



TEHNOLOGIA BLOCKCHAIN, ALTERNATIVĂ A SISTEMULUI BANCAR TRADIȚIONAL

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY, AN ALTERNATIVE TO THE TRADITIONAL BANKING SYSTEM

Bianca-Ioana NICOLAE*

Odată cu apariția noilor tehnologii și a trendului ascendent de digitalizare, sectorul financiar se remodelează, evoluează și se adaptează pentru a-și îmbunătăți eficacitatea și pentru a ține pasul cu nevoile oamenilor. Una dintre cele mai actuale tehnologii care are potențialul de a dezvolta sectorul financiar este tehnologia Blockchain. Ideea principală a acestei tehnologii este aceea că se bazează pe un registru public descentralizat, care permite efectuarea tranzacțiilor într-un mod sigur, eficient și care deține o serie de avantaje ce nu se regăsesc în sistemul bancar tradițional pe care îl cunoaștem. Blockchain și criptomonede ar putea deveni una dintre cele mai importante inovații în sectorul financiar, capabile să dea naștere unei economii digitale, bazată pe descentralizare, datorită faptului că dețin caracteristici care optimizează și simplifică efectuarea tranzacțiilor, fără necesitatea unui intermediar, în comparație cu sistemul tradițional bancar.

With the advent of new technologies and the rising trend of digitalization, the financial sector is being reshaped, evolving, and adapting to improve its efficiency and keep pace with people's needs. One of the most current technologies that has the potential to develop the financial sector is Blockchain technology. The main idea of this technology is that it is based on a decentralized public registry, which allows transactions to be performed in a secure, efficient way and has several advantages that are not found in the traditional banking system we know. Blockchain and cryptocurrencies could become one of the most important innovations in the financial sector, capable of creating a digital economy, based on decentralization, since they have features that optimize and simplify transactions, without the need for an intermediary, compared to the traditional system. banking.

Cuvinte-cheie: Blockchain; tranzacții; criptomonede; descentralizare; evoluție.

Keywords: Blockchain; transactions; cryptocurrency; decentralization; evolution.

În sfera științifică, tehnologia Blockchain este o inovație tehnologică importantă, considerată o tehnologie care are potențialul de a schimba semnificativ sectorul financiar, care, de la o zi la alta, trece prin tot mai multe transformări.

Era tehnologică și contextul actual al pandemiei de Covid-19 impun sectorului financiar să se adapteze și să adopte noi tehnologii digitale, menite să remodeleze sistemele de plată, asigurările și să se concentreze pe diminuarea fraudelor (Erik și alții 2021, 53).

În prezent, economia digitală se bazează pe dependența de o autoritate de încredere atât la nivel de tranzacție, cât și la nivel relațional, de o terță parte, precum băncile, care au rolul de a asigura

securitatea (Dragomir, Alexandrescu și Postolache 2018, 34-38) și confidențialitatea conturilor noastre. Problematika acestor entități constă în faptul că sunt vulnerabile la atacuri și pot fi oricând compromise (Laerte și alții 2011, 186), iar în acest sens, Blockchain reprezintă o soluție.

Tehnologia Blockchain și criptomonede sunt considerate a fi invenții revoluționare, așa după cum este considerată și apariția internetului. Acestea ar putea avea un impact major asupra sectorului financiar, datorită avantajelor pe care le oferă în ceea ce privește tranzacțiile, precum costuri mai mici, o execuție mult mai rapidă a tranzacțiilor și transparență (Michael și alții 2016, 19), comparativ cu sistemul bancar tradițional, care nu deține aceste beneficii. În ceea ce privește criptomonede, acestea sunt percepute ca fiind investiții, bunuri digitale, fără o autoritate centrală, iar în ciuda faptului că prezintă volatilitate mare (Christian, Anessa și Eric 2020, 218), unele

*Universitatea Națională de Apărare „Carol I”
e-mail: biancaioananicolae11@gmail.com



dintre acestea dețin capital economic mai mare decât anumite bănci. Acest lucru demonstrează că oamenii au încredere să investească. Mai mult decât atât, oamenii care investesc în criptomonede se dovedesc a fi tineri, educați, pasionați de tehnologie și preferă să investească pe termen lung, nu să speculeze (Auer și Tercero-Lucas 2021, 1).

Schimbările socioeconomice și provocările viitorului vor face ca destinul banilor să fie acela de a deveni digitali (Miller, Michalski și Stevens 2002, 2). Așa după cum realitatea o arată, în ultima vreme popularitatea criptomonedelor a crescut semnificativ, iar cea mai puternică monedă virtuală poartă denumirea de Bitcoin. Aceasta este prima monedă care a reușit să fie percepută ca fiind implementată cu succes, deoarece permite efectuarea unor transferuri de sume mari, într-un timp foarte scurt și se preconizează că, în viitor, aceasta va fi asociată ca fiind o formă de aur digital (Ammous 2018). Aceasta deține o serie de proprietăți, precum descentralizare, securitate, transparență și reprezintă un instrument pentru prevenirea fraudelor (Nakamoto, fără an, 1), deoarece orice tranzacție efectuată este vizibilă și verificabilă.

Așadar, putem spune că se deschide o nouă ușă pentru dezvoltarea unei economii digitale, bazată pe descentralizare, care creează oportunități extraordinare și o revoluție a spațiului economic. (Dragomir, Dumitriu și Bărbulescu 2021, 1-4). Cu toate acestea, în ceea ce privește tehnologia Blockchain, există două ipoteze, aceea că adoptarea tehnologiei va deveni o alternativă a sistemului bancar, iar pe de altă parte, că instituțiile bancare vor profita de aceasta pentru a face pași către evoluție. Până în prezent, se poate afirma că nu există o imagine clară privind implicațiile Blockchain în domeniul băncilor (Martino 2021, 4).

Prin urmare, lucrarea abordează modul în care tehnologia Blockchain și criptomonedele ar putea reprezenta o alternativă a sistemului bancar tradițional și măsura în care poate fi considerată mai degrabă un competitor pentru bănci, decât un pas spre evoluția acestora.

Bitcoin

Inițial, tehnologia Blockchain a fost suport pentru moneda virtuală Bitcoin. Contextul care a favorizat apariția acestei monede a fost criza financiară globală, din anul 2008. La acea vreme, mulți au considerat că întregul sistem financiar

va intra în colaps, iar reacția guvernelor și a băncilor centrale poate fi considerată dramatică prin atitudinea pe care au avut-o, în sensul în care aceștia au printat bani la o scară nemaîntâlnită în toată istoria umanității (Frisby 2014, xxiii).

Acest comportament ne arată în mod evident că modul în care banii sunt creați, indiferent că este vorba despre euro, dolari, lei, oferă băncilor și guvernelor o imensă putere asupra sistemului financiar. În timp ce populația pierde, aceștia profită de statutul pe care îl dețin, lucru ce duce la inegalitate între cei doi actori.

Criza globală a avut și un element pozitiv, și anume, a reprezentat o oportunitate pentru Satoshi Nakamoto, care a dat naștere unui sistem de plată electronic, bazat pe descentralizare, ce se diferențiază de un sistem centralizat prin faptul că nu există o autoritate, iar orice participant la rețea are acces la tranzacții, acesta fiind un mare beneficiu.

Lucrările de specialitate nu îl prezintă pe Satoshi Nakamoto cu toată concepția sa economică, iar la momentul actual, identitatea sa a rămas complet necunoscută (Frisby 2014, 2).

Principala caracteristică ce stă la baza sistemului de plată electronic creat de Satoshi este sistemul *Peer-to-Peer*, ce permite ca plățile online să fie efectuate de la un utilizator la altul, fără a fi necesară procesarea de către o instituție bancară (Frisby 2014, 2), în care dispozitivele participante la rețea poartă denumirea de *peers* și au aceleași drepturi și responsabilități (Antonopolous 2017, 93).

Inovația cheie a acestui sistem de plată electronic poartă denumirea de *Proof of Work*. Acesta reprezintă un algoritm, folosit de cei care minează Bitcoin, pentru a verifica tranzacțiile, pentru a asigura securitatea și pentru a adăuga blocuri noi în rețeaua Blockchain (Antonopolous 2017, 231). Procesul constă în utilizarea unor unități de procesare și circuite electronice, pentru a rezolva puzzle-uri matematice complexe, împiedicând, totodată, modificarea unui bloc din rețea (Nakamoto, fără an, 3) și oferind calitatea de imutabilitate.

Blockchain

Întregul sistem de tranzacționare are la bază tehnologia Blockchain. Registrul Blockchain stochează toate tranzacțiile efectuate, unde un număr de tranzacții formează o unitate a bazei de date, care se numește „bloc”, iar fiecare dintre

acestea conține date despre blocul anterior, și ”hash”, o amprentă unică, ce are rolul de a identifica un bloc și conținutul acestuia. Odată ce un bloc își face apariția în lanț, hashul acestuia este calculat, iar odată cu prima tranzacție ce are loc în interiorul blocului, are loc și schimbarea hashului (Antonopolous 2017, 195).

Astfel, în sistemul Bitcoin, tranzacțiile sunt cuplate în blocuri, iar apoi, acestea sunt interconectate prin ceea ce numim Blockchain. Toate blocurile sunt ordonate în ordine cronologică, iar după cum se poate observa în figura de mai jos, fiecare bloc conține hashul alocat blocului anterior.

sumelor, iar cheia privată este utilizată pentru a confirma tranzacțiile și pentru a trimite sume altor utilizatori.

Fiecare utilizator deține un portofel digital. Portofelul digital a fost creat pentru a evita numeroasele probleme pe care le are unul fizic, precum aceea că poate fi pierdut sau furat. De asemenea, asigură o securitate mai mare, deoarece datele sunt criptate și există varianta de backup (Balan și Ramasubbu 2009, 100-102).

Portofelul permite managerierea cheilor și adreselor, oferă posibilitatea de tracking și de semna și crea tranzacții. Conform Andreas M.

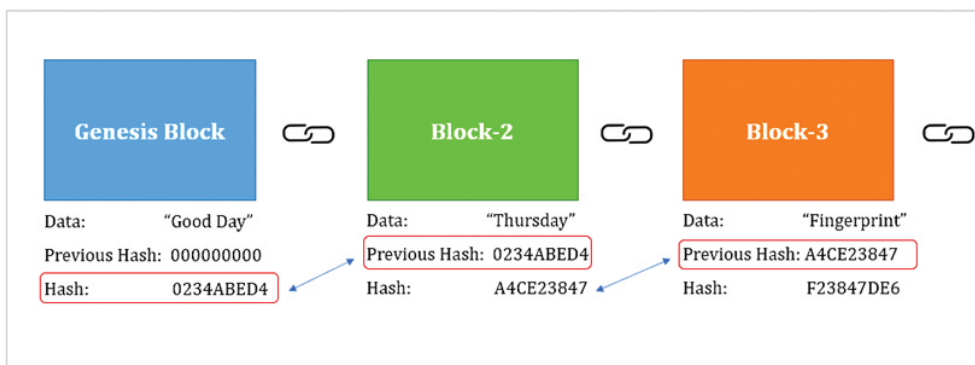


Figura 1 Blocuri legate în lanț, criptografic prin hash

Sursa: <https://medium.com/swlh/blockchain-characteristics-and-its-suitability-as-a-technical-solution-bd65fc2c1ad1>, accesat la 25.11.2021.

Știința care stă la baza Blockchainului este criptografia. Blocurile formate în lanț sunt legate și securizate prin criptografie, iar pentru a tranzacționa în siguranță (F. L. Dragomir 2016, 235-242) pe acest sistem, utilizatorii folosesc o cheie publică și una privată.

Criptografia asigură securitatea și permite comunicarea dintre două persoane, unde o a treia nu trebuie să aibă acces (Stinson 2005, 1). De exemplu, informația pe care Andrei vrea să o transmită către Alexandru poate fi un text, pot fi date numerice sau de orice altă natură. În acest caz, textul criptat de Andrei poate fi vizualizat de Alexandru numai cu cheia de decriptare. În cazul în care o a treia entitate, numită Adrian, dorește să vizualizeze textul, va fi imposibil, deoarece nu deține cheia de decriptare.

În ceea ce privește tranzacțiile pe Blockchain, există o cheie privată și una publică. Putem asocia cheia publică cu numărul contului bancar (IBAN), iar cheia privată cu codul PIN, care ne oferă acces la acel cont bancar (Antonopolous 2017, 56). Astfel, cheia publică, în acest caz, permite primirea

Antonopolous, din perspectiva unui programator, portofelul digital „se referă la structura de date utilizată pentru stocarea și gestionarea cheilor unui utilizator” (Antonopolous 2017, 93).

Utilizatorii dețin un portofel digital, o adresă, compusă din litere și cifre, și un cod QR, așa după cum se poate observa în Figura 2:

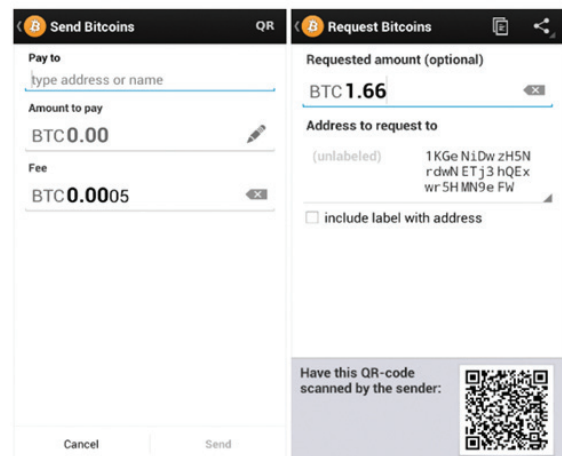


Figura 2 Portofel digital cu adresa bitcoin și cod QR

Sursa: <https://bitcoin.org/ro/intrebari-frecvente#cat-de-dificil-este-sa-facem-plati-cu-bitcoin>, accesat la 25.11.2021.

Blockchain, alternativă a sistemului tradițional bancar

În primul rând, tehnologia Blockchain a fost creată tocmai pentru a elimina nevoia de ”trusted parties”. Până la apariția sa, sistemele de plată se bazau pe încrederea oamenilor în intermediari, însă Satoshi Nakamoto a creat acest sistem de plată electronic, bazat pe criptografie, pentru a facilita tranzacțiile dintre două părți, fără intervenția unui intermediar.

În al doilea rând, tranzacțiile efectuate pe acest sistem sunt mult mai rapide, comparativ cu cele tradiționale, și necesită mult mai puțin efort, comparativ cu sistemul tradițional, unde pentru a transfera bani în prezent, sunt necesare coduri SWIFT, IBAN-uri, coduri BIC, clienții plătesc comisioane semnificative, iar poziția geografică sau diferența de fus orar poate crește timpul de realizare a transferului.

Popularitatea tehnologiei Blockchain se datorează multitudinii de beneficii pe care le oferă, comparativ cu sistemul tradițional. Printre cele mai importante, se numără următoarele:

• Descentralizare

În sectorul financiar tradițional, intermediarii joacă un rol important în validarea tranzacțiilor. Blockchain elimină nevoia de intermediari și face posibilă tranzacția dintre două părți într-un mod sigur și eficient.

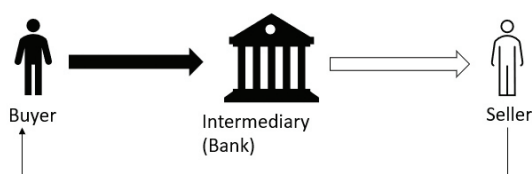


Figura 3 Tranzacție bazată pe procesul tradițional
Sursa: Concepția autorului

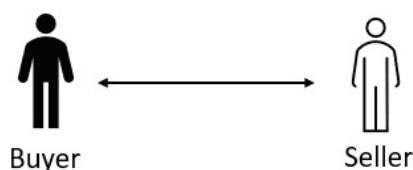


Figura 4 Tranzacție bazată pe sistemul Blockchain
Sursa: Concepția autorului

• Securitate

Într-un sistem centralizat, cum este cel tradițional bancar, securitatea depinde de controlul accesului și de verificări continue pentru a ține actorii răi departe de sistem. În cazul unui sistem descentralizat, cum este Bitcoin, responsabilitatea și controlul depind de utilizatorii săi (Antonopolous 2017, 269). Astfel, utilizatorii trebuie să respecte anumite politici de securitate, printre care se numără alegerea unui portofel digital sigur, criptarea portofelului prin parole solide, semnarea offline a tranzacțiilor și backup periodic (Bitcoin.org, fără an).

De asemenea, sistemele de plată obișnuite conțin datele de identificare a utilizatorului, cum ar fi numărul de pe cardul de credit (Antonopolous 2017, 270). Se poate întâmpla ca un actor rău intenționat să acceseze sistemul și să compromită o tranzacție, să fure datele cardului și să efectueze plăți, în numele utilizatorului ori de câte ori dorește.

Din acest punct de vedere, Bitcoin este complet diferit. O tranzacție cu Bitcoin autorizează o singură valoare către un singur destinatar, iar tranzacția, odată înregistrată, nu poate suferi modificări. De asemenea, sistemul nu dezvăluie informații private, precum identitățile expeditorului și destinatarului, și nu poate fi folosit pentru a autoriza alte plăți. Acest sistem lasă securitatea în mâna utilizatorului, iar cea mai mare responsabilitate este aceea de a proteja cheile portofelului său (Antonopolous 2017, 270).

• Rapiditate

În tabelul următor, s-a realizat o comparație între PayPal, Western Union, SEPA, Banca Transilvania și Bitcoin, din punctul de vedere al procesării tranzacțiilor.

Tabelul nr. 1
DURATA PROCESĂRII TRANZACȚIILOR

Metoda de plată	Timpul necesar pentru procesarea tranzacției
Banca Transilvania	1 - 2 zile
PayPal	Instant, însă retragerea banilor durează 3 zile
Western Union	Instant, însă sumele pot fi doar cash
SEPA	Până la 3 zile
Bitcoin	0 - 60 de minute

(Date extrase de pe site-urile oficiale, accesate la 28.11.2021.)

Așadar, sistemul de plată electronic creat de Satoshi Nakamoto este mult mai eficient din punctul de vedere al rapidității procesării operațiunilor, în comparație cu instituțiile bancare sau cu celelalte sisteme de plată. Putem trimite orice sumă de bani instant, la orice oră din zi sau din noapte, oriunde în lume, fără a fi condiționați de programul băncilor, de poziția geografică sau de diferențele de fus orar.

• Intimitate

Printre cele mai mari avantaje oferite de acest sistem, este intimitatea. La momentul actual, comerțul online depinde exclusiv de instituțiile financiare, care servesc ca third parties pentru a valida tranzacțiile. Tehnologia Blockchain este revoluționară în acest sens, deoarece înlocuiește complet necesitatea terților, oferind în schimbul acestora, garantarea tranzacției prin metode criptografice.

bazat pe faptul că Bitcoin îi ajută să rămână anonimi (Ammous 2018, 239).

Așadar, încrederea oamenilor în acest sistem provine din faptul că este open-source și descentralizat. Oricine dorește să verifice cum funcționează sistemul poate accesa codul sursă, iar toate tranzacțiile pot fi consultate, în timp real, de către toată lumea.

De asemenea, toate plățile pot fi efectuate fără necesitatea unor terți, iar întregul sistem se bazează pe algoritmi criptografici care securizează rețeaua, iar nicio organizație sau niciun individ nu poate controla Bitcoin. Controlul este în mâinile utilizatorilor.

• Impactul criptomonedelor

La momentul actual, criptomonedele dețin capital de peste 3 trilioane de dolari (Osigner 2021), depășind unele dintre cele mai importante instituții bancare (Cuthbertson 2021), ceea ce

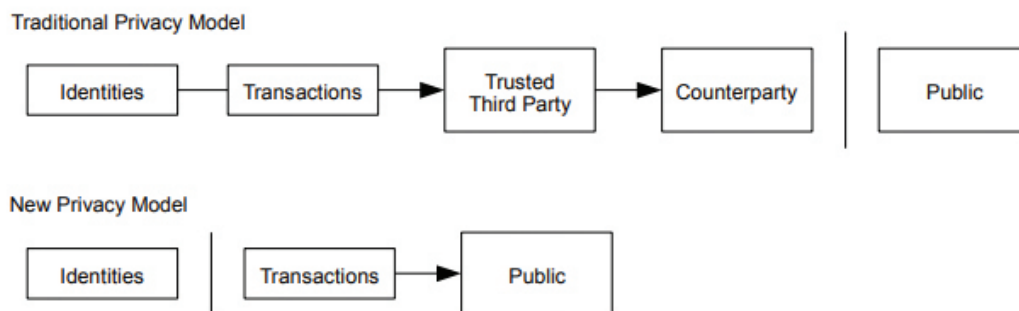


Figura 5 Comparație între Traditional Privacy Model și New Privacy Model

Sursa: Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", *The Bitcoin Whitepaper*, p. 6.

• Transparența

Au existat speculații, cum că Bitcoin ar putea fi un mijloc bun de plată pentru teroriști sau criminali, iar acest lucru a rămas întipărit în mințile oamenilor (Stein 2017). Realitatea este însă cu totul alta, deoarece tranzacțiile înregistrate pe Blockchain sunt *imutabile* și accesibile.

Tranzacțiile efectuate pot fi oricând verificate, deoarece sunt pe sistem open source, iar toate datele acestora se pot vizualiza, dacă introducem numărul tranzacției sau id-ul destinatarului pe site-ul <https://www.blockchain.com/explorer>.

Odată ce unei adrese îi este alocată identitatea, toate tranzacțiile asociate acesteia sunt ușor de indentificat. Sistemul Bitcoin a permis identificarea și arestarea multor dealeri de droguri care l-au folosit ca mijloc de plată, deoarece aceștia s-au

demonstrează că oamenii au încredere în acest sistem și simt nevoia de descentralizare, nevoia unui sistem financiar, fără implicarea instituțiilor centrale (Chen și Bellavitis 2019, 5).

Există posibilitatea ca Bitcoin să reprezinte viitorul plăților noastre sau ca investiție, deoarece este perceput ca o formă de aur digital.

El Salvador este prima țară din lume care a adoptat moneda Bitcoin, ca mijloc legal de plată. Legea Bitcoin, adoptată la 7 septembrie 2021, a avut un succes deosebit, votată cu 62 din cele 84 de voturi disponibile în Parlament (Renteria, Wilson și Strohecker 2021).

Cetățenii din El Salvador dețin acum un portofel digital care poartă denumirea de Chivo Wallet, unde guvernul le oferă 30\$, cu valoare în Bitcoin, în momentul în care aceștia descarcă



aplicația, care este disponibilă pe telefoanele Apple și Android (Robertson 2021).

Până în prezent, poziția statelor europene față de recunoașterea Bitcoin, ca mijloc de plată, nu este definitivată. Deși nu este recunoscută, ca monedă oficială, în niciun stat european, țări precum Estonia și Germania o apreciază drept mijloc alternativ de plată sau instrument financiar (Banca Națională a României, fără an). Rămâne de văzut dacă țările vor începe să adopte și să reglementeze din punct de vedere legal utilizarea Bitcoin.

Concluzii

Blockchain este un registru descentralizat care stochează date, la care au acces în mod public toți utilizatorii rețelei. Datorită tehnicilor criptografice pe care le deține, acesta oferă o serie de beneficii,

precum transparență, intimitate, rapiditate, securitate, iar elementul cel mai important care îl deosebește de sistemul bancar tradițional este descentralizarea.

Integrat în sectorul financiar, Blockchain poate avea impact major asupra modului în care se desfășoară tranzacțiile, deoarece prin natura sa, elimină complet nevoia de third parties, necesare validării tranzacțiilor.

Deși până în prezent nu este reglementat și nu se cunoaște exact ce impact va avea asupra sistemului bancar, popularitatea sa și a criptomonedelor a crescut semnificativ în ultimii ani, iar acest lucru denotă interesul oamenilor și nevoia de descentralizare. Putem concluziona că tehnologia Blockchain are potențialul de a dezvolta o nouă economie digitală, bazată pe descentralizare.

BIBLIOGRAFIE

- Ammous, Saifedean. 2018. *The Bitcoin Standard, The decentralized Alternative to Central Banking*. New Jersey: Wiley.
- Antonopolous, Andreas M. 2017. *Mastering Bitcoin*. Sebastopol: O'Reilly.
- Auer, Raphael și David Tercero-Lucas. 2021. "Distrust or speculation? The socioeconomic drivers of US cryptocurrency investments." *BIS Working Papers*. No 951. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work951.pdf>.
- Balan, Rajesh Krishna și Narayanasamy Ramasubbu. 2009. "The Digital Wallet: Opportunities and Prototypes." *Research Collection School of Computing and Information Systems (IEEE)* 42 (4): 100-102. https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/762/.
- Banca Națională a României. fără an. *Pozițiile exprimate de către statele europene cu privire la monedele virtuale*. Accesat noiembrie 25, 2021. <https://www.bnr.ro/Pozițiile-exprimate-de-catre-statele-europene-cu-privire-la-monedele-virtuale-12132-Mobile.aspx>.
- Bitcoin.org. fără an. *Securizarea portofelului tău*. Accesat noiembrie 25, 2021. <https://bitcoin.org/ro/securizeaza-portofelul#offline>.
- Chen, Yan și Cristiano Bellavitis. 2019. "Decentralized Finance: Blockchain Technology and the Quest for an Open Financial System." *Stevens Institute of Technology School of Business Research Paper*. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3418557>.
- Christian, Conrad, Custovic Anessa și Ghysels Eric. 2020. "Long- and Short-Term Cryptocurrency Volatility Components: A GARCH-MIDAS Analysis." În *Alternative Assets and Cryptocurrencies*, de M.Hafner Christian, editor MDPI, 218. Journal of Risk and financial Management. doi:<https://doi.org/10.3390/jrfm13010007>.
- Cuthbertson, Anthony. 2021. *Crypto market now worth more than top dozen largest banks combined*. Accesat noiembrie 14, 2021. <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/crypto-market-cap-price-bitcoin-ethereum-2021-b1950555.htm>.
- Dragomir, Florentina Loredana. 2016. "Models of Trust and Reputation in eCommerce." *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*. Editura Universitară Danubius: 12 (6): 235-242.
- Dragomir, Florentina Loredana, Cristian Ștefan Dumitriu și Alina Bărbulescu. 2021. "Recommendation Systems - Modeling Abusive Clauses in E-commerce." *International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering*. IEEE. 1-4. doi:10.1109/ICECCME52200.2021.9590828.

- Dragomir, Florentina-Loredana, Gelu Alexandrescu și Florin Postolache. 2018. "Tools for Hierarchical Security Modeling." *eLearning & Software for Education* 4: 34-38. <https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=2066026X&AN=129436870&h=pXR3RkPPoKePpS8JNSTcCkJWZh13Pe8tEielZO2KApQtYoHRRCWbB26zrG8BrvSATEee8gHQaH7CnQ60aqB6WA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=Er>.
- Erik, Feyen, Frost Jon, Gambacorta Leonardo, Natarajan Harish și Saal Matthew. 2021. "Fintech and the digital transformation of financial services: implications for market structure and public policy." *BIS Papers*, 13 July, ed. 117: 53.
- Frisby, Dominic. 2014. *Bitcoin: The Future of Money?* London: Unbound.
- Laerte, Peotta, D. Holtz Marcelo, M. David Bernardo, G. Deus Flavio, și de Sousa Jr Rafael Timóteo. 2011. "A formal Classification of internet Banking attacks and vulnerabilities." *International Journal of Computer Science & Information Technology* 3 (1): 186. doi:10.5121/ijcsit.2011.3113.
- Martino, Pierluigi. 2021. *Blockchain and Banking*. Cham: Palgrave Macmillan. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-70970-9>.
- Michael, Crosby, Nachiappan, Pattanayak Pradhan, Verma Sanjeev, și Kalyanaraman Vignesh. 2016. „BlockChain Technology: Beyond Bitcoin." *Applied Innovation Review*. No.2. Berkeley: Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology. <https://j2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/AIR-2016-Blockchain.pdf>.
- Miller, Riel, Wolfgang Michalski și Barrie Stevens. 2002. "The Future of Money." *The Future of Money*. Luxembourg: OECD.
- Nakamoto, Satoshi. fără an. "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." *Bitcoin.org*. Accesat noiembrie 25, 2021. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Osigner, Joanna. 2021. *The World's Cryptocurrency Is Now Worth More Than \$3 Trillion*. Accesat noiembrie 25, 2021. <https://time.com/6115300/cryptocurrency-value-3-trillion/>.
- Renteria, Nelson, Tom Wilson și Karin Strohecker. 2021. *In a world first, El Salvador makes bitcoin legal tender*. Accesat octombrie 20, 2021. <https://www.reuters.com/world/americas/el-salvador-approves-first-law-bitcoin-legal-tender-2021-06-09/>.
- Robertson, Harry. 2021. *A third of El Salvador population is actively using bitcoin wallet Chivo, President Nayib Bukele Says*. Accesat noiembrie 10, 2021. <https://markets.businessinsider.com/news/currencies/el-salvador-bitcoin-crypto-chivo-wallet-president-nayib-bukele-2021-06-09/>.
- Stein, Mara Lemos. 2017. "The Morning Risk Report: Terrorism Financing Via Bitcoin May be Exaggerated." *Wall Street Journal* 4. Accesat noiembrie 20, 2021. <https://www.wsj.com/articles/BL-252B-12305>.
- Stinson, Douglas R. 2005. *Cryptography Theory and Practice*. Ontario: Taylor & Francis Group.