

## BLOCKCHAIN U JAVNOJ UPRAVI BOSNE I HERCEGOVINE

Nikola Novaković, Davor Radivojević

Banja Luka College, Fakultet za informatiku, Miloša Obilića 30, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, [nikola.novakovic@blc.edu.ba](mailto:nikola.novakovic@blc.edu.ba)

### KRATKI NAUČNI RAD

ISSN 2637-2150

e-ISSN 2637-2614

UDK 35.077:004.738.5(497.6)

DOI 10.7251/STED2401046N

COBISS.RS-ID 140644609

Primljen rad: 20.04.2024.

Prihvaćen rad: 20.05.2024.

Publikovan rad: 30.05.2024.

<http://stedj-univerzitetpim.com>

#### Autor za korespondenciju:

Nikola Novaković, Banja Luka College, Miloša Obilića 30, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina, [nikola.novakovic@blc.edu.ba](mailto:nikola.novakovic@blc.edu.ba)



Copyright © 2024 Nikola Novaković & Davor Radivojević; published by UNIVERSITY PIM. This work licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.

### SAŽETAK

U ovom radu istražujemo potencijal blockchain tehnologije za poboljšanje efikasnosti javne uprave u Bosni i Hercegovini. Suočeni sa izazovima u komunikaciji i pružanju usluga između Vlade i građana, naše istraživanje ispituje kako blockchain može pružiti rješenja. Koristili smo upitnike za prikupljanje mišljenja građana i sproveli komparativnu analizu najboljih praksi iz zemalja koje su uspješno implementirale blockchain u javnim sektorima. Ovaj pristup nam omogućava da identifikujemo specifične oblasti u kojima blockchain, posebno putem pametnih ugovora i hibridnih mreža, može poboljšati efikasnost i rezultate.

Blockchain tehnologija (Nakamoto, 2008), poznata po svojim karakteristikama decentralizacije, transparentnosti i sigurnosti, pokazuje obećanje u nekoliko sektora,

uključujući finansije, kriptovalute, podršku poslovanju i pravo, nudeći značajne benefite. Naša analiza sugerira da, usvajanjem sličnih strategija, Bosna i Hercegovina može riješiti mnoge trenutne probleme koji potkopavaju efikasnost javne uprave.

Naši nalazi, zasnovani na povratnim informacijama građana, ukazuju na to da postojeći sistem ne zadovoljava potrebe efikasnosti, naglašavajući potrebu za inovativnim rješenjima poput blockchaine za poboljšanje pružanja javnih usluga. Svjesni smo potencijalnih izazova u implementaciji, kao što su tehnološka infrastruktura, pravni okviri i socio-ekonomski faktori. Uprkos ovim preprekama, naše istraživanje predstavlja uvjerljiv argument za blockchain tehnologiju kao sredstvo za olakšavanje efikasnije komunikacije i usluga između Vlade i građana.

Zaključujemo sa preporukama za usvajanje blockchain tehnologije u javnoj upravi Bosne i Hercegovine, podržane našom komparativnom analizom i uvidima iz upitnika. Pored toga, predlažemo oblasti za buduća istraživanja kako bismo nastavili da istražujemo transformativni potencijal blockchaine u javnim uslugama.

**Ključne riječi:** Blockchain tehnologije, smart contracts, javna uprava, decentralizacija.

### UVOD

Razvoj informacionih tehnologija kontinuirano oblikuje i unapređuje različite aspekte društva, uključujući javnu upravu. U posljednjih nekoliko godina, blockchain tehnologija se istakla kao jedna od najinovativnijih i najperspektivnijih tehnologija s potencijalom da revolucionizira mnoge sektore. Blockchain, poznat po svojim karakteristikama decentralizacije, transparentnosti i sigurnosti (Swan, 2015), pruža jedinstvene mogućnosti za poboljšanje efikasnosti i efektivnosti javnih usluga.

Javna uprava u Bosni i Hercegovini suočava se s brojnim izazovima, uključujući

kompleksnu birokratsku strukturu, spor proces donošenja odluka, i nedostatak transparentnosti u pružanju usluga građanima. Ovi izazovi često rezultiraju nezadovoljstvom građana i nedostatkom povjerenja u državne institucije. U tom kontekstu, istraživanje potencijala blockchain tehnologije za unapređenje javne uprave postaje izuzetno relevantno i važno.

Cilj ovog rada je da istraži na koji način blockchain tehnologija može unaprijediti efikasnost javne uprave u Bosni i Hercegovini. Fokusiraćemo se na konkretne primjene blockchaine, kao što su digitalna identifikacija, transparentnost transakcija, pametni ugovori i sistemi glasanja. Kroz analizu najboljih praksi iz zemalja koje su već implementirale blockchain u javni sektor, kao i putem prikupljanja mišljenja građana, nastojaćemo identifikovati ključne oblasti u kojima bi primjena ove tehnologije mogla donijeti najveće benefite.

Rad je organizovan na sljedeći način: U prvom dijelu biće objašnjeni osnovni pojmovi i karakteristike blockchain tehnologije. U drugom dijelu razmotrićemo primjene blockchaine u javnoj upravi, s posebnim osvrtom na primjere iz prakse. U trećem dijelu, kroz komparativnu analizu i mišljenja građana, predstavimo nalaze istraživanja i dati preporuke za usvajanje blockchain tehnologije u javnoj upravi Bosne i Hercegovine.

Zaključujemo s osvrtom na potencijalne izazove i buduće pravce istraživanja, s ciljem da se doprinese daljoj diskusiji o transformativnom potencijalu blockchain tehnologije u javnom sektoru.

## **BLOCKCHAIN - OSNOVNE DEFINICIJE I PRIMJENE**

Blockchain je inovativna tehnologija koja predstavlja distribuiranu digitalnu knjigu ili bazu podataka. Svaki unos u knjigu, poznat kao blok, povezan je sa prethodnim blokom koristeći kriptografski heš, čineći lanac blokova – otuda naziv blockchain. Ova tehnologija donosi nekoliko ključnih karakteristika koje je čine revolucionarnom:

- Distribuirana Knjiga (*Ledger*): Blockchain je distribuirana knjiga gdje su sve informacije ili transakcije pohranjene preko mreže računara (čvorova). Nema centralne tačke kontrole, što smanjuje rizik od manipulacije ili korupcije (Mihajlović, & Zubović, 2020);

- Konsenzus Mehanizam: Za dodavanje novog bloka u lanac, većina čvorova u mreži mora postići konsenzus. Postoji nekoliko konsenzus algoritama, kao što su *Proof of Work (PoW)*, *Proof of Stake (PoS)*, i *Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)*;
- Kriptografska Sigurnost: Svaki blok je kriptografski povezan sa prethodnim blokom pomoću heš funkcije. Heš funkcija uzima ulazne podatke i generiše fiksnu veličinu heš koda. Mala promjena u ulaznim podacima mijenja cijeli heš kod, čineći podatke sigurnim i nepromjenljivim;
- Nepromenljivost (*Immutability*): Kada je blok dodan u blockchain, on postaje trajni zapis. Ne može se mijenjati niti brisati bez promjene svih narednih blokova, što je praktično nemoguće bez konsenzusa mreže;
- Transparentnost: Sve transakcije su vidljive svim učesnicima mreže. Ova transparentnost povećava povjerenje među učesnicima i omogućava provjerljivost podataka;
- Pametni Ugovori (*Smart Contracts*): Ovo su samostalni ugovori sa uslovima ugrađenim direktno u kod. Izvršavaju se automatski kada su ispunjeni određeni uslovi, bez potrebe za posrednicima.

### **Proof of Work (PoW).**

*Proof of Work (PoW)* je jedan od prvih i najpoznatijih konsenzus algoritama, najčešće korišten u blockchain mrežama kao što su Bitcoin i Ethereum (prije prelaska na PoS). Osnovna ideja PoW je da mreža rješava kompleksne matematičke probleme kako bi verifikovala transakcije i dodavala nove blokove u blockchain:

- Rudarenje: Čvorovi u mreži, poznati kao rudari, takmiče se u rješavanju kriptografskih problema. Ovi problemi zahtijevaju značajnu računarsku snagu za rješavanje.
- Rješenje problema: Prvi rudar koji riješi problem dobija pravo da doda novi blok transakcija u blockchain i nagrađen je s određenim brojem kriptovaluta (npr. Bitcoin).
- Validacija: Ostali čvorovi u mreži provjeravaju da li je rješenje tačno. Ako

većina mreže potvrdi validnost rješenja, blok se dodaje u blockchain.

- Sigurnost: PoW obezbjeđuje sigurnost tako što je rješavanje problema izuzetno teško i zahtijeva puno resursa, dok je verifikacija rješenja relativno jednostavna. Ovo otežava napadačima da preuzmu kontrolu nad mrežom.

### **Proof of Stake (PoS)**

*Proof of Stake* (PoS) je alternativni konsenzus algoritam koji se koristi za verifikaciju transakcija i dodavanje novih blokova u blockchain. Umjesto rudarenja, PoS koristi postojeće količine kriptovalute koje korisnici drže kao "ulog" za validaciju blokova. Evo kako funkcioniše:

- Ulog: Korisnici mreže deponuju (stake) određeni iznos svoje kriptovalute kao ulog. Što je veći ulog, veća je vjerovatnoća da će korisnik biti izabran za validaciju sledećeg bloka;
- Validatori: Čvorovi koji drže ulog poznati su kao validatori. Validator sa najvećim ulogom ili najdužim stažom (ili kombinacijom ovih faktora) ima veće šanse da bude izabran za dodavanje novog bloka;
- Verifikacija: Kada je validator izabran, on verifikuje transakcije i dodaje novi blok u blockchain. Kao nagradu, validator dobija transakcione naknade i/ili dodatne kriptovalute;
- Sigurnost: PoS obezbjeđuje sigurnost tako što validatori imaju ekonomski ulog u mreži. Ako pokušaju da prevarom dodaju neispravan blok, gube svoj ulog.

### **Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)**

*Practical Byzantine Fault Tolerance* (PBFT) (Castro, & Liskov, 1999) je konsenzus algoritam dizajniran za omogućavanje distribuiranim sistemima da postignu dogovor (konsenzus) čak i u prisustvu zlonamjernih čvorova ili kvarova u sistemu. PBFT je efikasna metoda za postizanje konsenzusa u okruženju gdje neki čvorovi mogu djelovati neispravno ili zlonamjerno, što je poznato kao problem bizantinskih grešaka.

Ključne Karakteristike PBFT-a:

Otpornost na Greške: PBFT može tolerisati do 1/3 zlonamjernih ili neispravnih čvorova u mreži. Ako mreža ima  $n$  čvorova,

PBFT može funkcionisati ispravno sve dok manje od  $n/3$  čvorova djeluje zlonamjerno ili ima kvar.

Deterministički Konsenzus: PBFT koristi deterministički pristup za postizanje konsenzusa. To znači da će mreža, pod istim ulaznim uslovima, uvijek doći do istog izlaza.

Brzina i Efikasnost: PBFT je dizajniran da bude brz i efikasan u mrežama sa relativno malim brojem čvorova. Međutim, može postati neefikasan u veoma velikim mrežama zbog povećane količine komunikacije potrebne za postizanje konsenzusa.

Kako PBFT Funkcioniše?

1. Replike: Mreža se sastoji od  $n$  čvorova, gdje je jedan čvor označen kao primarni (glavni) čvor, a ostali su backup (rezervni) čvorovi;
2. Poruke i Faze: Konsenzus se postiže kroz razmjenu poruka tokom tri glavne faze:
  - Pre-preparation: Primarni čvor predlaže novi blok transakcija i šalje poruku sa prijedlogom svim backup čvorovima;
  - Preparation: Backup čvorovi provjeravaju validnost prijedloga i šalju poruku drugim čvorovima potvrđujući da su primili validan prijedlog;
  - Commit: Kada backup čvorovi prime dovoljno ( $n - 1$ ) poruka od drugih čvorova koje potvrđuju validnost prijedloga, šalju završne poruke koje potvrđuju da su spremni da dodaju novi blok u blockchain.
3. Konsenzus: Konsenzus se postiže kada backup čvorovi prime dovoljan broj commit poruka (obično  $2/3+1$ ). Tada se blok transakcija dodaje u blockchain.

### **Pametni Ugovor (Smart Contract)**

Pametni ugovor je samostalni program koji se izvršava na blockchain mreži i automatski sprovodi, kontroliše ili dokumentuje događaje i radnje prema uslovima ugovora ili sporazuma. Ovi ugovori su napisani u obliku kodiranih instrukcija koje su pohranjene, verifikovane i izvršene na blockchainu, što omogućava sigurnu i transparentnu automatizaciju transakcija bez potrebe za posrednicima.

Ključne karakteristike pametnih ugovora:

- Automatizacija: Pametni ugovori automatski izvršavaju zadate radnje kada su ispunjeni unaprijed definisani uslovi. Ovo eliminiše potrebu za manuelnim intervencijama ili posrednicima;
  - Transparentnost: Svi učesnici u mreži mogu vidjeti i verifikovati pametni ugovor i njegove uslove, što povećava povjerenje i smanjuje rizik od prevara (Liu, Lu, Zhu, Paik, & Staples, 2023);
  - Sigurnost: Pametni ugovori koriste kriptografske metode za osiguranje podataka i verifikaciju transakcija, čime se osigurava integritet i nepovredivost ugovora;
  - Nezavisnost: Nakon što se pametni ugovor postavi na blockchain, on se izvršava nezavisno i nepovratno, bez potrebe za daljom kontrolom ili modifikacijom.
- odgovornost i smanjuje mogućnost korupcije;
  - Distribucija pomoći: Blockchain može pomoći u transparentnom i efikasnom distribuiranju pomoći u vanrednim situacijama, kao što su prirodne katastrofe ili pandemije. Pomoć može biti direktno dostavljena onima kojima je potrebna bez posrednika;
  - Zdravstveni kartoni: Blockchain može omogućiti sigurno i decentralizovano vođenje medicinskih kartona, čime se olakšava razmena informacija između različitih zdravstvenih ustanova i osigurava privatnost pacijenata;
  - Sistemi identifikacije: Blockchain može poboljšati sisteme za upravljanje identitetima građana, omogućavajući jedinstveni digitalni identitet koji može biti korišćen za pristup različitim uslugama, kako u javnom, tako i u privatnom sektoru;
  - Praćenje lanca snabdijevanja: Blockchain može biti korišćen za praćenje lanca snabdijevanja u javnim projektima, osiguravajući transparentnost i odgovornost u svakoj fazi, od nabavke materijala do finalne isporuke;
  - Sudska evidencija: Blockchain može poboljšati upravljanje sudskim zapisima i dokazima, osiguravajući njihovu nepovredivost i olakšavajući pristup relevantnim informacijama za sve strane u sudskim procesima.

## BLOKCHAIN U JAVNOJ UPRAVI

Upotreba blockchain tehnologije u javnoj upravi može donijeti mnoge prednosti koje nisu direktno povezane sa pametnim ugovorima (Kassen, 2024). Evo nekoliko načina na koje blockchain može biti koristan:

- Registrovanje vlasništva: Blockchain može biti korišćen za vođenje registara nepokretnosti, zemljišta, vozila, i drugih oblika vlasništva. Ovo omogućava tačne, nepromjenljive i lako provjerljive evidencije, čime se smanjuje rizik od prevara i sporova oko vlasništva;
  - Evidencija građanskih stanja: Blockchain može poboljšati upravljanje matičnim knjigama rođenih, vjenčanih i umrlih, čime se osigurava sigurnost i tačnost ovih podataka. Decentralizovana priroda blockchaine omogućava brzi pristup i verifikaciju podataka;
  - Sistemi glasanja: Pored pametnih ugovora, blockchain tehnologija sama po sebi može omogućiti sigurniji i transparentniji proces glasanja, smanjujući mogućnost izborne prevare i omogućavajući verifikaciju glasova u realnom vremenu;
  - Transparentnost budžeta: Blockchain može omogućiti javno praćenje budžetskih transakcija, što omogućava građanima i revizorima da prate kako se troše javna sredstva. Ovo povećava
- Pametni ugovori imaju veliki potencijal za poboljšanje efikasnosti i transparentnosti u javnoj upravi (Balcerzak, et al., 2023). Evo nekoliko načina na koje bi se mogli koristiti:
- Upravljanje javnim sredstvima: Pametni ugovori mogu automatski izvršavati isplate i nadgledati trošenje javnih sredstava, čime se smanjuje mogućnost korupcije i malverzacija. Na primjer, sredstva dodijeljena za javne projekte mogu biti oslobođena samo kada se ispune određeni uslovi i faze projekta (Abdullah, & Jusoh, 2023);
  - Glasanje: Implementacija pametnih ugovora u izborni proces može povećati sigurnost i transparentnost glasanja. Ovi ugovori mogu omogućiti automatizovanu provjeru identiteta birača, bilježenje glasova i objavljivanje rezultata bez

mogućnosti manipulacije (Benabdallah, Audras, Coudert, El Madhoun, & Badra, 2023);

- Ugovori i javne nabavke: Pametni ugovori mogu osigurati da su procesi javnih nabavki pošten i transparentni. Ugovori bi se automatski izvršavali nakon ispunjavanja ugovornih obaveza, kao što su isporuka roba ili usluga, što smanjuje rizik od korupcije;
- Upravljanje identitetima: Pametni ugovori mogu poboljšati upravljanje ličnim podacima građana, omogućavajući sigurnu i transparentnu verifikaciju identiteta. To može olakšati pristup javnim uslugama i smanjiti birokratske prepreke;
- Socijalna davanja: Automatizacija isplate socijalnih davanja kroz pametne ugovore može osigurati da sredstva stignu do korisnika na vreme i bez grešaka. Ugovori mogu biti programirani tako da provjeravaju ispunjenost uslova za primanje pomoći prije svake isplate (Cagigas, Clifton, Diaz-Fuentes, Fernández-Gutiérrez, & Harpes, 2023);
- Zdravstveni sistemi: Pametni ugovori mogu poboljšati praćenje i upravljanje zdravstvenim podacima, omogućavajući sigurnu razmjenu informacija između različitih zdravstvenih ustanova i osiguravajući tačnost i sigurnost medicinskih evidencija.

Korišćenjem blockchain tehnologije, javna uprava može postići veću efikasnost, sigurnost i transparentnost, što na kraju vodi ka boljem pružanju usluga građanima i većem povjerenju u javne institucije.

### Primjeri iz drugih država

Estonija je pionir u korišćenju blockchain tehnologije u javnoj upravi kroz svoj X-Road sistem. Ovaj sistem omogućava sigurnu razmjenu podataka između različitih državnih institucija. Građani mogu pristupiti svojim zdravstvenim, pravnim i administrativnim podacima putem interneta, što je omogućeno decentralizovanim i kriptografski zaštićenim sistemom (e-Estonia, n.d.).

Gruzija je implementirala blockchain tehnologiju za upravljanje registrom zemljišta. Ovaj sistem omogućava transparentnu i sigurnu evidenciju vlasništva nad zemljištem. Svaka promjena u vlasništvu se zapisuje na

blockchain, što smanjuje mogućnost prevara i sporova oko vlasništva. Gruzija je takođe smanjila vrijeme potrebno za registraciju zemljišta i poboljšala povjerenje građana u sistem (The World Bank, 2016).

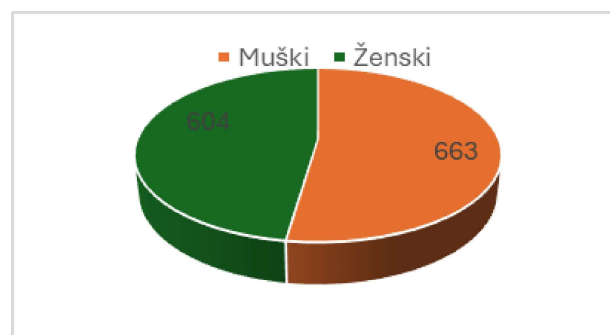
Honduras je započeo pilot projekat korišćenja blockchain tehnologije za upravljanje registrom zemljišta u saradnji sa tehnološkim partnerima. Cilj je borba protiv korupcije i poboljšanje sigurnosti vlasničkih prava. Blockchain osigurava transparentnost i provjerljivost svih promjena u vlasništvu (Reuters, 2015).

Švedska istražuje upotrebu blockchain tehnologije za digitalizaciju registra nekretnina. Cilj je smanjenje vremena potrebnog za kupoprodaju nekretnina sa nekoliko mjeseci na nekoliko dana. Blockchain osigurava sigurnu i transparentnu evidenciju svih transakcija, od inicijalne ponude do finalne prodaje, uključujući provjeru identiteta učesnika i verifikaciju dokumenata (Government Offices of Sweden, 2017).

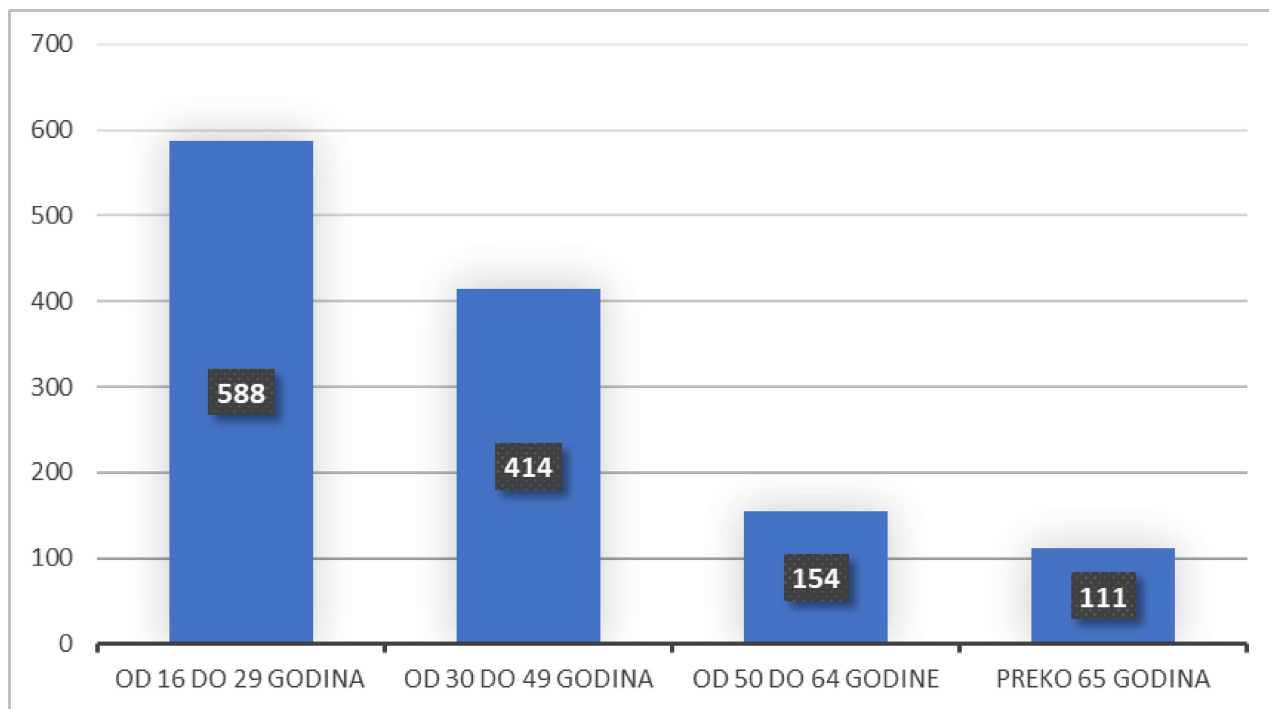
Ovi primjeri pokazuju kako različite zemlje koriste blockchain tehnologiju za unapređenje javne uprave i mogu poslužiti kao vodič za implementaciju sličnih rješenja u Bosni i Hercegovini.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na početku 2024. godine, autori su sprovedli istraživanje o primjeni novih tehnologija u javnoj upravi u Bosni i Hercegovini. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi stanje javne uprave u Bosni i Hercegovini i koliko su korisnici usluga spremni da prihvate nove tehnologije u javnoj upravi. Od 1267 odgovora od 3000 pripremljenih upitnika sa 4 pitanja, najveću grupu predstavljaju oni između 16 i 29 godina, sa 588 predstavnika, pa oni od 30 do 49 godina sa 414 (graf 2), 604 odgovora je došlo od osoba ženskog pola, 663 od osoba muškog pola (graf 1).



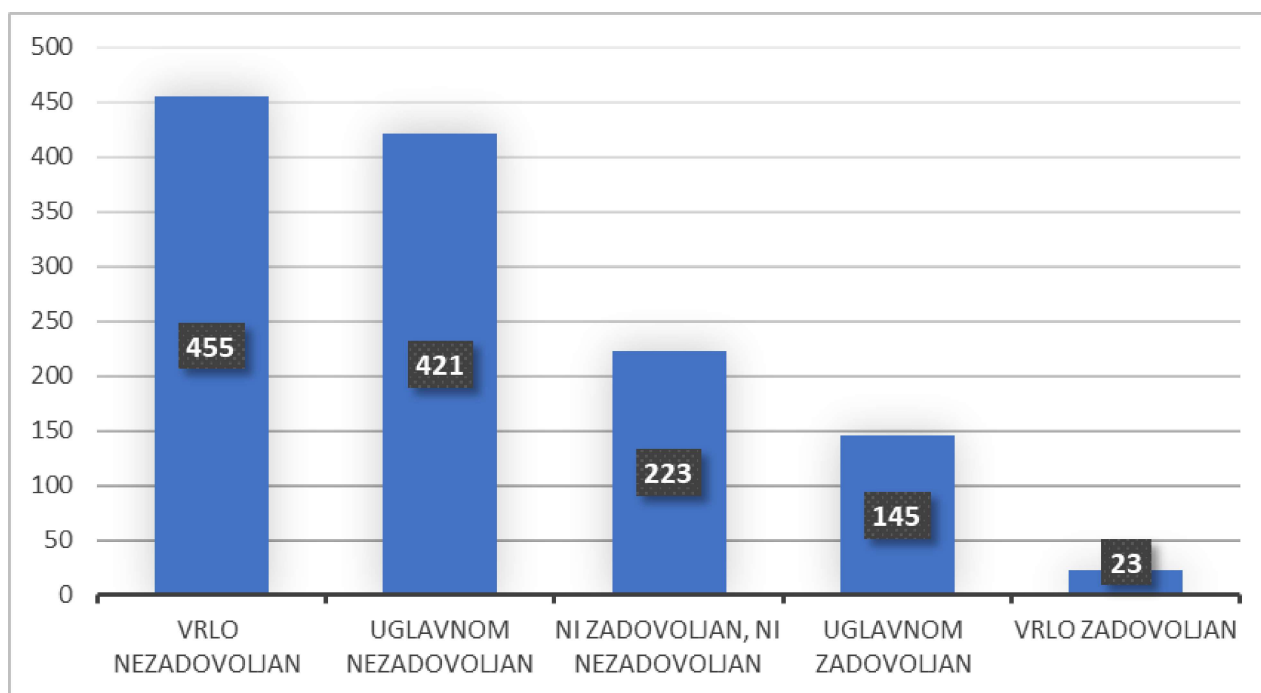
Graf 1. Pol ispitanika



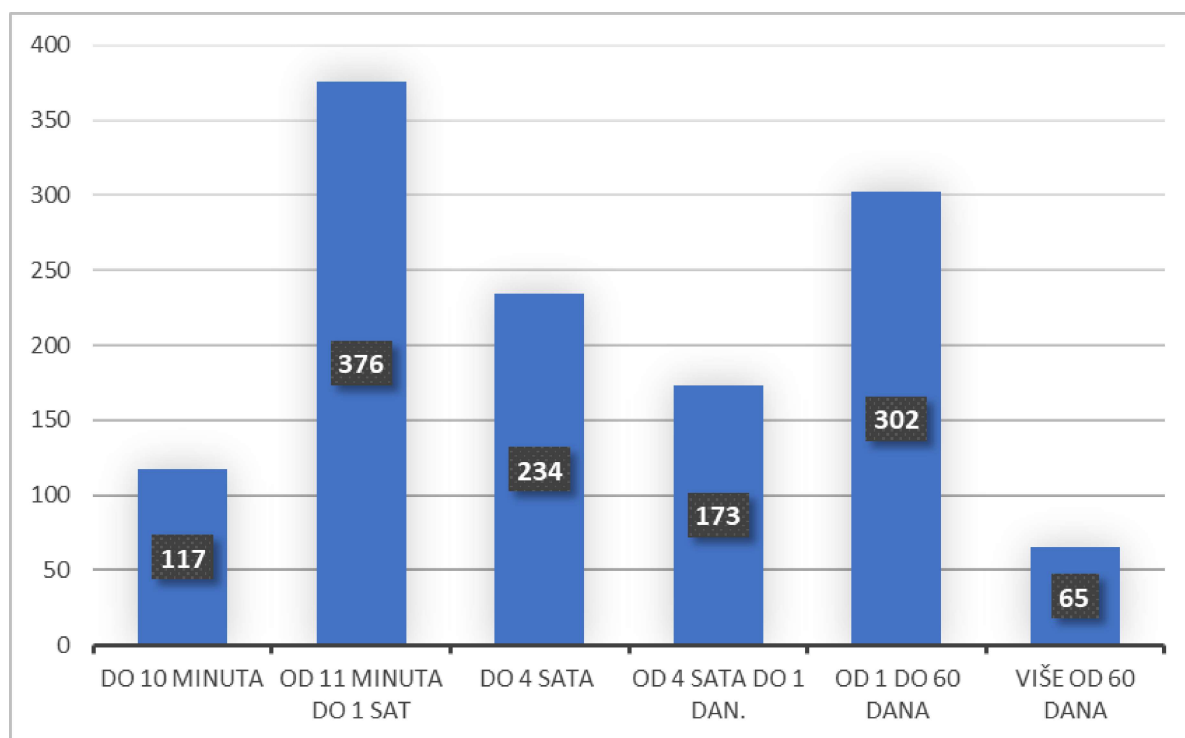
Graf 2. Starosna struktura ispitanika

Kao što je i očekivano, najveći broj korisnika javne uprave nije zadovoljan brzinom usluga, sa 455 odgovora vrlo nezadovoljan, i 421 odgovorom uglavnom nezadovoljan, dok je samo 23 korisnika odgovorilo da je vrlo

zadovoljno brzinom usluge (graf 3). Najveći broj korisnika na uslugu čeka od 11 minuta do jednog sata, njih 376, i od 1 do 60 dana njih 302 (graf 4).



Graf 3. Zadovoljstvo korisnika brzinom usluga koje pruža javna uprava



Graf 4. Vrijeme potrebno da dobijete uslugu

Javna uprava u Bosni i Hercegovini opterećena je arhaičnim regulativama i internim pravilnicima koji usporavaju njeno funkcionisanje. U dobu u kojem živimo, autori smatraju da ne postoji nijedan razlog zašto bi korisnik trebalo da čeka na uslugu duže od nekoliko sekundi. Ovi rezultati ukazuju na značajnu potrebu za unapređenjem efikasnosti i brzine usluga koje pruža javna uprava u Bosni i Hercegovini. Implementacija novih tehnologija, kao što je blockchain, može biti ključni faktor u poboljšanju ovih aspekata, omogućavajući brže i transparentnije usluge za građane.

## BLOCKCHAIN U JAVNOJ UPRAVI BOSNE I HERCEGOVINE

Implementacija pametnih ugovora i blockchain tehnologije može donijeti značajne promjene i poboljšanja u javnoj upravi Bosne i Hercegovine na nekoliko ključnih područja. Primjena blockchaina za stvaranje sigurnih i nepromjenljivih digitalnih identiteta građana omogućila bi automatsku verifikaciju identiteta prilikom prijave za različite usluge, čime bi se smanjila mogućnost prevara i povećala efikasnost procesa. To bi olakšalo građanima pristup uslugama, smanjilo birokratske prepreke i ubrzalo procese, čineći javnu upravu efikasnijom i pristupačnijom.

Vođenje zemljišnih knjiga pomoću blockchain tehnologije osiguralo bi

transparentnost i sigurnost podataka o vlasništvu nekretnina. Automatsko ažuriranje zapisa prilikom promjene vlasništva putem pametnih ugovora smanjilo bi birokratske procese i rizik od korupcije. Građani bi imali povjerenje u nepromjenljivost i tačnost zapisa, a time bi se smanjile pravne nesigurnosti i sporovi vezani za vlasništvo nekretnina.

Korištenje blockchaina za praćenje i transparentno objavljivanje svih transakcija u okviru javnog budžeta omogućilo bi građanima uvid u trošenje javnih sredstava. Pametni ugovori bi osigurali automatsko izvršavanje i praćenje plaćanja, čime bi se povećala transparentnost javnih finansija. Ovo bi omogućilo bolju kontrolu i nadzor nad javnim sredstvima, smanjujući mogućnost zloupotreba i korupcije. Građani bi imali veće povjerenje u način na koji se troši njihov novac, što bi doprinijelo jačanju povjerenja u državne institucije.

Implementacija blockchain tehnologije za elektronsko glasanje osigurala bi integritet i sigurnost glasova, a pametni ugovori bi verifikovali identitet glasača i automatski bilježili glasove na nepromjenljivu i transparentnu knjigu, smanjujući mogućnost izbornih prevara. Elektronsko glasanje bi učinilo izborni proces bržim, sigurnijim i pristupačnijim, omogućujući građanima da glasaju iz bilo kojeg mjesta, što bi moglo

povećati izlaznost na izborima i poboljšati demokratski proces.

Primjena pametnih ugovora u provođenju javnih tendera osigurala bi transparentnost i poštenje u procesu dodjele ugovora. Sve ponude i uslovi bili bi zapisani na blockchainu, a pametni ugovori bi automatski birali najpovoljniju ponudu prema unaprijed definisanim kriterijumima. Ovaj pristup bi eliminisao mogućnost namještanja tendera i korupcije, te osigurao da javni poslovi budu dodijeljeni najkvalitetnijim i najpovoljnijim ponuđačima, što bi rezultiralo boljim uslugama i projektima za građane (Nguyen, & Nguyen, 2023).

Praćenje isplate socijalnih beneficija putem blockchain tehnologije osiguralo bi da pomoć stigne do pravih korisnika bez kašnjenja. Automatska provjera uslova za isplatu i izvršenje transakcija putem pametnih ugovora smanjila bi mogućnost zloupotrebe. Ovaj sistem bi osigurao da socijalna pomoć bude distribuirana efikasno i pravedno, bez administrativnih grešaka i zloupotreba, što bi povećalo povjerenje korisnika u socijalne programe i poboljšalo životne uslove najugroženijih grupa.

U suštini, primjena blockchain tehnologije i pametnih ugovora u javnoj upravi Bosne i Hercegovine može značajno unaprijediti efikasnost, transparentnost i sigurnost u pružanju usluga građanima. Ova tehnologija nudi rješenja za mnoge izazove s kojima se suočava javna uprava, uključujući birokratske prepreke, korupciju i nedostatak transparentnosti, te može doprinijeti jačanju povjerenja građana u državne institucije.

## ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovedenog istraživanja, jasno je da blockchain tehnologija ima značajan potencijal za poboljšanje efikasnosti, transparentnosti i sigurnosti javne uprave u Bosni i Hercegovini. Implementacija blockchaina može pomoći u rješavanju brojnih izazova s kojima se suočava javna uprava, kao što su kompleksna birokratska struktura, spor proces donošenja odluka i nedostatak transparentnosti u pružanju usluga građanima.

Analizom najboljih praksi iz drugih zemalja koje su već implementirale blockchain u javni sektor, kao i putem povratnih informacija građana, identifikovane su ključne oblasti gdje bi primjena blockchain tehnologije

mogla donijeti najveće benefite. Preporuke uključuju razvoj strategije i pravnog okvira, pilot projekte, edukaciju i obuku, modernizaciju tehnološke infrastrukture, povećanje transparentnosti, saradnju s privatnim sektorom, kontinuirano praćenje i evaluaciju, kao i međunarodnu saradnju.

Konkretni primjeri iz Estonije, Gruzije, Švedske i Hondurasa pokazuju kako blockchain može biti efikasno korišten za vođenje registara, digitalnu identifikaciju, sisteme glasanja, transparentnost budžeta i druge oblasti javne uprave. Ovi primjeri služe kao inspiracija za Bosnu i Hercegovinu da usvoji slične strategije.

Istraživanje je pokazalo da postoji značajna potreba za unapređenjem efikasnosti i brzine usluga koje pruža javna uprava u Bosni i Hercegovini. Implementacija blockchain tehnologije može biti ključni faktor u ostvarivanju ovih ciljeva, omogućavajući brže, sigurnije i transparentnije usluge za građane, što na kraju vodi ka većem povjerenju u državne institucije.

Uprkos izazovima kao što su tehnološka infrastruktura, pravni okviri i socio-ekonomski faktori, prednosti koje blockchain tehnologija donosi su jasne i značajne. Nastavak istraživanja i pilot projekata će biti ključan za dalju evaluaciju i prilagođavanje strategija za uspješnu implementaciju blockchain tehnologije u javnu upravu Bosne i Hercegovine.

Ovim radom smo postavili temelje za dalje istraživanje i implementaciju blockchain tehnologije, i nadamo se da će naše preporuke i nalazi biti od koristi državnim institucijama, stručnjacima i građanima u njihovim naporima da unaprijede javnu upravu.

## LITERATURA

- Abdullah, S., & Jusoh, Y. Y. (2022). Blockchain Technologies in e-Government Services: A Literature Review. In *2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)* (pp. 369-374). IEEE.
- Balcerzak, A.P., Nica, E., Rogalska, E., Poliak, M., Klieštik, T., & Sabie, O.M. (2022). Blockchain technology and smart contracts in decentralized governance systems. *Administrative Sciences*, 12(3), 96.
- Benabdallah, A., Audras, A., Coudert, L., El Madhoun, N., & Badra, M. (2022).



Novaković, N. i Radivojević, D. (2024). Blockchain u javnoj upravi Bosne i Hercegovine. *STED Journal*, 6(1), 46-55.

- Analysis of blockchain solutions for E-voting: A systematic literature review. *IEEE Access*, 10, 70746-70759.
- Cagigas, D., Clifton, J., Diaz-Fuentes, D., Fernández-Gutiérrez, M., & Harpes, C. (2023). Blockchain in government: toward an evaluation framework. *Policy Design and Practice*, 6(4), 397-414. <https://doi.org/10.1080/25741292.2023.2230702>
- Castro, M., & Liskov, B. (1999). Practical Byzantine Fault Tolerance. In *Proceedings of the Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation* (pp. 173-186). USENIX Association.
- e-Estonia. (n.d.). X-Road: Data exchange layer for information systems. Retrieved 10 February, 2024 from <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>
- Government Offices of Sweden. (2017). Sweden's blockchain land registry experiment. Retrieved 25 January, 2024 from [https://ica-it.org/pdf/Blockchain\\_Landregistry\\_Report.pdf](https://ica-it.org/pdf/Blockchain_Landregistry_Report.pdf)
- Kassen, M. (2024). Blockchain and public service delivery: a lifetime cross-referenced model for e-government. *Enterprise Information Systems*, 2317175.
- Liu, Y., Lu, Q., Zhu, L., Paik, H. Y., & Staples, M. (2023). A systematic literature review on blockchain governance. *Journal of Systems and Software*, 197, 111576. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111576>.
- Mihajlović, D., & Zubović, J. (2020). The Use of Blockchain in Public Administration. *Ekonomika*, 66(2), 109-122.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved 10 February, 2024 from <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://assets.pubpub.org/d8wct41f/31611263538139.pdf>
- Nguyen, L.T.M., & Nguyen, P.T. (2024). The interplay between governance mechanisms of blockchain platforms. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-25.
- Reuters. (2015). Honduras to build land title registry using Bitcoin technology. Retrieved 15 March, 2024 from <https://www.reuters.com/article/us-honduras-bitcoin-idUSKBN00Q00G20150615>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. Sebastopol, USA: O'Reilly Media. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.17655>
- The World Bank. (2016). Georgia: Blockchain technology in land registration. Retrieved 5 May, 2024 from <https://agenda.ge/en/news/2016/1002#gsc.tab=0>

## BLOCKCHAIN IN PUBLIC ADMINISTRATION IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Nikola Novaković, Davor Radivojević

Banja Luka College, Miloša Obilića 30, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina,  
[nikola.novakovic@blc.edu.ba](mailto:nikola.novakovic@blc.edu.ba)

### SHORT SCIENTIFIC PAPER

ISSN 2637-2150

e-ISSN 2637-2614

UDK 35.077:004.738.5(497.6)

DOI 10.7251/STED2401046N

COBISS.RS-ID 140644609

---

*Paper Submitted:* 20.04.2024.

*Paper Accepted:* 20.05.2024.

*Paper Published:* 30.05.2024.

<http://stedj-univerzitetpim.com>

---

#### **Corresponding Author:**

Nikola Novaković, Banja Luka College, Miloša Obilića 30, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, [nikola.novakovic@blc.edu.ba](mailto:nikola.novakovic@blc.edu.ba)

---



Copyright © 2024 Nikola Novaković & Davor Radivojević; published by UNIVERSITY PIM. This work licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.

---

### ABSTRACT

In this paper, we explore the potential of blockchain technology to enhance public administration efficiency in Bosnia and Herzegovina. Facing challenges in communication and service delivery between the government and its citizens, our research investigates how blockchain can provide solutions. We employed questionnaires to gather citizens' opinions and conducted a comparative analysis of best practices from countries that have successfully implemented

blockchain in public sectors. This approach allows us to identify specific areas where blockchain, particularly through smart contracts and hybrid networks, can improve efficiencies and outcomes.

Blockchain technology, known for its decentralization, transparency, and security features, shows promise in several sectors, including finance, cryptocurrency, business support, and law, offering substantial benefits. Our analysis suggests that by adopting similar strategies, Bosnia and Herzegovina can address many current issues undermining public administration effectiveness.

Our findings, based on citizens' feedback and international case studies, indicate that the existing system falls short in efficiency, underscoring the need for innovative solutions like blockchain to enhance public service delivery. We acknowledge potential challenges in implementation, such as technological infrastructure, legal frameworks, and socio-economic considerations. Despite these hurdles, our research presents a compelling case for blockchain technology as a means to facilitate more effective communication and services between the government and its citizens.

We conclude with recommendations for adopting blockchain technology in Bosnia and Herzegovina's public administration, supported by our comparative analysis and questionnaire insights. Additionally, we suggest areas for future research to continue exploring the transformative potential of blockchain in public services.

**Keywords:** blockchain, smart contracts, public administration, decentralization.