pruža iste, verifikovane podatke svim članovima mreže. Ova tehnologija omogućava stvaranje poverenja između poslovnih partnera (npr. između pošiljaoca i primaoca pošiljke), eliminišući potrebu za proverom, što skraćuje vreme pri slanju pošiljke, ali i smanjuje troškove na nivou čitavog SC u MPS-u. Blockchain može, na primer, da zabeleži prenos imovine između dve strane bez potrebe za posrednikom, a roba koja se prenosi može biti digitalan novac, kredit ili bilo koje vlasničko delo (u MPS-u: prenos novca između pošiljaoca i primaoca bez neopsrednog angažovanja poštanskog operatera i ako je on entitet koji ima informacije o svim aktivnostima u SC-u) [7].

Blockchainje relativno nova tehnologija naročito u zemljama u razvoju, te još uvek nije dovoljno jasno koliko može pomoći u funkcionisanju SC-a, kako u proizvodnji, tako i u oblasti pružanja usluga, kakav je sektor MPS-a. Ono što se iz navedenog može zaključiti, jeste da je to specifična baza podataka gde se sve vrste transakcija obavljaju brže, sigurnije, jeftinije u odnosu na tradicionalne načine.

U narednom delu rada, biće analizirana uloga Blockchain tehnologije u SC-u u MPS-u, s posebnim osvrtom na prednosti koje se ostvaruju njenom implementacijom u poslovanju. U cilju lakšeg razumevanja značaja implementacije ove tehnologije, biće analizirano funkcionisanje jednog SC-a na tradicionalan način, bez Blockchain-a, i funkcionisanje istog lanca kada se pomenuta tehnologija primeni.

3. Uloga Blockchain tehnologije u lancima snabdevanja u međunarodnom poštanskom saobraćaju

Informacija predstavlja ključ (uspešnog) poslovanja i upravo zbog tako velikog značaja za sve entitete u SC-u, često je izložena rizicima sa aspekta krađe, promene, zloupotrebe i sl. Gotovo da ne postoji mesto sa kog se ne može pristupiti željenoj/trazenoj informaciji. U poslednjih nekoliko decenija, tome je značajno doprineo internet, koji predstavlja „nepresušni izvor“ često neproverenih (neazuriranih) i netačnih informacija. Internet je osnov za život i opstanak savremenog čoveka, a to potvrđuje činjenica da se na svakom mestu, od običnog razgovora, do sredstava javnog informisanja može čuti neki od oblika „ima na internetu“ (misli se na informacije različitog formata, oblika i sadržine). Koliko je internet doprineo ubrzanju realizacije poslovnih aktivnosti i olakšanju pri, npr. kupovini, plaćanju, poslovanju, odnosno „životu i radu iz fotelje“, toliko je i potencijalno ugrozio savremenog čoveka. Posebna pažnja se posvećuje zaštiti podataka, ali ne samo sa aspekta dostupnosti, već i sa aspekta ažuriranja i validnosti (npr. informacija o ceni usluga određenog poštanskog operatera je dostupna na internetu, međutim, obično se postavlja pitanje da li je i validna). Zbog toga se informacione tehnologije Industrije 4.0 razvijaju u pravcu inteziviranja poslovanja na bazi masovnog korišćenja proverenih (tačnih, tj. validnih), ali i zaštićenih podataka.

Među brojnim tehnologijama izdvaja se Blockchain, čiji je osnovni cilj vezan za stvaranje značajnog nivoa sigurnosti poslovanja u SC-u, naročito u domenu razmene informacija. Zbog toga se razvijaju različite aplikacije u formi baze podataka kao što su npr. platforme za kreiranje pametnih ugovora (engl. Smart contracts), baze za skladištenje/čuvanje podataka za potrebe različitih institucija: finansijske ustanove (banka, pošta), logističke kompanje, za zdravstveni i obrazovni sistem, online prodavnice, društvene mreže, poslove konsaltinga, sistem glasanja itd. Izazovi primene Blockchain tehnologije ogledaju se i kroz njenu implementaciju na nivou vođenja i planiranja pojedinih sfera državne ekonomije; tako su Kanada, Estonija, Tajland, Singapur, Švedska, UAE, Grčka, Slovenija i Japan implementirali razvijene projekte za primenu Blockchain tehnologije u pojedine segmente koji doprinose razvoju određenih grana privrede pomenutih država [8].

Bez Blockchain tehnologije, struktura SC-a uglavnom teži tzv. linearnoj formi, dok sa Blockchain tehnologijom oni imaju nelinearnu, više „kružnu“ formu, odnosno konfiguraciju. Kod linearne forme, bez Blockchain tehnologije, povezani su elementi koji imaju direktnu zavisnost jedni od drugih, dok kod kružne forme, jedan element može istovremeno biti povezan sa svim ostalim elementima.

U nastavku rada najpre će biti objašnjeno kako jedan SC funkcioniše bez i sa primenom Blockchain tehnologije. Zatim će biti analizirane prednosti koje se ostvaruju primenom ove tehnologije, ali i nedostaci, odnosno određene otežavajuće okolnosti pri njenoj implementaciji, a koji su od važnosti za SCM u MPS. Ujedno će biti diskutovani neki primeri gde se ova tehnologija uspešno primenjuje, a što je u vezi sa oblastima pružanja usluga.

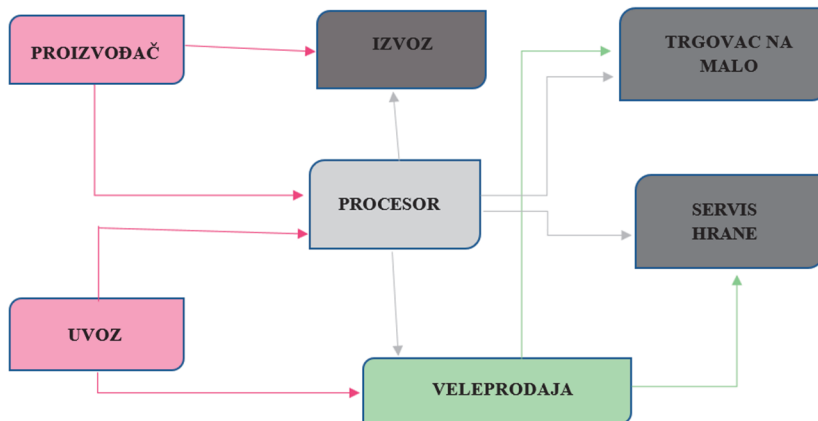
3.1. Lanac snabdevanja bez i sa Blockchain tehnologijom

U cilju sagledavanja direktnih efikasnosti primene Blockchain tehnologije u SC-u, u okviru ove celine biće ukratko objašnjeno kako jedna ovakva konfiguracija funkcioniše

tradicionalno, bez analizirane tehnologije, ali i kako se realizuju određene aktivnosti u uslovima kada se ista implementira. I ako je način funkcionisanja ilustrativno objašnjen na primeru SC-a u prehrambenoj industriji, istovremeno će biti diskutovana primena ove tehnologije u MPS-u; napravljena je uporedna analiza, imajući u vidu da su efekti primene identični bez obzira na tip SC, što je u uvodu rada posebno naglašeno.

Na slici 2. prikazan je SC bez Blockchain tehnologije u prehrambenoj industriji, mada se ova konfiguracija može kompletno „preslikati” na SCM u sektoru pružanja usluga kakav je MPS. Slikom je prikazano kako od proizvođača i iz uvoza proizvod dolazi do maloprodaje i prehrambenih objekata (*u MPS-u*: na primer, kako iz skladišta poštanskog operatera pošiljka dolazi do primaoca). Sa slike 2. se može uočiti da aktivnosti u SC-u prehrambenoj industriji počinju uvozom sirovina i poluproizvoda za potrebe proizvodnje. Kod ovakve konfiguracije na primer, snabdevači ne mogu biti povezani direktno sa maloprodajom, od koje bi dobili informacije o zahtevima korisnika, kako bi na osnovu toga pravili prognoze budućih snabdevanja. Snabdevanje uglavnom zavisi od veleprodaje i distributivnih centara, jer se informacije o potraživanjima korisnika dobijaju iz veleprodaje (roba iz veleprodaje šalje se u maloprodajne objekte, odnosno korisnicima).

Ukoliko se ovakav način funkcionisanja SC-a primeni na sektor pružanja usluga, kao što je MPS, eventualno se menja naziv i donekle funkcija (aktivnosti) pojedinih entiteta u lancu. *Primalac poštanske pošiljke ne može direktno dobiti informacije vezane za pružanje usluga poštanskog operatera direktno od pošiljaoca. Informacije o vremenu i troškovima dostave mogu se dobiti od poštanskog operatera, koji je u ovoj konfiguraciji posrednik (ima slične funkcije kao veleprodaja u proizvodnom SC-u).*

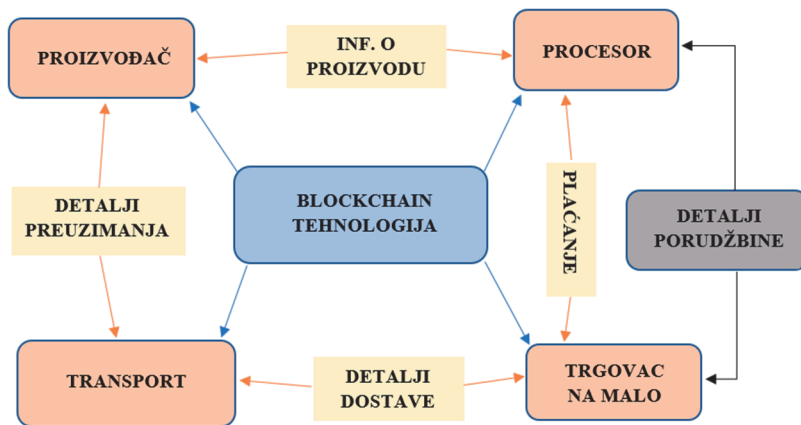


Slika 2: Lanac snabdevanja bez Blockchain tehnologije [9]

Savremeno poslovanje u poslednje skoro dve godine karakteriše izloženost rizicima prouzrokovanim pandemijom korona virusa. SC u MPS-u su posebno osetljivi, ugroženi i ranjivi zbog činjenice da se najveći broj zahteva korisnika obavlja „iz fotelje” (od kuće). Stoga se sve češće dostava robe (uključujući i prehrambene proizvode) obavlja preko kurirskih službi. Intenziviranje korišćenja Blockchain tehnologije ima značaj za efikasnost i sigurnost u realizaciji poslovnih aktivnosti u osetljivom i ranjivom SC-u, ali i obezbeđivanju resursa, humanizaciji rada itd.

U poređenju sa analizom funkcionisanja tradicionalnog SC-a, slika 3. prikazuje kako bi ista konfiguracija funkcionisala ukoliko se procesi odvijaju uz primenu Blockchain tehnologije. Struktura SC-a je u potpunosti decentralizovana i sve transakcije (novac, informacioni tokovi) su smeštene u Blockchain. Svaki član SC-a može da kreira svoje transakcije pomoću Blockchain tehnologije, međutim članovi SC-a mogu „čitati“/imati pristup samo onim blokovima sa kojima imaju direktnu povezanost.

U okviru SC-a u MPS-u ovo značajno olakšava i ubrzava realizaciju svih aktivnosti od pošiljaoca do primaoca pošiljke. Nije novost da informacije o troškovima poštanskog operatera budu dostupne kod pošiljaoca (npr. u slučaju internet kupovine, pored cene proizvoda sve češće je dostupna cena troškova dostave, ali, o tim troškovima je bar jedan učesnik u SC-u morao da kontaktira poštanskog operatera – u ovom slučaju, to je pošiljalac). *Kod primene Blockchain tehnologije, pošiljalac i primalac direktno komuniciraju bez posredstva poštanskog operatera, s tim što su informacije dostupne svim članovima SC-a; novčane transakcije (plaćanje) odvijaju se direktno između odgovarajućih entiteta u SC-u; novac za uslugu isporuke šalje se direktno poštanskom operateru od npr. pošiljaoca (kada je u cenu proizvoda uračunat trošak dostave).* Kod velikih kompanija, poseban značaj imaju „pametni ugovori“, gde bi, u ovom slučaju, ugovorne strane bile pošiljalac i poštanski operater.



Slika 3: Lanac snabdevanja sa Blockchain tehnologijom [9]

Tržište i savremeno poslovanje preplavljeni su novim tehnologijama, a Blockchain predstavlja jednu od brojnih koja donosi prednosti u poslovanju. Međutim, na našim prostorima, bar sa aspekta primene, relativno je “nova”, posebno je efikasna u oblasti realizacije logističkih aktivnosti. Ipak još uvek postoje određeni problemi upravo zbog nedovoljne informisanosti o tome šta se zapravo može konkretno postići njenom primenom. Još uvek nisu ni dovoljno jasni odgovori na uvek prisutno pitanje “kolika je cena...” (veliki broj mogućnosti ove tehnologije rezultira značajnim brojem njenih oblika u implementaciji). Stoga će u nastavku ovog dela biti detaljnije diskutovano o konkretnim prednostima i manama Blockchain tehnologije, pri čemu će poseban akcenat biti stavljen na njenu primenu u MPS-u.

3.2. Prednosti i poteškoće u primeni Blockchain tehnologije

Primena novih tehnologija u svim oblicima, vrstama, tipovima SC-a, predstavlja imperativ uspešnog poslovanja. U MPS-u, naročito su značajne tehnologije vezane za razmenu informacija, a posebno efikasna je Blockchain. Neke od prednosti primene ove tehnologije u oblasti MPS-a su ([10], [11]):

- a) *jednostavnija i brža obrada dokumentacije*: transfer poštanskih pošiljaka na globalnom nivou prati veliki broj različitih oblika i tipova dokumenata; osim uobičajene “papirologije koja je često podložna izmenama, krađi, zloupotrebi, manipulacijama i sl., prisutni su značajni novčani i vremenski gubici; Blockchain tehnologija omogućava prenos i obradu dokumentacije elektronski, pomoću računara, tablet-a, mobilnih telefona, što obezbeđuje potpunu sigurnost i zaštitu informacija, ali i njihovo ažuriranje u realnom vremenu;
- b) *olakšano praćenje pošiljke*: savremeni sistemi poslovanja zahtevaju veliku brzinu pri kontroli pošiljaka, prilikom provere podataka pošiljaoca, primaoca, same pošiljke; uz pomoć Blockchain tehnologije, ove informacije su transparentne svim učesnicima odmah po unosu u bazu podataka; tako na primer, svaka promena vezana za transfer pošiljke se blagovremeno unosi u odgovarajuću bazu podataka; od posebnog značaja je status pošiljke koji je danas ima veliku važnost za konkurentnost poštanskog operatera;
- c) *transparentnost informacija*: sve informacije su dostupne svakom učesniku u SC-u i mogu se menjati samo uz odgovarajuće “dozvole”; Blockchain tehnologija je platforma tj. baza podataka koja obezbeđuje skraćanje vremena čekanja svih učesnika u MPS-u, kroz transparentnost tačnih, pouzdanih i ažuriranih informacija; npr. primalac pošiljke ima informacije o vrsti i količini pošiljke čiju dostavu očekuje, sve elemente troškova, način plaćanja, informaciju o lokaciji iste u vremenu pristupa bazi; jedna od bitnih pozitivnih karakteristika poslovanja je *automatizacija procesa* koja obezbeđuje kraće vreme i manje troškove za sve učesnike SC-a u MPS-u.

Pored brojnih benefita koji se mogu ostvariti primenom ove tehnologije za koju se može reći da je na početku implementacije u zemljama u razvoju, kao što je Srbija, postoje i brojne prepreke, odnosno izazovi. Uglavnom se odnose na uobičajene probleme koji se javljaju pri korišćenju novi IT rešenja. *Problemi* koji se javljaju, mogu biti subjektivne prirode a vezani su za “strah od novog, od gubitka posla”, zatim za poteškoće pri prihvatanju inovacija, nepoznanice benefita novih tehnologija i sl. Najveći problem/**nedostatak** predstavlja deljenje informacija sa ostalim učesnicima u SC-u; jedan poštanski operater često ima “strah” od krađe sopstvene ideje, bitnih informacija: jednostavno, od konkurencije [11]. Proces implementacije Blockchain tehnologije je relativno skup i zahteva dosta izmena u tehničkim detaljima, obuku radnika, prekvalifikacije, permanentno edukovanje itd.; dodatna otežavajuća okolnost je što još uvek nema dovoljno stručnjaka koji bi mogli vršiti efikasnu edukaciju u oblasti primene ove tehnologije. Pored toga, kroz neke oblike edukacije moraju proći i pošiljaoci i primaoci pošiljki (korisnici usluga), ne samo zaposleni u MPS-u, jer je u pitanju baza podataka koja je, kao nova tehnologija, podložna perantnom unapređenju i usavršavanju, a u cilju što jednostavnijeg korišćenja za sve učesnike u SC-u.

4. Zaključak

U radu je analizirana primena Blockchain tehnologije u SC u MPS-u. Posebno je dat osvrt na osnovne karakteristike u strukturi i funkcionisanju SC-a bez i sa Blockchain tehnologijom, kako bi se uočile prednosti koje se ostvaruju njenom implementacijom. U radu su pored prednosti, analizirani i potencijalni problemi/izazovi prilikom implementacije ove (za naše prostore još uvek atipične) tehnologije.

Lanac snabdevanja u MPS je po gotovo svim kriterijumima specifičan, jer je najveći delom usmeren na opslugu korisnika, te je posebno pogođen novonastalom situacijom, odnosno uslovima koje nameće pandemija korona virusa. Pojavom globalne pandemije, pred SC u MPS-u su postavljeni brojni novi zadaci i izazovi, pri čemu se može uočiti značajan broj mesta koji su izloženi velikom broju rizika. *Stoga je ključni korak u SCM-u vezan za izbor adekvatne reakcije na rizik, kako bi SC postao otporniji, stabilniji, fleksibilniji, tako da u kratkom roku može da realizuje stohastične zahteve korisnika.* U izboru reakcije na rizik, poseban značaj ima primena savremenih IT rešenja, jer smanjuje osetljivost i povećava otpornost u uslovima poremećaja. Tako se primenom Blockchain tehnologije omogućava sigurnost i pouzdanost u razmeni robe, informacija, energije, a što se u MPS-u koji je posebno pogođen novonastalom situacijom, odnosi i na poštanske pošiljke. Zbog trenutnog povećanja obima aktivnosti koje su iz drugih oblasti prenete na poštanskog operatera, ali i stohastičnih i nestacionarnih zahteva korisnika, zahteva se najviši nivo pouzdanosti, tačnosti i sigurnosti u razmeni informacija vezanih za tokove poštanskih pošiljaka, što implementacija ove tehnologije u praksi i omogućava.

Pravci budućih istraživanja su brojni. Najznačajniji se odnose na analizu mogućnosti smanjenja i eliminacije prepreka pri uvođenju Blockchain tehnologije naročito u oblasti MPS-a gde su posebno značajni efekti koji se ostvaruju njenom implementacijom. U tom kontekstu, ova tehnologija je značajna i pri *identifikaciji rizika* kao potencijalnih mesta za povećanje otpornosti SC-a, u cilju jačanja njegove konkurentske pozicije na tržištu, što je samo jedan od brojnih izazova za buduće istraživače, naročito u oblasti MPS-a.

Literatura

- [1] M. Christopher, "Logistics and supply chain management", *Financial Times*, Irwin Professional Publishing, New York, 1994
- [2] C. Carter and L. Ellram, "Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation", *Journal of Business Logistics*, vol. 19, pp. 85-102, 1998.
- [3] S. Chopra and P. Mendl, "Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation", *Second Edition*, Person and Prentice Hall, New Jersey, USA, 2004.
- [4] D. Simchi-Levi, P. Kaminsky and E. Simchi-Levi, "Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies", *Irwin McGraw Hill*, Boston, MA, 2009.
- [5] S. Dabić-Miletić, "Izbor reakcije na rizik u lancima snabdevanja u međunarodnom poštanskom saobraćaju", Zbornik radova sa *XXXVIII Simpozijuma o novim tehnologijama u međunarodnom poštanskom saobraćaju – PosTel*, str. 21-30, Beograd, Srbija, 2020.
- [6] <https://www.netokracija.rs/sta-je-to-Blockchain-135366>, pristupljeno 14.2.2021.

- [7] N. Hackius, and M. Petersen, "Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?" In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23 (pp. 3-18). Berlin: e-pub. GmbH, 2017
- [8] S. Saberi, M. Kouhizadeh, J. Sarkis and L. Shen, L. "Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management", *International Journal of Production Research*, 57(7), pp. 2117-2135, 2019
- [9] N. Radović, A. Matanović i M. Radović (2018), „Primena Blockchain-a u industriji turizma“, *Sinteza 2018 International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, str 160-166, Beograd, , 2018
- [10] R. Casado-Vara, J. Prieto, F. De la Prieta and J.M. Corchado, J. M. (2018). "How blockchain improves the supply chain: case study alimentary supply chain". *Procedia computer science*, 134, pp. 393-398, 2018
- [11] S. Dabić-Miletić, M. Božić i N. Pavlov, N. (2021, September). Importance of Blockchain technology for supply chain management. In *E-business technologies conference proceedings* (Vol. 1, No. 1, pp. 151-156).

Abstract: *Supply chain management in international postal transport is specific and complex due to its configuration and operation. These systems are globally interconnected and interdependent. Due to that, they are permanently exposed to disturbances, i.e. risks on the global market. For the successful functioning of the supply chain, especially in the field of service provision, which also includes the field of international postal traffic, it is necessary to use new technologies, and one of them is Blockchain. Blockchain technology is a decentralized database. It consists of several smaller databases that are digitally interconnected. Implementation of Blockchain technology in the supply chain aims to provide accurate, timely and secure information, but also to reduce costs. The application of Blockchain technology can improve the quality of customer service, as a key factor in the functioning of supply chains. The paper analyzes Blockchain technology with the aim of improving the functioning of the supply chain in international postal traffic in the field of information security, cost reduction and increasing the level of customer service.*

Keywords: *supply chain management, international postal traffic, Blockchain technology*

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN MANAGEMENT OF SUPPLY CHAINS FOR INTERNATIONAL POSTAL TRAFFIC

Svetlana Dabić-Miletić