

МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА

СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ: ЕКОНОМИЈА ОДБРАНЕ
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ КРИПТОВАЛУТА У СИСТЕМУ
УПРАВЉАЊА ФИНАНСИЈАМА У САВРЕМЕНОЈ ВОЈСЦИ
(МАСТЕР РАД)

Кандидат:

студент

Ања Јеина

професор:

пуковник

доцент др Милан Михајловић

Београд, 2025. година

САДРЖАЈ

УВОД	3
Предмет и полазиште истраживања	3
Значај и актуелности истраживања	3
Циљ и хипотезе истраживања	4
Структура рада	4
1. ТЕОРИЈА КРИПТОВАЛУТА	5
1.1. Дефиниције криптовалута	5
1.2. Основне карактеристике дигиталних валута	6
1.3. Разлика између криптовалута и традиционалног новца	8
1.4. Историјски развој криптовалута	11
1.4.1. Прва генерација - Bitcoin (2009)	11
1.4.2. Друга генерација – Алткоини (2011-2015)	11
1.4.3. Трећа генерација (DeFi, ЦБДЦ и нови блокчејн протоколи)	12
1.5. Технолошке основе	13
1.6. Правни и економски аспекти	17
1.6.1. Регулатива у Европској унији	17
1.6.2. Регулатива у САД	17
1.6.3. Регулативни оквир у Србији	18
1.6.4. Економски ефекти и нестабилност тржишта	19
1.7. Предности и изазови	19
1.7.1. Транспарентност и децентрализација	19
1.7.2. Ризици злоупотребе (прање новца, финансирање тероризма)	20
1.7.3. Могућности примене у јавном сектору	21
2. МОНЕТАРНИ СИСТЕМ	21
2.1. Појам и функције новца	22
2.1.1. Еволуција новца – од робног до дигиталног	23
2.2. Традиционални монетарни систем	26
2.2.1. Улога централних банака	29
2.2.2. Кредитно – монетарна политика	33
2.2.3. Финансијска стабилност и монетарна регулација	35
2.3. Криптовалуте као изазов монетарном систему	37
2.3.1. Децентрализоване валуте и државна контрола	38
2.3.2. Однос криптовалута и централних банака	41
2.3.3. Централнобанкарске дигиталне валуте (ЦБДЦ)	45
2.4. Монетарна политика и национална безбедност	49
2.4.1. Утицај финансијске стабилности на безбедност државе	54
2.4.2. Ризици за одбрамбени сектор у условима кризе	55
3. ФИНАНСИЈЕ У СИСТЕМУ ОДБРАНЕ	56

3.1. Финансије у Министарству одбране и Војсци Србије	56
3.1.1. Систем планирања, програмирања и извршења буџета	56
3.1.2. Финансијска контрола и ревизија	58
3.1.3. Финансије у јавном сектору	60
3.1.4. Основе буџетског финансирања	62
3.1.5. Финансијске институције безбедности и одбране	65
3.2. Изазови постојећег система	67
3.2.1. Недостатак транспарентности	67
3.2.2. Спорост процедура	69
3.2.3. Безбедност података и финансијских токова	71
3.3. Могућности дигитализације финансија у одбрани	73
3.3.1. Примена блокчејн технологије	74
3.3.2. Могућност увођења криптовалуте као алата	77
3.3.3. Предности за транспарентност и контролу	80
4. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА	83
4.1. Међународна искуства	84
4.2. SWOT анализа примене криптовалута у систему одбране	88
4.3. Модел пилот-пројекта у систему одбране	92
4.3.1. План активности	93
4.3.2. Финансијски план	95
4.3.3. Кадровски и технолошки предуслови	97
5. УПОТРЕБА БЛОКЧЕЈНА И ДИГИТАЛНИХ ВАЛУТА У ОДБРАМБЕНИМ СИСТЕМИМА	99
5.1. Сједињене Америчке Државе	99
5.2. Народна Република Кина	101
5.3. НАТО и Израел	102
5.5. Предлог пилот-пројекта у Србији	104
Закључак	105
Литература	107

УВОД

Предмет и полазиште истраживања

Предмет овог мастер рада је анализа могућности примене криптовалута у систему управљања финансијама у савременим оружаним снагама. Полазиште истраживања заснива се на чињеници да су криптовалуте постале један од најзначајнијих феномена модерних финансија, са потенцијалом да трансформишу не само цивилни, већ и војни сектор. Увођење блокчејн технологије у процесе финансијског управљања може допринети већој транспарентности, ефикасности и безбедности у управљању ресурсима. Полазиште рада је чињеница да се криптовалуте, као нова форма новца, више не могу игнорисати – оне већ имају значајан утицај на финансијска тржишта, политику централних банака и економску безбедност држава.

У таквом контексту, поставља се питање да ли и на који начин могу бити примењене у војном систему, који захтева високу ефикасност, поузданост и контролу финансијских токова.

Значај и актуелности истраживања

Значај истраживања огледа се у томе што савремене војске, као комплексни системи, управљају огромним финансијским средствима. Традиционални модели управљања често имају ограничења у погледу контроле, брзине трансакција и безбедности података. Актуелност теме проистиче из глобалног тренда дигитализације новца – све већи број држава и институција експериментише са дигиталним валутама централних банака (ЦБДЦ), док се криптовалуте паралелно развијају као децентрализовани финансијски систем. У таквом контексту, процена могућности њихове примене у систему одбране добија на посебном значају.

Научни значај огледа се у потреби да се постојећа теоријска знања о криптовалутама и монетарном систему систематизују, прошире и повежу са доменом одбране, што до сада није довољно истраживано у домаћој литератури.

Друштвени значај је у чињеници да се војни систем финансира новцем пореских обвезника и да је свака иновација која може допринети већој транспарентности, безбедности и ефикасности управљања јавним средствима од директне користи за државу и друштво.

Актуелност теме је још израженија у светлу убрзаног развоја ЦБДЦ (дигиталних валута централних банака) и све већег интересовања држава за могућности блокчејн технологије у јавном сектору.

Циљ и хипотезе истраживања

Циљ рада је да се кроз теоријску и компаративну анализу процени у којој мери криптовалуте могу да се примене у систему финансијског управљања у војсци, као и да се идентификују предности и ризици који из тога произилазе.

Хипотезе рада су:

1. Криптовалуте и блокчејн технологија могу повећати транспарентност и ефикасност финансијских токова у војсци.
2. Постоје значајни безбедносни и регулаторни изазови који могу ограничити њихову примену у одбрамбеном систему.
3. Комбинација традиционалног монетарног система и савремених дигиталних решења може представљати оптималан модел за будућност.

Структура рада

Рад је структуриран у неколико целина. У првом делу анализира се теоријска основа криптовалута и блокчејн технологије. Други део се односи на савремени монетарни систем, са акцентом на улогу централних банака, монетарну политику и утицај дигитализације новца. Трећи део рада посвећен је анализи могућности примене криптовалута у систему одбране, са посебним освртом на примере добре праксе и компаративну анализу. Рад се завршава закључком који синтетизује добијене резултате и даје препоруке за даља истраживања.

1. ТЕОРИЈА КРИПТОВАЛУТА

Криптовалуте представљају дигиталну валуту базирану на криптографији и децентрализованим мрежама. Одликује их то што нису издавана од стране централних банака или држава, већ се стварају и одржавају у системе попут блокчејна. На пример, PwC (PricewaterhouseCoopers) истиче да је „криптовалута средство размене које се креира и чува електронски на блокчејн мрежи, уз коришћење криптографских техника за верификацију трансфера и алгоритма за контролу креирања нових јединица¹. Европска централна банка такође описује виртуелну валуту као „дигиталну представу вредности, која није издавана од стране централне банке и може се користити као алтернатива новцу². Међународни монетарни фонд (ММФ) са друге стране наводи да је крипто-актив „приватно издат дигитални запис вредности, криптографски обезбеђен и распоређен по дистрибуираном регистру³.

1.1. Дефиниције криптовалута

Криптовалуте се генерално дефинишу као дигиталне вредности који користе криптографију ради сигурности трансакција, контроле креирања нових јединица и потврде преноса средстава, без учешћа централних институција. ЕЦБ-финтеч група описује да су ове „крипто-активе дигиталне вредности које корисници чувају и размењују путем peer-to-peer мреже, без потребе за поузданим посредником⁴. Слично томе, међу академским приступима неки аутори истичу технолошки аспект – нпр. употребу блокчејна као неизменљивог јавног регистра, док други наглашавају економску улогу криптовалута као алтернативу фијату и начин финансијске децентрализације. Правни статут варира по земљама: у појединима се криптовалуте третирају као роба или финансијски инструмент, а у другим су у неизвесном оквиру регулативе. Иако потпуна дефиниција још не постоји, у литератури се иду уобичајене карактеристике: дигитална природа (немају физички еквивалент), коришћење криптографије за верификацију трансакција,

¹ Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC

² Virtual currency schemes - a further analysis

³ Elements of Effective Policies for Crypto Assets; Policy Paper No 2023/004; February 23, 2023

⁴ Cryptocurrencies and tokens

децентрализовано управљање (без једног централног ауторитета), алгоритамско ограничење емисије и могућност коришћења као средства плаћања или чувара вредности⁵.

1.2.Основне карактеристике дигиталних валута

Криптовалуте се од традиционалних новчаних система разликују по неколико специфичних особина:

- 1. Децентрализација.** За разлику од фијата који издаје централна банка, криптовалуте функционишу на распоређеној мрежи чворова (peer-to-peer). Осим што нема једног носиоца монетарне власти, сви учесници мреже могу учествовати у потврђивању и потврди трансакција⁶. На пример, PwC наводи да је криптовалутна мрежа „потпуно децентрализована, где протокол одређује укупан број јединица, а не централна банка⁷.
- 2. Блокчејн технологија.** Све трансакције се бележе у јавном дигиталном регистру – блокчејну. Блокчејн је ланац података где сваки нови блок садржи податке о трансакцијама, временски жиг и криптографски хеш претходног блока. Према PwC, „блокчејн је децентрализовани регистар свих трансакција на peer-to-peer мрежи, који омогућава потврђивање трансакција без централизованог органа⁸. Ова архитектура гарантује транспарентност (сви могу проверавати записе), отпорност на манипулацију и „непојестивост“ – једном потврђени подаци у ланцу не могу се променити без консензуса већине чворова. ММФ наводи да мрежа верификује трансакције кроз криптографске алгоритме и додаје их у ланац уз консензус, након чега су трајно и неменљиво забележене⁹¹⁰.

⁵ Cryptocurrencies and tokens

⁶ Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC

<https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

⁷ Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC

<https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

⁹ What Are Cryptocurrencies like Bitcoin, Ethereum and Ripple? - Back to Basics - IMF F&D Magazine <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/what-are-cryptocurrencies-like-bitcoin-basics>

¹⁰ bitcoin.org <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

3. **Криптографска сигурност.** Свака трансакција је обезбеђена јавним и приватним кључевима и сложеним хеш-функцијама. Систем захтева да учесници решавају криптографске проблеме (нпр. у „mining” процесу код Proof-of-Work концензуса), што гарантује интегритет и аутентичност преноса¹¹¹². Овај механизам онемогућава неовлашћене промене; како истиче FATF (Financial Action Task Force), анонимност коју пружају неке криптовалуте привлачи и криминалце, што је један од ризика оваквог система¹³.
4. **Ограничена емисија.** Код већине криптовалута укупан број јединица је унапред дефинисан. Најпознатији пример је Биткоин, чија максимална понуда износи 21 милион кованица¹⁴. Ово ограничавање, уграђено у протокол, симулира реткост и штити од неограничене инфлације карактеристичне за фијат који издају централне банке. PwC напомиње да криптовалуте „немају физички облик и постоје само у дигиталном облику, а њихова понуда је одређена протоколом, а не централним ауторитетом¹⁵.
5. **Анонимност и псеудоанонимност.** Уместо лично идентификованих налога, учесници имају крипто-адресе везане за јавне и приватне кључеве. ММФ примећује да су трансакције „псеудоанонимне“ – везане за јавно доступне адресе уместо имена, али да њихови власници могу остати препознатљиви. Ово пружа већи степен приватности у односу на традиционалне банкарске системе, али није потпуна анонимност (трансакције су уређене и могу се анализирати).
6. **Глобална доступност 24/7.** Због децентрализоване природе и независности од радног времена банака, криптовалуте су доступне корисницима широм света у сваком тренутку. Као што објашњава Инвестопедија, „криптовалуте послују непрекидно на глобалним платформама управо због децентрализоване природе, што их чини високо ликвидним, али и

¹¹ What Are Cryptocurrencies like Bitcoin, Ethereum and Ripple? - Back to Basics - IMF F&D Magazine
<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/what-are-cryptocurrencies-like-bitcoin-basics>

¹² What is "proof of work" or "proof of stake"? | Coinbase
<https://www.coinbase.com/en-es/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>

¹³ [10] Virtual Assets Red Flag Indicators of Money Laundering and Terrorist Financing
<https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Methodsandtrends/Virtual-assets-red-flag-indicators.html>

¹⁴ Genesis Block: Bitcoin Definition, Mysteries, and Secret Message
<https://www.investopedia.com/terms/g/genesis-block.asp>

¹⁵ Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC
<https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

врло нестабилним¹⁶. Ово омогућава брзе међународне трансфере без посредника и без застоја.

7. **Волатилност вредности.** Једна од главних особина криптовалута јесте висока нестабилност њихове цене. Цене могу у кратком року порасти или пасти за десетине процената, што их чини ризичним као средство плаћања. Инвестопедија примећује да „услед округле-час опције, криптовалуте имају висок ризик, али су привлачне за шпекулативне инвестиције¹⁷. Њихова волатилност је значајно већа од стабилних фијат валута, које централне банке кроз монетарну политику држе под контролом.
8. **Неповратност трансакција.** Једном када мрежа потврди трансакцију и она постане део блокчејна, она постаје трајна и практично неповратна. Према анализи TokenMetrics, „једном када је трансакција укључена у потврђени блок, она постаје део незаменљивог регистра, сматра се трајном и неповратном¹⁸. Ово смањује могућност преваре и повратка средстава, али и носи ризик у случају грешке или злонамерног слеђења – трансакције се не могу једноставно опозвати.

1.3. Разлика између криптовалута и традиционалног новца

И фијат (традиционалне) и криптовалуте могу служити као средство размене и чувара вредности, али међу њима постоје суштинске разлике:

1. **Централизација против децентрализације:** Фијат валуте контролишу државе и централне банке које могу емитовати новац и регулисати монетарну политику. Супротно томе, криптовалуте се „рапидно“ стварају кроз процес рударења или сличне алгоритамске механизме, без икаквог појединачног центра моћи¹⁹²⁰. То значи да никада не може једна

¹⁶ 24/7 Trading: How It Works and How To Get Started

<https://www.investopedia.com/24-7-trading-how-it-works-getting-started-11755408>

¹⁷ 24/7 Trading: How It Works and How To Get Started

<https://www.investopedia.com/24-7-trading-how-it-works-getting-started-11755408>

¹⁸ Why Blockchain Transactions Are Irreversible Explained

https://www.tokenmetrics.com/blog/understanding-blockchain-transactions-irreversible?74e29fd5_page=2

¹⁹ Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC

<https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

²⁰ bitcoin.org

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

институција једнострано одлучити о штампању нових јединица или измени основних правила.

2. **Физички и дигитални облици:** Фијат новац постоји као папирно и ковано средство (готовина) и као електронски салдо (банковни рачуни). Криптовалуте су искључиво **дигиталне** – њихов запис постоји само у блокчејну или бази података, без икаквог физичког новчића или кованице.
3. **Правни статус и регулатива:** Фијат валуте су законито средство плаћања у својој земљи и подржане су правном обавезом државе. Криптовалуте ипак у већини земаља нису званично признате као законско средство плаћања, јер се обично квалификују као имовина или финансијски инструмент. Европска регулатива (MiCA) их третира као нове „крипто-имовине“, уз обавезу издавача за поштовање транспарентности и заштите потрошача²¹.
4. **Стабилност вредности:** Фијат (нпр. евро, долар) углавном има умерену и предвидиву инфлацију, коју централне банке често држе под контролом ради економске стабилности. Криптовалуте, с друге стране, имају значајне колебаје вредности који зависе од понуде и тражње на тржишту и од спекулативних фактора²². То их чини мање погодним за улагање као сигурно уточиште вредности, али привлачи инвеститоре жељне већих приноса.
5. **Анонимност и транспарентност:** Фијат трансакције (нпр. преко банака) су готово увек праћене и контролисане од стране државе или финансијских институција, што неке приватне трансакције чини мање транспарентним. Криптовалуте имају супротан профил: све трансакције су јавне и могу се пратити у блокчејну (транспарентност ланца), али се не виде идентитети учесника. У пракси то значи да су адресе јавне, али власници адреса остају скривени – што омогућава одређени степен приватности (псеудоанонимности).
6. **Поновљивост трансакција:** Банкарске трансакције могу се по правилу поништити или вратити преко посредовања банке, на пример у случају превара или грешке. Код

²¹ Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA)

<https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

²² Digital Currencies and Cross-Border Payments: An Overview

https://www.usitc.gov/publications/332/executive_briefings/ebot_digital_currency.pdf

криптовалута то није могуће: једном када је трансакција унетна у блокчејн и потврђена, она постаје трајна и се не може опозвати (директном корекцијом). Ово јача сигурност мреже, али такође захтева опрез – грешка у адреси или неовлашћено преношење средстава је непроменљиво.

7. **Државна подршка:** Вредност фијата о којој зависи финансијски систем поткрепљена је поверењем грађана у државне институције и правни оквир. Криптовалуте, уместо тога, функцију подршке проналазе у технолошком решењу – блокчејну и корисничкој бази система. Њихова вредност произилази из поверења у технологију блокчејна, уз мрежу учесника и у интегритет кода који регулише емисију и трансакције.

КАРАКТЕРИСТИКА	ТРАДИЦИОНАЛНИ НОВАЦ (ФИЈАТ)	КРИПТОВАЛУТЕ
Контрола/емисија	Централне банке имају монопол	Креирају се децентрализовано (рударење/алгоритам)
Физички облик	Постоји (готовина) и дигитално	Искључиво дигитално (блокчејн)
Регулатива / статус	Законито средство плаћања	Нема статуса законитог плаћања, третира се као имовина/инструмент
Стабилност	Већином стабилан, контролисан инфлацијом	Висока волатилност, зависи од тржишне тражње
Приватност	Транзакције прати држава и банке	Псеудоанонимне трансакције (адресе су јавне, идентитети скривени)
Поновљивост	Могућа поништења трансакција	Неповратне трансакције након потврде
Подршка државе	Поткрепљен поверењем у државу	Поткрепљен технологијом и заједницом учесника

Табела 1: Упоредна анализа – традиционални новац / криптовалуте

1.4. Историјски развој криптовалута

Идеја о електронском новцу се јавила још 1980-их. Најранији пројекти попут **eCash** (Дејвид Чаум, 1990) и **Digicash** били су покушаји стварања дигиталних плаћежних система без централних овлашћења²³. Међутим, због ограничене технологије и недостатка поверења, ти пројекти нису изродили масовну примену. Преломни тренутак догодио се 2008. године, када је под псеудонимом Сатоши Накамото објавио рад где је представљен концепт Bitcoin-а: „peer-to-peer систем електронског новца“ који омогућава директне уплате без финансијских интермедијара²⁴. У јануару 2009. године креиран је први блок Биткоина (генезис блок), чиме је започела ера савремених криптовалута²⁵. Биткоин је одмах привукао пажњу због децентрализације и ограничене емисије (21 милион), за разлику од кованица и папира које централне банке могу емитовати без ограничења²⁶.

1.4.1. Прва генерација - Bitcoin (2009)

Првобитни фокус ове генерације био је на дигиталном новцу. Биткоин је био прва имплементација блокчејна која је омогућила да трансакције буду сигурне и децентрализоване без паметних уговора. Његов успех је показао потенцијал криптовалута као нове класе имовине и прилика за директно плаћање.

1.4.2. Друга генерација – Алткоини (2011-2015)

Након Биткоина појавила су се многа **алткоин** решења. На пример, Litecoin (2011) је креиран како би скратио време потврде трансакција (око 2.5 минута уместо 10 код Биткоина), пружајући брже трансакције и ниже таксе²⁷. Ripple (2012) је фокусиран на брзе међународне

²³ eCash: Overview, Rise and Fall

<https://www.investopedia.com/terms/e/ecash.asp>

²⁴ bitcoin.org

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

²⁵ Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA)

<https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

²⁶ Genesis Block: Bitcoin Definition, Mysteries, and Secret Message

<https://www.investopedia.com/terms/g/genesis-block.asp>

²⁷ Litecoin – Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Litecoin>

трансфере у сарадњи са банкама – нуди трансакције које се обрађују за секунде и аутоматизовани механизам за најповољније курсеве²⁸. Кључан пробој је направљен са Ethereum-ом (2015), који је увео концепт *паметних уговора*. Ethereum је постао платформа на којој се могу градити различите децентрализоване апликације (DeFi, децентрализоване размене, NFT и др.), проширујући употребу блокчејна изван једноставних плаћања²⁹.

1.4.3. Трећа генерација (DeFi, ЦБДЦ и нови блокчејн протоколи)

У новије време појављују се мреже које се фокусирају на скалабилност, енергетску ефикасност и интероперабилност. Нпр. Cardano, Polkadot и Solana развијају напредне архитектуре са високим бројем трансакција у секунди и мањом потрошњом енергије. Ethereum 2.0 такође се премешта на Proof-of-Stake, смањујући енергетски отисак. Паралелно, појавио се концепт *децентрализованих финансија (DeFi)*, који омогућава кредитирање, позајмљивање и трговање без централних берзи³⁰. Са друге стране, централне банке широм света истражују увођење **цифарних валута централних банака (ЦБДЦ)** као одговор на растућу популарност криптовалута. Као што Atlantic Council објашњава, ЦБДЦ је „виртуелни новац који издаје и подржава централна банка³¹, што би омогућило сигурну дигиталну верзију фијата. Појавом ових трендова, криптовалуте су постале део глобалне финансијске архитектуре, утичући на пут развоја плаћања и монетарних политика.

²⁸ Ripple, the disruptor to the forty years old cross-border payment system - Digital Innovation and Transformation

<https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/ripple-the-disruptor-to-the-forty-years-old-cross-border-payment-system/>

²⁹ Introduction to Digital Currency

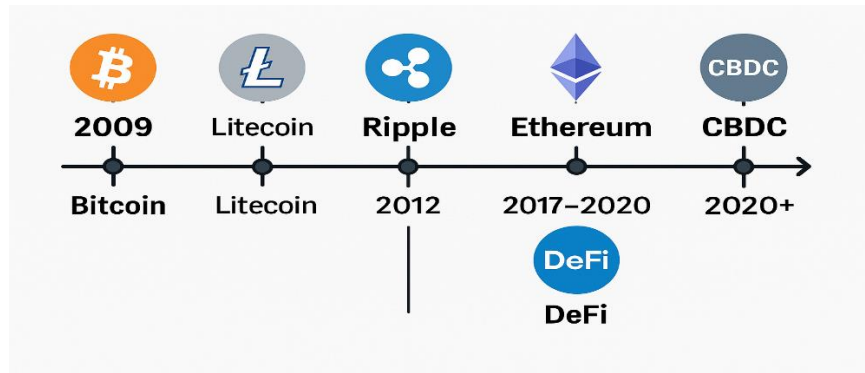
https://bookdown.org/Jack_Biggs/Cryptocurrency/second-generation-cryptocurrencies-1.html

³⁰ Understanding Decentralized Finance (DeFi): Basics and Functionality

<https://www.investopedia.com/decentralized-finance-defi-5113835>

³¹ Central Bank Digital Currency Tracker - Atlantic Council

<https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>



Слика 1: Историјски развој криптовалута

1.5. Технолошке основе

Криптовалуте се занимају на иновативном технолошком оквиру који се битно разликује од конвенционалног банковног система. Кључне компоненте су блокчејн (или друго дистрибуирано решење) и механизми консензуса који обезбеђују веродостојност трансакција.

1. Блокчејн као дистрибуирани регистар: Блокчејн је срж функционисања већине криптовалута. Он је јавна „књига“ у коју се спроводе све трансакције. Примера ради, сви учесници имају копију ланца блокова: сваки нови блок садржи списак нових трансакција, евидентираних у облику података, а криптографски хеш претходног блока (линк у ланцу). На тај начин се постиже ланац који се практично не може мењати – захтевало би се масивно превазилажење главне мреже. Као што примећује PwC, блокчејн је „дистрибуирани регистар свих трансакција на peer-to-peer мрежи, где учесници могу потврдити трансакције без централизоване контроле³². Основне особине блокчејна су декцентрализација (податке чувају бројни чворови), транспарентност (сви записи су јавни и проверљиви) и отпорност на измене (сваки блок везан за претходни чини ланац непроменљивим)³³.

³² Making sense of bitcoin and blockchain technology: PwC

<https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>

³³ Why Blockchain Transactions Are Irreversible Explained

https://www.tokenmetrics.com/blog/understanding-blockchain-transactions-irreversible?74e29fd5_page=2



Слика 2: Шематски дијаграм блокчејн технологије

Шематски дијаграм блокчејн технологије приказује:

- Блокове (правоугаонике) – сваки садржи податке о трансакцијама, временски печат и криптографски хеш претходног блока.
- Повезаност у ланац – стрелице показују да је сваки блок везан за претходни, што чини ланац непроменљивим.
- Транспарентност и сигурност – идеја је да се сваки нови блок може додати само ако је већина учесника у мрежи постигла консензус.

2. Механизми консензуса: Да би мрежа ускладила податке, потребан је консензус – сагласност већине учесника да је нова трансакција важећа. Најраспрострањенији је *Proof of Work (PoW)*, који користи рударе (miners) да решавањем сложених математичких проблема проверавају и додају блокове (то је и начин креирања нових коина, награда рудару). Овај метод захтева велику рачунарску снагу и енергију, али пружа високу сигурност јер је мало вероватно да ће неко контролисати већину моћи мреже. Coinbase објашњава да PoW „заузима огромну количину процесорске снаге: рудари широм света трче да буду први који ће решити математички загонетку и тако добити право да додају следећи блок и зараде нове крипто-коинове“³⁴.

³⁴ What is "proof of work" or "proof of stake"? | Coinbase
<https://www.coinbase.com/en-es/learn/crypto-basics/what-is-proof-of-work-or-proof-of-stake>

Новији криптовалутни пројекти уводе *Proof of Stake (PoS)* и друге енергетски ефикасније системе. У PoS систему, корисници „залажу“ сопствене коинове као право учешћа у провери ед снаге, може преузети контролу над ланцем (једино у том случају злоупотреба је могућа)³⁵.

Хакерски напади на берзе: Централизоване платформе (као крипто-берзе) су често мета крађа. Историја памти случајеве као што је Mt. Gox, где је украдено на стотине милиона долара у криптовалутама. Подаци показују да су крађе крипто средстава још увек значајан безбедносни изазов.

3. Губитак приватних кључева: Корисници сами одговарају за чување својих приватних кључева. Ако се кључ изгуби или украде, ниједна институција не може вратити приступ средствима, што доводи до трајног губитка.

4. Сајбер претње: Ризичне праксе (phishing, ransomware) су честа појава. Хакери често траже откуп у криптовалутама јер трансакције ове природе умеју бити тешко пративе. Ово представља опасност по кључне инфраструктуре (државне системе, војну опрему) и податке.

5. Регулаторна неизвесност: Недостатак јасних међународних правила оставља простор за злоупотребе. Организације попут FATF-а указују да се виртуелна имовина мора пратити и контролисати како би се сузбило прања новца и финансирање тероризма³⁶. Отуда се све више инсистира на примени међународних стандарда у борби против организованог криминала и финансијских злоупотреба.

За безбедност корисника препоручују се мултифакторна аутентикација, чување већине средстава на „хардверским новчаницима“ ван мреже, и коришћење регулисаних платформи које примењују AML/CTF процедуре.

³⁵bitcoin.org<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

³⁶ Virtual Assets Red Flag Indicators of Money Laundering and Terrorist Financing
<https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Methodsandtrends/Virtual-assets-red-flag-indicators.html>

ДИЈАГРАМ МЕХАНИЗМА КОНСЕНЗУСА



Слика 3: Упоредни приказ PoW и PoS механизма консензуса

Главне разлике:

Proof of Work (PoW)

- Механизам који користи Биткоин.
- Рудари (минери) решавају сложене математичке загонетке да би додали нови блок у ланац.
- Захтева огромну рачунарску снагу и много енергије.
- Висок ниво безбедности, али скуп и еколошки проблематичан.
- Добит: награда у новим криптовалутама и трансакционим накнадама.

Proof of Stake (PoS)

- Користе га новије криптовалуте (Ethereum 2.0, Cardano, Polkadot).
- Уместо снаге рачунара, учесници „закључавају“ (stake) своје токене.
- Што више неко има уложених токена, већа му је шанса да добије право да верификује блок.
- Знатно мања потрошња енергије у односу на PoW.
- Ризик: могућа централизација ако мали број учесника држи велики део валуте.

1.6. Правни и економски аспекти

Криптовалуте су од појаве предмет бројних регулаторних дебата широм света. Док технологија делује глобално, правни оквир се разликује од државе до државе, утичући на степен прихватања криптовалута.

1.6.1. Регулатива у Европској унији

ЕУ је 2023. године увела јединствени оквир за крипто-активе кроз **MiCA регулативу**. Према ESMA, MiCA доноси „уједначена правило за тржишта крипто-актива“, обухватајући оне које нису покривене постојећим финансијским законима. Кључни захтеви односе се на транспарентност, објављивање информација, лиценцирање и надзор над понудом и трговањем криптовалута³⁷. На пример, издаваоци стабилних новчића (asset-referenced tokens) морају имати довољне резерве и добити лиценцу, а платформе за трговину криптовалутама ускладиће своје процедуре са захтевима заштите инвеститора. MiCA такође поставља строге услове за заштиту потрошача и надзор тржишта, с циљем да се обезбеди интегритет тржишта. Иако је оквир сада униформан, пракса се још увек међусобно разликује: на пример, Немачка подстиче велике банке на активност у крипто-сектору, Француска је поставила строжије лиценце, док у неким земљама источне Европе (Естонија итд.) влада релативно либералнији приступ.

1.6.2. Регулатива у САД

Америчко тржиште криптовалута је једно од највећих, али регулаторни систем је фрагментиран. FED (Federal Reserve System) нема посебан закон о криптовалутама; различите агенције доносе различита тумачења: SEC (Securities and Exchange Commission) често третира неке токене као хартије од вредности (сматра их ХОВ, као што су акције), CFTC (Commodity Futures Trading Commission) третира Биткоин као робу (комодити), IRS (Internal Revenue Service) третира све крипто-трансакције као имовину и опорезује капиталне добитке (15%

³⁷ Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA)
<https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>

порез)³⁸, а FinCEN (Financial Crimes Enforcement Network) контролише прање новца. Поред тога, поједине државе имају своје прописе. На пример, New York је увео *BitLicense* који захтева да крипто-компаније добију специјалну дозволу за рад, док државе попут Вајоминга и Тексаса нуде повољније регулаторно окружење (привлачећи крипто-фирме пореским олакшицама). У пракси, то значи да се у САД код криптовалута сусреће строга фискална регулатива (високи порези), али и велики ниво правне неизвесности због одсуства јединственог федералног акта.

1.6.3. Регулативни оквир у Србији

Србија је у региону једна од првих држава која је формализовала закон о криптовалутама. **Закон о дигиталној имовини** донет је 2020. а на снагу је ступио 2021. године. По овом закону, криптовалуте нису законско средство плаћања, али су признате као облик дигиталне имовине. Закон је увео потребу лиценцирања пружалаца услуга (као што су берзе и провајдери новчаника) и одредио да надзор врше Народна банка Србије и Комисија за хартије од вредности. На пример, Србија омогућава да постоје физичка лица која рударе криптовалуте, али финансијским институцијама супротно – забрањено им је да директно користе или понуде услуге у вези са криптом³⁹. Такође, Закон дефинише „виртуелне валуте“ као дигиталне записе вредности који нису издавани централном банком и немају правни статус новца⁴⁰. Закон предвиђа опорезивање капиталних добитака остварених трговањем криптовалутама (обавезу плаћа 15% пореза на добит⁴¹) и јасне захтеве за корпоративни и лични ПДВ. Иако је закон амбициозан и у складу са европским оквирима, пракса показује изазове: ова област захтева већу информисаност, као и успостављање више лиценцираних платформи.

³⁸ Digital assets | Internal Revenue Service
<https://www.irs.gov/filing/digital-assets>

³⁹ Serbia & Cryptocurrency | Blockchain & Cryptocurrency Laws & Regulations
<https://freemanlaw.com/cryptocurrency/serbia/>

⁴⁰ Serbia & Cryptocurrency | Blockchain & Cryptocurrency Laws & Regulations
<https://freemanlaw.com/cryptocurrency/serbia/>

⁴¹ Serbia & Cryptocurrency | Blockchain & Cryptocurrency Laws & Regulations
<https://freemanlaw.com/cryptocurrency/serbia/>

1.6.4. Економски ефекти и нестабилност тржишта

Криптовалуте носе и економске предности и ризике. Са једне стране, могу убрзати трансакције и смањити трошкове, посебно у међународној трговини: извештај америчког Трговинског комитета оцењује да дигиталне валуте могу повећати ефикасност плаћања, убрзати насељавање трансакција и смањити трошкове тако што скраћују пут трансфера⁴². Оне омогућавају приступ финансијама и грађанима који су ван банкарског система (Fintech иновације и DeFi), пружајући већу конкурентност платном тржишту. Са друге стране, **волатилност** криптовалута представља озбиљан системски ризик. Велике промене у цени Биткоина или Etheriuma утичу на инвеститоре и могу изазвати финансијске бурате. На пример, глобална тржишна капитализација крипта достигла је врхунац од око 3 билиона долара крајем 2021, да би потом нагло опала на ~1.1 билион у априлу 2023⁴³. Ова нестабилност уме да створи шпекулативне балоне и угрозити шире економске токове, што захтева опрезне мере на макро нивоу.

1.7. Предности и изазови

Криптовалуте представљају један од најдинамичнијих феномена савремене економије и технологије. Њихова примена доноси значајне предности у погледу ефикасности, транспарентности и децентрализације, али истовремено носи и бројне ризике попут злоупотребе у илегалним активностима, високе волатилности и регулаторне неизвесности.

1.7.1. Транспарентност и децентрализација

Једна од највећих предности криптовалута је **транспарентност**: свака трансакција је јавно евидентирана у блокчејну и може се проверити (али не и аутоматски повезати са личношћу без додатних података). Ова отвореност повећава поверење и смањује могућност злоупотреба на

⁴² Digital Currencies and Cross-Border Payments: An Overview
https://www.usitc.gov/publications/332/executive_briefings/ebot_digital_currency.pdf

⁴³ Digital Currencies and Cross-Border Payments: An Overview
https://www.usitc.gov/publications/332/executive_briefings/ebot_digital_currency.pdf

нивоу технологије. Поред тога, **децентрализација** оснажује појединце: уместо да банке или државе контролишу проток новца, мрежу воде сви учесници који гласају (активно или индиректно) о томе које су трансакције ваљане. То пружа већу слободу и независност, што је нарочито важно у економски нестабилним земљама где поуздање у традиционалне институције може бити ниско.

1.7.2. Ризици злоупотребе (прање новца, финансирање тероризма)

Међународне организације упозоравају на различите злоупотребе криптовалута. FATF је истакао да, иако виртуелни системи омогућавају брже и јефтиније трансакције, придружена анонимност привлачи криминалце – у пракси су криптовалуте коришћене за **прање новца** (нпр. током трговине наркотицима, илегалном трговином оружјем) и за **финансирање тероризма**⁴⁴. У војним конфликтима, криптовалуте су се понекад користиле за сакривање протока средстава: безбедносни извештаји указују да су неке терористичке или паравојне групе прикупљале донације у криптовалутама како би заобиле контролу класичних финансијских система. Такође, рачунараши често траже **откупнине у крипто** – јер је скоро немогуће пратити трансакције. Ови сценарији представљају безбедносне изазове: нпр. сајбер-напади на критичну инфраструктуру (влада, војна постројења) могу бити мотивисани искључиво плаћањем откупа у биткоинима. Са друге стране, постоји и *позитиван војни потенцијал* технологије: НАТО и савезничке државе већ испитују блокчејн за трагање војних набавки и залиха. На пример, америчка војска је издвојила милионе за развој блокчејн система који би обезбедили целокупно праћење делова на војној логистичкој мрежи⁴⁵. Такав систем омогућава транспарентност трошкова и аутоматизацију исплата (паметни уговори се активирају тек кад се испуни рокови испоруке).

⁴⁴ Virtual Assets Red Flag Indicators of Money Laundering and Terrorist Financing
<https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Methodsandtrends/Virtual-assets-red-flag-indicators.html>

⁴⁵ [35] Could Blockchain Help NATO's Supply Chain? - CEPA
<https://cepa.org/article/could-blockchain-help-natos-supply-chain/>

1.7.3. Могућности примене у јавном сектору

Поред војске, блокчејн и криптовалуте имају потенцијал примене у широком спектру јавних услуга:

- **Е-управа и транспарентне јавне финансије:** Увођењем блокчејна у јавне набавке и евиденцију расхода, државе могу осигурати да се свако кретање буџетских средстава евидентира јавно и непроменљиво, чиме се умањује простор за корупцију. На пример, неке државе експериментишу са постојећим платформама за отвореност потрошње.
- **Здравствени систем:** Блокчејн може обезбедити сигурно чување медицинских података и лабораторијских записа, са провереним идентитетом здравствених радника, што штити приватност пацијената и убрзава размену информација између установа.
- **Образовање:** Неки универзитети издају диплому као токен на блокчејну, омогућавајући тренутну проверу аутентичности сертификата.
- **Сектор одбране:** Постоје пилот пројекти НАТО-а и савезничких земаља који користе блокчејн за праћење ланца снабдевања (као горе поменути пример SAD) и за аутоматизацију финансирања у мултинационалним мисијама. Ови модели још нису широко имплементирани, али показују потенцијал за уштеду времена и смањење ризика од унутрашњих манипулација.

2. МОНЕТАРНИ СИСТЕМ

Монетарни систем обухвата скуп институција, правила и процеса којима се у једној економији креира, дистрибуира и контролише новац. Модерни монетарни системи почивају на поверењу у издаваоца валуте (најчешће централну банку) и на уређеном финансијском посредовању између штедиша и инвеститора. У наставку се разматра појам новца и његове функције, историјски развој облика новца, кључне карактеристике традиционалног монетарног система, улога централних банака, инструменти монетарне (и кредитне) политике, као и значај финансијске стабилности и монетарне регулативе у савременој економији.

2.1. Појам и функције новца

Новац се дефинише као специфично економско добро које служи као опште прихваћено средство размене за робу и услуге. За разлику од система трампе (робе за робу), употреба новца омогућава посредну размену и тиме знатно повећава ефикасност привредних трансакција. Новац представља друштвену институцију – његово прихватање заснива се на заједничком поверењу у вредност коју носи, било да је та вредност садржана у материјалу од којег је новац направљен или, у савременом добу, гарантована од стране издаваоца (државе/централне банке).

У економској теорији установљене су три класичне функције новца: (1) средство размене (плаћања), (2) обрачунска јединица (мера вредности) и (3) складиште вредности (чувар вредности)⁴⁶. Као средство размене, новац омогућава индиректну трговину – економским субјектима олакшава куповину и продају добара без потребе за међусобним поклапањем потреба као у трампи. У функцији јединице обрачуна, новац пружа заједничку меру вредности помоћу које се цене добара и услуга изражавају и упоређују. На тај начин новац поједностављује економски рачун и омогућава вођење финансијских евиденција (нпр. рачуноводство, обрачун профита, пореза и сл.). Као складиште вредности, новац даје могућност преноса куповне моћи кроз време – економски субјект може чувати део своје имовине у облику новца, задржавајући вредност за будућу потрошњу или инвестиције (под условом да је вредност новца релативно стабилна)⁴⁷. Ове три функције новца међусобно су повезане и идеално би новац требало истовремено да их испуњава у потпуности. У пракси, међутим, различити облици новца кроз историју нису једнако успешно обављали све функције. На пример, злато и сребрни новац били су добри чувари вредности и обрачунске јединице, али су због ограничене понуде и непрактичности у великим трансакцијама имали недостатке као средство размене. Слично томе, савремене криптовалуте показују ограничења – висок курсни ризик спречава их да буду поуздано складиште вредности или стабилна обрачунска јединица⁴⁸ (детаљније у поглављу о криптовалутама).

⁴⁶ Money and the role of central banks - Czech National Bank

⁴⁷ . Money and the role of central banks - Czech National Bank

⁴⁸ NBS | Prikaz vesti <https://www.nbs.rs/sr/scripts/showcontent/index.html?id=12975&konverzija=>

Теоријски оквир: Вредност новца потиче из његове опште прихваћености у друштвеној заједници. Класични економисти истичу да новац нема инхерентну употребну вредност (осим код робног новца), већ инструменталну вредност – људи га прихватају у замену за робу јер верују да ће и други учесници на тржишту у будућности прихватити тај новац за неку другу робу или услугу. Модерна фидуцијарна валута (фиат-новац) ослања се на законску регулативу и гаранцију државе: новац има статус законског средства плаћања у одређеној земљи, што значи да се по закону мора прихватити у намирењу дугова. Тиме држава/централна банка обезбеђује општу прихваћеност новца, а заузврат се труди да одржава поверење кроз очување стабилности вредности валуте.

2.1.1. Еволуција новца – од робног до дигиталног

Историјски развој новца прошао је кроз више фаза, пратећи развој привредних односа и технологије. У најранијим заједницама пре појаве новца, размена се одвијала робном трампом (нпр. једно добро за друго). Међутим, трамна размена била је ограничена појавом тзв. двоструке подударности потреба – било је неопходно да две стране имају тачно оно што онај други жели у исто време⁴⁹. Као решење, постепено су се издвојили одређени опште пожељни производи који су прихватани у замену за другу робу. Ти рани примитивни новци имали су облик разних роба: на пример, у неким културама шкољке, стока, со, жито или чак цигле чаја коришћени су као новац⁵⁰. Овакав робни новац имао је сопствену интринзичну вредност (вредност употребе), али је често патио од проблема – кварљивости, недељивости, потешкоћа транспорта или локално ограничене прихваћености. Како су се трговина и заједнице шириле, јавила се потреба за универзалнијим и трајнијим средством размене.

Метални новац - Први значајнији искорак ка стандардизованом новцу настаје појавом металног кованог новца. Историјски записи бележе да су око 7. века п.н.е. у Лидији (на подручју данашње Турске) исковани први новчићи од електрума (природне легуре злата и сребра)⁵¹. Метални новац брзо се ширио захваљујући предностима: трајности, дељивости и релативној реткости метала који су му давали вредност. Током наредних векова, злато и

⁴⁹ Funkcije novca <https://vipsistem.rs/blog/funkcije-novca>

⁵⁰ Novac – Wikipedija / Википедија <https://sh.wikipedia.org/wiki/Novac>

⁵¹ Funkcije novca <https://vipsistem.rs/blog/funkcije-novca>

сребро су постали доминантан новчани материјал у многим цивилизацијама. Златни и сребрни стандард значио је да вредност кованог новца произилази директно из садржаја племенитог метала – власти су гарантовале тежину и чистоћу кованца, па је он имао високу прихваћеност и стабилност вредности. Метални новац је успешно обављао основне функције новца: био је широко прихваћено средство размене, мерило вредности и разумна мера очувања вредности у времену⁵². Ипак, одређени недостаци су постојали: ковани новац је незгодан за веома велике трансакције (због тежине при транспорту већих количина метала), а такође је био подложен хабању и девалвацији (нпр. путем кварења кованца смањивањем удела племенитог метала).

Папирни новац и фидуцијарни систем - Развој банкарства у средњем веку донео је нову фазу – настанак папирног новца. Трговци и златари су у Европи почев од 17. века почели издавати потврде о депозиту злата које су држали у сефовима. Те потврде (признанице) људи су убрзо почели користити у размени уместо самог злата, јер су биле лакше за руковање. Прве банкноте биле су заправо обећања да се код издаваоца (банке) може предочењем папира подићи одређена количина злата. Временом су државе централизовале издавање новца: банке су изгубиле право емитовања сопствених новчаница у корист централне емисије коју контролише држава⁵³. Тако је успостављен традиционални монетарни систем са централном банком као емисионом институцијом и златом као последњом основом вредности новца (тзв. златни стандард).

У 19. и раном 20. веку, већина развијених земаља држала се златног стандарда, што је значило да је свака новчаница била конвертибилна у злато по фиксном курсу, а количина издаваног новца била је везана за златне резерве⁵⁴. Голд стандард је пружао високо поверење у вредност валута, али је ограничавао монетарну политику – централне банке нису могле лако повећавати понуду новца у оптицају без еквивалентне количине злата.

⁵² Funkcije novca <https://vipsistem.rs/blog/funkcije-novca>

⁵³ Funkcije novca <https://vipsistem.rs/blog/funkcije-novca>

⁵⁴ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

У периоду Велике депресије 1930-их многе земље су напустиле чврст златни стандард због дефлаторних притисака, да би након Другог светског рата био успостављен тзв. Бретон Вудски систем (1944), у којем је амерички долар постао резервна валута везана за злато, а остале валуте везане за долар уз могућност конверзије долара у злато⁵⁵.

Овај систем фиксних курсева трајао је до 1971. године, када је због неравнотежа и немогућности САД да одрже конверзију у злато, дошло до колапса Бретон Вудс аранжмана. Тиме свет улази у еру фидуцијарног новца и пливајућих девизних курсова (од 1970-их до данас)⁵⁶.

Савремени дигитални новац - Након напуштања златне подлоге, фидуцијарни новац (fiat currency) у потпуности почива на поверењу у ауторитет који га издаје. Новчанице и кованице више нису заменљиве за злато; њихову вредност гарантује држава законским статусом и економском политиком (посебно стабилном монетарном политиком централне банке)⁵⁷. У протеклим деценијама, упоредо са развојем електронских комуникација, новац је доживео даљу трансформацију ка дигиталним облицима.

Већ данас, највећи део светског новца постоји само као електронски упис на банкарским рачунима и рачунарима – безготовински новац у облику банковних депозита и дигиталних записа у платним системима⁵⁸. Готов новац (физичке новчанице и кованице) чини све мањи део укупне новчане масе у оптицају, док трансакције све више теку путем електронских плаћања: платних картица, интернет и мобилног банкарства, инстант платних система итд. Овај процес дигитализације традиционалног новца донео је велику погодност у погледу брзине и трошкова трансакција, али је и отворио нова питања безбедности (нпр. заштита од сајбер-превара) и приватности.

⁵⁵ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁵⁶ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁵⁷ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁵⁸ Novac – Wikipedija / Википедија
<https://sh.wikipedia.org/wiki/Novac>



Слика 4 : Еволуција облика новца кроз време – од размене робе (трампа), преко употребе племенитих метала, затим првих папирних валута потпомогнутих златом, до савременог фиат новца и електронских средстава плаћања.

Важно је нагласити да је суштина новца остала иста упркос промени његовог физичког облика: новац и даље служи као споразумно прихваћен посредник у размени и чувар вредности. Међутим, технолошке иновације мењају начин на који новац циркулише и ко га може стварати. Најновија фаза у еволуцији новца јесте појава криптовалута почетком 21. века, које представљају нову врсту дигиталног новца заснованог на криптографији и децентрализованим рачунарским мрежама. Криптовалуте су изазвале посебну пажњу јер заобилазе традиционалне посреднике (банке) и нису под контролом државних институција. У наредним поглављима биће детаљније размотрено како овај нови облик дигиталног новца представља изазов постојећем монетарном систему.

2.2. Традиционални монетрани систем

Под традиционалним монетарним системом подразумева се постојећи систем фидуцијарног новца са централном банком и банкарским сектором који функционише по принципу двонивоног банкарства (two-tier banking system). На првом нивоу је централна банка као врховна монетарна институција која емитује основни новац (базна или резерва – нпр. новчанице, ковани новац и резервни депозити банака код централне банке) и спроводи монетарну политику. На другом нивоу су комерцијалне банке и друге финансијске институције које обављају посредничке услуге (прихватају депозите, одобравају кредите, врше платни промет). У савременим економијама централна банка обично има монопол на

издавање законског средства плаћања (валуте), док комерцијалне банке креирају тзв. депозитни новац кроз кредитну активност.

Креирање новца и улога банака. За разлику од робно-металног система где је количина новца директно зависила од расположивости племенитог метала, у савременом систему већина новца настаје кредитном активношћу банака. Када банка одобри кредит клијенту, она заправо ствара нову куповну моћ – на рачун клијента се приписује одређена сума која претходно није постојала у оптицају⁵⁹. Овај механизам често се описује као стварање новца “ни из чега” једноставним уписом у књиговодству банке⁶⁰. Наравно, банке не могу неограничено креирати новац; ограничења су постављена кроз регулативу (обавезна резерва, капитални захтеви) и кроз њихову сопствену процену ризика и профитабилности. Процес функционише укратко овако: банка пласира кредит, кредитирана средства се троше и прелазе на рачун примаоца у истој или другој банци, што ствара обавезу поравнања међу банкама. У том поравнању, банке користе резервни новац (депозите код централне банке); уколико нека банка нема довољно резерви за међубанкарско плаћање, позајмиће их од друге банке или од централне банке⁶¹. Централна банка преко свог платног (клиринг) система обезбеђује да се та пребацивања резерви између банака одвијају глатко⁶².

Фиат новац и поверење - Основна одлика традиционалног система је да новац нема материјално покриће у роби, већ је фидуцијаран – заснован на поверењу у емитента. Централна банка одржава то поверење пре свега кроз очување стабилности вредности новца, односно ниске и предвидљиве инфлације. Такође, државе правним оквиром подржавају вредност националне валуте: пореске обавезе морају се измиривати у домаћем новцу, што гарантује сталну тражњу за њим, а законско средство плаћања значи да судови признају исплату дуга у домаћој валути као важећу. Уз то, владе и централне банке чувају девизне резерве како би по потреби браниле вредност валуте на међународном тржишту (нарочито у земљама са режимом фиксног девизног курса).

⁵⁹ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶⁰ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶¹ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶² Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

Институционални оквир - Традиционални монетарни систем ослања се на развијен институционални и правни оквир који обухвата: централну банку са јасно дефинисаним овлашћењима, мрежу комерцијалних банака које послују по лиценцама и под надзором, те осигурање депозита и друге механизме заштите штедиша. Централна банка је задужена да обезбеди ликвидност и стабилност система – она по потреби делује као кредитор у последњој инстанци (lender of last resort) пружајући зајмове банкама у тешкоћама ликвидности, чиме спречава неконтролисане банкроте и ланчане реакције у финансијском систему⁶³. Комерцијалне банке послују под регулацијом која ограничава претерано ризично понашање – прописани су минимални капитални адекватности, обавезне резерве на депозите, стандарди ликвидности (Basel III правила на глобалном нивоу), итд. Ови инструменти монетарне регулативе имају циљ да систем учине отпорним и да смање вероватноћу финансијских криза. У двонивоиом систему централна банка представља “банку за банке” – банке држе резерве код централне банке и користе њене услуге за међусобна поравнања, док централна банка кроз своје полуге утиче на понашање банака и укупну понуду новца у економији⁶⁴.



Слика 5: Структура савременог монетарног система

⁶³ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶⁴ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

На слици број 5 приказана је хијерархијска структура монетарног система у којој се централна банка налази на врху пирамиде и комерцијална банка испод ње. Стрелицама су означени токови новца: централна банка емитује готовину и води рачуне резерви банака, док банке пружају кредите привреди и креирају депозитни новац. Такав дијаграм визуелно истиче централизовану природу традиционалног система (монопол емисије новца) у поређењу са децентрализованим мрежама криптовалута (које ће бити размотрене касније).

2.2.1. Улога централних банака

Централне банке су кључне институције традиционалног монетарног система. Њихова улога еволуирала је историјски, од првобитног задатка финансирања државе и чувања државног трезора, до модерне улоге чувара монетарне и финансијске стабилности. Данас се од централних банака очекује да обављају више важних функција истовремено, у јавном интересу и релативно независно од дневне политике владе.

Основне функције - Савремена централна банка обично има мандат очувања ценовне стабилности, што практично значи одржавање ниске и стабилне стопе инфлације (често око 2% годишње, према стандардима развијених земаља)⁶⁵. Поред монетарне политике усмерене ка стабилности цена, централне банке често имају и шири скуп одговорности: супервизију и регулацију банкарског система, бригу о финансијској стабилности, управљање и надзор над платним системима, као и управљање девизним резервама и вођење девизне политике⁶⁶. На пример, Европска централна банка (ЕЦБ) поред примарног циља ценовне стабилности, надгледа и системски значајне банке у еврозони кроз јединствени механизам надзора, док америчке Федералне резерве имају тзв. дуални мандат (стабилност цена уз подстицање пуне запослености) и такође су надлежне за банкарски надзор и стабилност финансијског система. У Србији, Народна банка Србије законом је задужена не само за монетарну политику и издавање новца, већ и за контролу финансијских институција (банки, осигуравајућих друштава, лизинг компанија, пружалаца платних услуга итд.)⁶⁷. Јасно дефинисане

⁶⁵ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶⁶ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶⁷ NBS | Prikaz vesti
<https://www.nbs.rs/sr/scripts/showcontent/index.html?id=12975&konverzija=>

надлежности централне банке обично су прописане посебним законом (нпр. Законом о централној банци) или чак уставом земље, чиме се наглашава њихов значај.

Емисија новца - Једна од традиционалних функција централне банке јесте емисија готовог новца (новчаница и кованог новца). Централна банка обично има ексклузивно право издавања националне валуте, што је од суштинског значаја за монетарни суверенитет државе. У историјском контексту, ово право је концентрисано у централној институцији делом и због спречавања хаоса који је владао у периодима “слободног банкарства” – нпр. у 19. веку у САД стотине банака су издавале своје банкноте различите поузданости, што је отежавало трговину и подстицало финансијску нестабилност⁶⁸. Централизацијом емисије валуте постигнута је јединственост новца у оквиру економије – све новчанице имају исту вредност гарантовану од стране централне банке, чиме се елиминише ризик да новац једне банке буде мање вредан од новца друге банке. Данас су новчанице које издају централне банке фиат-новац чија је прихваћеност обавезна у трансакцијама (због законског статуса), а њихову вредност не гарантује материјал (попут злата), већ ауторитет и политика централне банке⁶⁹.

Монетарна политика - Централне банке кондукују монетарну политику ради остваривања макроекономских циљева, првенствено стабилности цена, али често и подршке економском расту и запослености. У пракси, основни инструменти монетарне политике су каматне стопе, операције на отвореном тржишту и обавезна резерва. Централна банка утиче на референтну каматну стопу у економији (каматну стопу по којој позајмљује банкама или по којој банке међусобно тргују резервама), чиме посредно одређује цене по којима банке одобравају кредите и камате на депозите. Смањењем кључне каматне стопе централна банка монетарну политику чини експанзивном (подстиче кредитирање и потрошњу), док подизањем стопе стеже монетарне услове (поскупљује кредит и хлади тражњу)⁷⁰. Осим каматне политике, централне банке користе и куповину или продају хартија од вредности (тзв. операције на отвореном тржишту) да би повећале или смањиле количину новца (ликвидности) у банкарском систему. У новије време, неконвенционалне мере попут квантитативног

⁶⁸ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁶⁹ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁷⁰ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

попуштања (QE), где централна банка масовно откупљује обвезнице и друге хартије како би снизила дугорочне камате и убризгала ликвидност, постале су део инструментарија нарочито после глобалне финансијске кризе 2008. године. Централна банка такође прописује стопу обавезне резерве (удео депозита који банке морају држати као нерасположива средства код централне банке) чиме утиче на кредитни мултипликатор и укупну понуду новца. Кроз ове алате, централна банка индиректно контролише монетарне агрегате – за разлику од старог система златног стандарда, данас количина новца у оптицају флексибилно се прилагођава потребама привреде, док централна банка настоји да путем каматних и других инструмената усмери ту количину тако да дугорочно одржи инфлацију на циљном нивоу⁷¹.

Lender of last resort - Једна од кључних улога централне банке је функција позајмљивача у крајњој нужди. То значи да централна банка стоји спремна да пружи ликвидносну подршку солвентним финансијским институцијама које се суоче са привременим недостатком ликвидности (нпр. услед паничног повлачења депозита – bank run). Обезбеђујући хитне кредите банкама уз адекватно обезбеђење, централна банка спречава да се проблеми појединачне банке прелију на систем у целини⁷². Ова улога се показала пресудном у кризним ситуацијама – током глобалне финансијске кризе 2008. многе централне банке (попут FED-а, ЕСВ-а) масовно су позајмљивале банкама и другим финансијским посредницима како би очувале стабилност система. Тиме се јача поверење јавности да ће новац у банкама бити сигуран, што спречава деструктивне масовне реакције.

Финансијска регулација и надзор - Модерне централне банке често имају и регулаторну и надзорну функцију над финансијским сектором. Након искустава финансијских криза, постало је јасно да ценовна стабилност не гарантује аутоматски и финансијску стабилност – могуће је да инфлација буде ниска, а да се истовремено развијају финансијски балони и ризичне праксе у банкама. Зато је централним банкама поверен задатак макропруденцијалне политике – праћење и ублажавање системских ризика у финансијском систему. То укључује прописивање додатних капиталних резерви у време кредитне експанзије (нпр. контрациклични капитални буферс), ограничења у кредитирању (нпр. максимални однос дуга

⁷¹ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁷² Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

и дохотка за дужнике, лимитиран loan-to-value у стамбеним кредитима) и слично. Централна банка често спроводи и директан надзор банака, самостално или у сарадњи са другим агенцијама, како би осигурала да банке поштују све прописе и да су довољно стабилне. Надзорна овлашћења централне банке подразумевају право контроле пословања банака, издавања и одузимања банкарских лиценци, па и интервенције у рад банака ако је угрожена њихова солвентност. У ЕУ је после 2014. године успостављен Јединствени надзорни механизам при ЕСВ за највеће банке, док Народна банка Србије има сектор за контролу бонитета банака и других финансијских институција. Ефикасан надзор и регулација доприносе сигурности и кредибилитету банкарског система⁷³, што је предуслов здраве економије.

Независност централне банке - Да би успешно испуњавале свој мандат, централне банке су у многим земљама конципиране као независне институције. Независност (институционална, персонална и финансијска) од политичког утицаја сматра се важном како би монетарна политика била вођена стручним, дугорочним циљевима, а не краткорочним политичким интересима. Емпиријска истраживања су показала да је независност централне банке повезана са нижом просечном инфлацијом и мањом вероватноћом монетарних злоупотреба (нпр. претераног “штампања новца” ради финансирања фискалних дефицита). Устав Републике Чешке, рецимо, изричито гарантује независност централне банке и дефинише одржавање стабилности валуте као њен примарни циљ⁷⁴. Слично, Законом о Народној банци Србије прописано је да НБС утврђује и спроводи монетарну политику аутономно и одговорна је Народној скупштини (а не извршној власти). Независност међутим подразумева и одговорност – централна банка мора транспарентно да објављује своје циљеве, одлуке и образложења (нпр. путем извештаја о инфлацији, финансијској стабилности, комуникацијом са јавношћу) како би била демократски одговорна и како би се очувало поверење јавности у њу.

⁷³ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁷⁴ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

2.2.2. Кредитно – монетарна политика

Појам кредитно-монетарне политике односи се на сплетковите односе између монетарних инструмената централне банке и услова кредитирања у привреди. У суштини, монетарна политика утиче на цену и доступност кредита, што се потом рефлектује на укупну економску активност и стабилност финансија. Важан канал трансмисије монетарне политике управо је кредитни канал – одлуке централне банке о каматним стопама утичу на камате које банке зарачунавају својим клијентима, што даље утиче на тражњу за кредитима и динамику новчане масе.

Утицај каматних стопа на кредитну активност. Када централна банка смањи своју основну каматну стопу (нпр. стопу по којој позајмљује банкама или стопу на депозите банака код себе), то се преноси на снижење трошкова финансирања за банке. Банке потом обично снижавају каматне стопе на кредите привреди и становништву, чинећи задуживање јефтинијим. Јефтинији кредит подстиче предузећа да више инвестирају (јер могу повољније доћи до капитала) и становништво да више троши (нпр. узимањем потрошачких или стамбених кредита). Тако снижавање камата стимулише агрегатну тражњу и утиче на убрзање привредног раста и евентуално инфлације. Супротно, повећање каматних стопа чини кредите скупљим, хлади инвестиције и потрошњу финансирану зајмовима, те настоји да обузда инфлаторне притиске. Дакле, кроз контролу цена кредита (каматних стопа) централна банка индиректно управља темпом креирања новог новца у економији преко кредитне експанзије⁷⁵. Ова веза је јасно уочљива: “када су камате ниске, тражња за кредитима је већа; када су високе, тражња опада”⁷⁶. У складу с тим, централна банка модулира своје стопе како би балансирала између подстицања раста и чувања стабилности цена.

Количина новца и циљна инфлација. Важно је напоменути да централна банка у савременом систему не циља директно одређену количину новца у оптицају, већ користи каматне стопе и друге посредне инструменте да утиче на ту количину посредством кредитног тржишта. Понуда новца се прилагођава ендогено – привреда преузима онолико кредита колико јој је

⁷⁵ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

⁷⁶ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

потребно за трансакције и инвестиције по датим условима. Централна банка стога индиректно контролише квантитет новца настојећи да одржавањем адекватних услова задржи инфлацију на жељеном нивоу⁷⁷. Другим речима, монетарна политика се фокусира на крајњи циљ (стабилност цена, односно инфлацију), док се посредни циљеви (као што су каматне стопе, кредитна активност или монетарни агрегати) користе као инструменти или индикатори. На пример, централна банка може пратити раст агрегата M2 или кредитни раст као знак да ли монетарни услови постају превише лабави или рестриктивни, али неће фиксирати тачну количину новца – уместо тога, прилагодиће каматну политику и регулаторне мере да би усмерила кретање тих величина.

Регулисање кредитних услова - Осим преко цена кредита, централна банка може утицати и на кредитне стандарде и услове одобравања зајмова. То се постиже путем макропруденцијалних мера које су раније поменуте. На пример, ако се уочи прекомерни раст стамбених кредита који диже цене некретнина и може довести до балона, централна банка (или друга надзорна тела) могу прописати строже услове – нпр. да банке захтевају веће учешће (мањи loan-to-value) или да укупна задуженост клијената не сме прећи одређени проценат њиховог дохотка. Такве мере директно утичу на кредитни импулс независно од саме цене кредита. Кроз синхронизовану примену каматне политике и кредитних регулаторних мера, може се финије управљати условима финансирања у привреди. Кредитно-монетарна политика је дакле спој стандардних монетарних алата и циљано усмерених кредитних рестрикција или подстицаја, у циљу одржања макроекономске и финансијске стабилности.

Кредити и пословни циклус - Кредита има централну улогу у пословном циклусу. У фазама експанзије, оптимизам предузећа и потрошача доводи до раста тражње за кредитима, што у комбинацији са ниским каматама може појачати експанзију до прегревања. У рецесији, обрнуто, пад поверења и повећана ризична аверзија гуше кредитну активност чак и ако централна банка агресивно снизи камате (тзв. замка ликвидности може настати када ни нулте стопе не стимулишу кредитирање због лоших изгледа економије). Зато централне банке прате и кредитне агрегате (нпр. стопу раста укупних кредита приватном сектору) као важан индикатор. Кроз тзв. кредитни канал трансмисије монетарне политике, одлуке централне

⁷⁷ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

банке утичу на способност и вољност банака да одобравају зајмове. Поред цена (камата), важну улогу имају и очекивања – ако централна банка јасно сигнализира смер политике (форвард гуиданце), то утиче на одлуке банака и дужника (нпр. најаву будућих повећања камата може дестимулисати тренутно задуживање и обрнуто). Све ово илуструје да су монетарна политика и кредитна кретања нераскидиво повезани.

2.2.3. Финансијска стабилност и монетарна регулација

Значај финансијске стабилности - Финансијска стабилност означава стање у којем финансијски систем (банке, тржишта, финансијски посредници) функционише уредно и отпорно је на шокове, тако да се финансијске услуге (платни промет, кредитирање, штедња и инвестирање) одвијају несметано. Стабилан монетарни систем је предуслов одрживог привредног раста – историја показује да су финансијске кризе често уводиле привреде у дубоке рецесије и изазивале велике трошкове по друштво. Монетарне власти (централне банке) стога, поред бриге о инфлацији, посвећују велику пажњу превентивном очувању стабилности финансијског система. Монетарна регулација обухвата скуп правила и инструмената којима регулатор (централна банка или друго надлежно тело) уређује понашање финансијских институција и токове новца, са циљем спречавања системских ризика, превеликих цикличних осцилација и злоупотреба.

Глобална финансијска криза 2007–2009. драматично је показала како недостатак адекватне регулативе и надзора може довести до катастрофалних последица. У годинама пре кризе дошло је до дерегулације и иновација (нпр. комплексни финансијски деривативи, секјуритизација хипотекарних кредита) које надзор није пратило. Резултат је био неконтролисан раст ризичних пласмана (попут subprime хипотекарних кредита у САД) и претерана задуженост, што је на крају урушило кључне финансијске институције и захтевало државне интервенције и спасавања банака. Милиони људи су изгубили посао или имовину због колапса до којег су довели ризици које су преузеле финансијске институције⁷⁸. Ово искуство иницирало је глобално поштравање регулативе: уведени су строжи капитални и ликвидносни захтеви кроз Basel III стандарде, унапређени су механизми надзора (нпр. стрес

⁷⁸ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings
<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

тестови банака), а у многим земљама централне банке су добиле шира овлашћења над макропруденцијалном политиком. Радна начела су јасна: када финансијска регулација запостави јавни интерес и превише се ослони на саморегулацију тржишта, систем постаје склон кризама, а цех на крају плаћа читава економија⁷⁹.

Инструменти монетарне регулативе - Већ смо поменули неке регулаторне инструменте: обавезна резерва, капитални захтеви, ограничења кредитних показатеља, итд. Ти алати се користе да би се обуздало прекомерно кредитно ширење или подстакло кредитирање кад је превише скучено. Централна банка или регулаторно тело може, на пример, у експанзији захтевати од банака да држе више капитала у односу на пласиране кредите (што успорава претерани раст кредита и јача отпорност банака), или може лимитирати изложеност банака одређеним ризичним класама имовине. Такође, ту су политике као што је осигурање депозита – држава осигурава депозите грађана до одређеног износа како би спречила панику и навалу на банке у кризама. Монетарна регулација обухвата и правила за платне системе, стандарде транспарентности банака, заштиту корисника финансијских услуга и друге аспекте. Све заједно, циљ је да се минимизирају шансе за системски догађај – ситуацију у којој пропаст једне институције или тржишни поремећај повлачи читав систем у кризу.

Улога централне банке у стабилности - Централне банке су често носиоци политике финансијске стабилности. Како је описано, оне користе своје надзорне и регулаторне алате да одржавају прудентно понашање банака и стабилан кредитни раст⁸⁰. Поред тога, централна банка редовно оцењује ризике по финансијску стабилност и обавештава јавност и законодавце о томе (у многим земљама се издају годишњи или полугодишњи извештаји о финансијској стабилности). Ако идентификује претње – попут прецењених цена актива (некретнина, акција), прекомерне задужености сектора или рањивости појединих банака – централна банка може предузети корективне мере. Њена јединствена позиција (као креатора новца и супервизора) омогућава јој да комбиновано користи монетарну и макропруденцијалну политику. На пример, ако ниска каматна стопа води до прекомерно брзог раста кредита и цена

⁷⁹ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings
<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

⁸⁰ Money and the role of central banks - Czech National Bank
<https://www.cnb.cz/en/monetary-policy/education/1.-money-and-the-role-of-central-banks/>

имовине, централна банка може паралелно са постепеним подизањем камате увести и циљане мере (нпр. повећање контрацикличног капиталног *buffera*) да обузда ризике, а да притом не угрози ширу економску активност.

Монетарна регулација и правни оквир - Правни оквир је од кључне важности за ефикасност монетарне регулације. Уређеност и ауторитет прописа одређују докле регулатор може да иде у ограничавању понашања финансијских институција. Након кризе 2008.године, многе земље су донеле нове законе (нпр. Dodd-Frank Act у САД) који су дали агенцијама већа овлашћења за надзор “институција сувише великих да банкротирају”, дериватних тржишта и слично. У Европској унији, успостављен је јединствени надзорни и резолуциони механизам за банке, уз јединствени правилник (Single Rulebook) који важи у свим чланицама. У Србији је 2015. донет Закон о банкама који је значајно унапредио режим пруденционе супервизије и увео инструменте опоравка банака. Такође, 2020.године усвојен је посебан Закон о дигиталној имовини, који регулише криптовалуте и виртуелну имовину – што представља проактиван потез ка регулисању нових облика новца и финансијске имовине у циљу спречавања злоупотреба и очувања финансијског поретка. Монетарна регулатива је, дакле, жива област која се развија са иновацијама на финансијским тржиштима; законодавац и централна банка морају непрестано да прате трендове (попут *fintech* иновација, крипто тржишта, нових платних платформи) и по потреби ажурирају оквире како би обезбедили стабилност и фер услове на тржишту.

2.3. Криптовалуте као изазов монетарном систему

Појава криптовалута (дигиталних валута заснованих на децентрализованој блокчејн технологији) у протеклој деценији представља један од најозбиљнијих изазова постојећем монетарном систему. За разлику од традиционалног новца који издаје централна банка уз гаранцију државе, криптовалуте попут Биткоина настају и функционишу без централног ауторитета – путем алгоритама и дистрибуираних рачунарских мрежа широм света. Овакав “децентрализовани” концепт новца поставља бројна питања: како се уклапа у постојеће законе и регулативу, да ли може обављати функције новца равноправно са фиат валутама, и на који начин државе и централне банке треба да реагују. У наставку се разматра природа криптовалута и одсуство државне контроле, затим однос (и потенцијална конкуренција)

између криптовалута и централних банака, те одговор монетарних власти у виду развоја дигиталних валута централних банака (ЦБДЦ).

2.3.1. Децентрализоване валуте и државна контрола

Карактеристике децентрализованих криптовалута. Криптовалуте (попут Биткоина, Etheruma и хиљада других које су уследиле) осмишљене су као peer-to-peer дигитални новац који се преноси директно између корисника путем интернета, без посредника. Њихов рад обезбеђен је криптографским методама – нпр. Биткоин мрежа користи тзв. proof-of-work алгоритам где тзв. рудари (miners) уз огромну рачунарску обраду верификују трансакције и тиме одржавају интегритет главне књиге (блокчејна). Кључна одлика јесте да нема централног издаваоца: нов понуда Биткоина улази у оптицај кроз рударење као награду за учеснике мреже, према унапред дефинисаним правилима у коду (нпр. укупна понуда је ограничена на 21 милион BTC који ће се емитовати до око 2140. године). Овакав дизајн је директан контраст наспрам централизованог система фиат новца где централна банка може по потреби емитовати додатну количину новца. Идеолошка основа ране крипто заједнице била је управо да се креира “новац без државе”, вођен слободним прихватањем од стране корисника, отпоран на инфлаторне праксе власти и политичке манипулације⁸¹. Сатоши Накамото, псеудонимни творац Биткоина, објавио је 2008. манифест (whitepaper) усред глобалне финансијске кризе, алудирајући на неповјерење у банке и централне власти које су тада спашавале финансијски сектор уз огромно “штампање” новца.

Изостанак државне контроле - Управо та одлика да криптовалуте нису под контролом државе или централне банке чини их контроверзним из угла традиционалних политика. Државе су вековима имале монопол над издавањем валуте – монетарна сувереност је сматрана једним од стубова државне власти. Валута је не само економско средство већ и инструмент политике (нпр. могућност девалвације ради прилагођавања привреде, “quantitative easing” ради избегавања дефлације итд.).

⁸¹ Cryptocurrencies and National Security: The Case of Money Laundering and Terrorism Financing | Harvard Kennedy School
<https://www.hks.harvard.edu/centers/mrcbg/programs/growthpolicy/cryptocurrencies-and-national-security-case-money-laundering>

Појава приватно емитованог, глобално доступног и технолошки заштићеног новца практично је заобишла регулаторне баријере. Биткоин мрежа функционише на интернету истоветно у свим државама, занемарујући националне границе или прописе. То значи да појединци могу вршити трансакције и чувати вредност у криптовалuti ван домашаја националних закона, уколико се искључе из званичног финансијског система. Анонимност или псеудонимност трансакција (корисници су идентификовани само низовима карактера – адресама, а не личним именом) додатно отежава државама да прате и контролишу токове овог “новца”. Из перспективе власти, ово отвара простор за илегалне активности: финансирање криминала и тероризма, пореске евазије, избегавање контроле капитала, сајбер-уцене (ransomware потражује откуп у крипто), трговину дрогом на darknet тржиштима и др.. Заиста, већ 2013.године ФБИ је затворио познату онлајн црну пијацу Silk Road на којој је Биткоин био главно средство плаћања. Регулатори на глобалном нивоу (нпр. FATF – Међународна организација за борбу против прања новца) реаговали су увођењем стандарда да се и код крипто-трансакција примене принципи “упознај свог клијента” (KYC) на местима где се крипто мења за фиат (берзе, мењачнице)⁸². Ипак, потпуна контрола децентрализованих валута од стране државе у техничком смислу није могућа осим потпуном забраном (као што је Кина покушала забранити трговину и рударење Биткоина 2021. године).

Претња монетарној политици и суверенитету - Шире посматрано, ако би криптовалута стекла масовну употребу у некој земљи, то би значило паралелни монетарни систем ван домашаја централне банке. Економски аналитичари пореде овај сценарио са доларском “доларизацијом” – нпр. када становници неке земље почну масовно користити страну валуту уместо домаће због губитка поверења у домаћи новац. Криптовалуте нуде слично уточиште: у земљама са врло високом инфлацијом или нестабилним валутама (нпр. Венецуела, Зимбабве), део популације се окренуо биткоину или стабилним крипто-токенима везаним за долар као средству чувања вредности. Ово, међутим, угрожава способност централне банке да спроводи ефикасну политику – ако грађани трансакције обављају у иностраној или приватној валути, одлуке централне банке о каматним стопама или понуди новца постају ирелевантне

⁸² Cryptocurrencies and National Security: The Case of Money Laundering and Terrorism Financing | Harvard Kennedy School
<https://www.hks.harvard.edu/centers/mrcbg/programs/growthpolicy/cryptocurrencies-and-national-security-case-money-laundering>

за економију⁸³. Монетарна политика губи трансмисију, слично као у високо доларизованим економијама где домаћа централна банка нема контролу над валутом коју сви користе⁸⁴. Екстремни исход био би да крипто-актив постане главна обрачунска јединица у земљи – тада би цене биле деноминране у нпр. биткоинима уместо у динарима, и централна банка више не би могла да одређује “цену новца” (каматне стопе) у економији⁸⁵. Наравно, у овом тренутку такав сценарио делује мало вероватан за стабилне развијене економије – фиат валуте и даље обављају своје функције релативно успешно, а поверење јавности у њих је неупоредиво веће него у крипто, које је и даље превише волатилно и ризично да би била озбиљна конкуренција⁸⁶. Истраживања показују да док год велике централне банке (попут FED, ECB) успешно одржавају ниску инфлацију и стабилан финансијски систем, криптовалуте неће масовно заменити њихове валуте – требало би да дође до дубоке кризе поверења у званични новац да би се људи глобално окренули приватним алтернативама⁸⁷. Ипак, постојање ове потенцијалне алтернативе врши притисак на званичне институције да “пруже боље политике” и очувају вредност новца, како би јавност имала мање мотивације да тражи замену⁸⁸.

Предности и мане децентрализације – Према мишљењу заговорника криптовалута, децентрализација носи и одређене предности: повећану отпорност на цензуру (трансакцију у децентрализованој мрежи нико не може блокирати), већу приватност корисника, као и потенцијално демократизацију финансија (свако може учествовати без посредника). Такође, криптовалуте омогућавају брзе и релативно јефтине међународне трансфере средстава – традиционални прекогранични трансфери преко банака могу трајати данима и носити високе провизије, док нпр. слање биткоина или неке друге криптовалуте функционише 24/7 готово тренутачно, без обзира на дестинацију⁸⁹. Ове карактеристике су посебно привукле пажњу у

⁸³ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

⁸⁴ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

⁸⁵ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

⁸⁶ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

⁸⁷ [bruegel.org](https://www.bruegel.org)
https://www.bruegel.org/system/files/wp_attachments/PC-10_2018_2.pdf

⁸⁸ [bruegel.org](https://www.bruegel.org)
https://www.bruegel.org/system/files/wp_attachments/PC-10_2018_2.pdf

⁸⁹ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number

земљама са slabим банкарским системима или рестриктивним девизним контролама, где крипто нуди вентил за слободнији проток капитала. Међутим, недостаци су такође значајни: волатилност је највећа препрека да крипто преузме улогу стабилног новца – цене Биткоина, Ethereum и др. могу варирати и по 10-20% дневно, што онемогућава њихово коришћење као поуздане мере вредности или дугорочне штедње⁹⁰. Такође, изостанак централне ауторитете значи да нема ни заштитних механизма (нема “lender of last resort”, нема осигурања депозита, нема правне заштите у случају преваре или губитка приватног кључа дигиталног новчаника). Док год крипто-еко систем не реши ове структурне проблеме, мало је вероватно да ће масовно заменити функције које врши државни новац⁹¹. С друге стране, њихов раст и присуство већ присиљавају државу и централне банке да промишљају како да одговоре на изазов који доноси “новац изван контроле”.

2.3.2. Однос криптовалута и централних банака

Ставови централних банкара - Од самог почетка експанзије криптовалута, централне банке и регулаторна тела пажљиво прате овај феномен и често упозоравају на ризике. Званични став већине централних банака јесте да криптовалуте нису права валута, већ облик спекулативне дигиталне имовине. На пример, Народна банка Србије је изричито навела да “криптовалуте немају основне функције новца – нису општеприхваћено средство плаћања, не могу се сматрати чуваром вредности, нити су обрачунска јединица”⁹². НБС закључује да се оне могу посматрати само као виртуелно средство размене међу онима који га добровољно прихватају, уз пуну свест о преузимању ризика⁹³. Слично томе, председница ЕЦБ Kristin Lagard (Christine Lagarde) јавно је истакла да су крипто-активна “високо спекулативна, врло ризична средства” и да “не вреде ништа јер се не заснивају ни на чему”⁹⁴, алудирајући на изостанак било какве

<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

⁹⁰ NBS | Prikaz vesti

<https://www.nbs.rs/sr/scripts/showcontent/index.html?id=12975&konverzija=>

⁹¹ bruegel.org

https://www.bruegel.org/system/files/wp_attachments/PC-10_2018_2.pdf

⁹² NBS | Prikaz vesti

<https://www.nbs.rs/sr/scripts/showcontent/index.html?id=12975&konverzija=>

⁹³ NBS | Prikaz vesti

<https://www.nbs.rs/sr/scripts/showcontent/index.html?id=12975&konverzija=>

⁹⁴ Christine Lagarde: Kriptovalute ne vrijede ništa

основне имовине или државне гаранције иза њих. Многи централни банкарски упозоравају да би улагачи могли изгубити сав свој новац у крипту и позивају на строжију регулацију ради заштите потрошача⁹⁵. Истовремено, признају да технологија дистрибуираног регистра има иновативне елементе од којих се може научити. Генерални менаџер Банке за међународна поравнања (BIS) Агустин Карстенс изјавио је да “криптовалуте нису успеле да испуне своје обећање да буду новац”, али да концепт треба усмерити у развој поузданијих решења под окриљем централних банака. Све у свему, став централних банака према приватним криптовалутама углавном је резервисан и критички настројен, јер оне их виде пре свега као извор ризика (за инвеститоре и потенцијално финансијски систем), а мање као позитивну иновацију у домену новца.

Регулаторни одговор - У зависности од надлежности, реакције централних банака и влада на појаву криптовалута разликовале су се по облику. Неке земље су заузеле рестриктиван приступ – нпр. Кина је 2021. године у потпуности забранила финансијским институцијама учешће у крипто трансакцијама, затворила домаће крипто-берзе и онемогућила рударење Биткоина на својој територији. Разлог су, поред контролисања ризика, биле и енергетска потрошња рударења и спречавање одливања капитала ван кинеског финансијског система. У Русији је централна банка предлагала сличну забрану, наводећи да крипто подсећа на пирамидалне шеме и да угрожава монетарни суверенитет, иако за сада Русија није увела потпуну забрану (већ ограничава и опорезује крипто активности). Већина западних земаља није посегла за забраном, већ за регулацијом: препознајући да је тржиште крипто-имовине довољно велико да би игнорисање било опасно, настоје да га уведу у законске оквире. Европска унија је 2023. усвојила свеобухватну регулативу названу MiCa (Markets in Crypto-Assets Regulation), која уводи лиценце за пружаоце услуга повезане с крипто-имовином, правила обелодањивања за издаваоце токена, посебне захтеве за stablecoin (стабилне криптовалуте везане за фиат) и сл. Сврха је да се ограниче ризици по кориснике и систем, уз очување иновација. Сједињене Државе нису још донеле јединствен закон, али регулаторна тела (SEC, CFTC, OCC) користе постојеће законе о хартијама од вредности и др. како би

<https://faktor.ba/nije-odabrano/nije-odabrano/christine-lagarde-kriptovalute-ne-vrijede-nista/124942>

⁹⁵ Christine Lagarde: Kriptovalute ne vrijede ništa

<https://faktor.ba/nije-odabrano/nije-odabrano/christine-lagarde-kriptovalute-ne-vrijede-nista/124942>

сузбиле нелегалне радње – покренуто је више поступака против крипто-берзи и пројеката због превара или неовлашћеног трговања. Америчке банке добиле су смернице од FED-а и других регулатора да буду опрезне са крипто клијентима; почетком 2023.године догодио се колапс неколико крипто-пријатељских банака (Silvergate Bank, Signature Bank) што је довело до још опрезнијег става регулатора према спајању традиционалног банкарства и крипто-индустрије⁹⁶. У суштини, централне банке кроз координацију с другим телима настоје да ограниче међусобно прожимање крипто-тржишта и кључних финансијских институција док се јасно не процене сви ризици⁹⁷. Овај “ограничени обруч” око крипта један је од разлога зашто ни велики потреси у крипто-екосистему (попут колапса берзе FTX⁹⁸ крајем 2022.године) нису изазвали шире системске кризе – традиционалне банке углавном нису биле изложене према тим ризицима⁹⁹.

Перцепција ризика за финансијску стабилност - Централне банке пажљиво анализирају може ли нагли пад вредности крипто-имовине или њен све већи продор у традиционални финансијски сектор представљати системски ризик. За сада превлађује оцена да је директан ризик ограничен, с обзиром на релативну величину крипто-тржишта у односу на глобалне финансије. На врхунцу крајем 2021.године, укупна тржишна капитализација свих криптовалута била је око 3 билиона USD, што је и даље мало у поређењу са глобалним акцијским или обвезничким тржиштима. Поред тога, пад крипто-цена у 2022.години (тзв. “крипто-зима”) није значајније нарушио стабилност банака или фондова. Међутим, посредни ризици расту како се везе између крипта и остатка система множе: неке банке нуде чување крипто-имовине за клијенте, инвестициони фондови креирају портфеље са крипто-уделом, технолошке компаније (попут PayPal-а) интегришу крипто у своје услуге итд. Ако би, рецимо, стабилне криптовалуте (stablecoins) – које су често везане за долар и коришћене као мост између фиат и крипто света – доживеле масовни слом или “нагли талац откупа”, то би могло захтевати ванредну ликвидност и утицати и на тржишта краткорочног дуга (јер stablecoin

⁹⁶ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings

<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

⁹⁷ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings

<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

⁹⁸ FTX- „била је једна од водећих глобалних крипто-берзи, чији је колпс крајем 2022.године, услед злоупотребе средстава клијената и губитка ликвидности, озбиљно нарушио поверење у криптовалутну индустрију“.

⁹⁹ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings

<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

издаваоци држе резерве у тим инструментима). Такав сценарио 2022.године се делимично и остварио: колапс алгоритамског stablecoina TerraUSD и пратећег токена LUNA проузроковао је ланчану реакцију инсолвентности више крипто-фирми, али се захваљујући изолацији крипто сектора од банака системска криза избегла¹⁰⁰. Централне банке стога наглашавају да пре пуштања крипто-иновација у ширу употребу, морају постојати чврсти регулаторни оквири који би спријечили да “нестабилна имовина уђе у срце финансијског система”¹⁰¹. То подразумева, на пример, да се издавање stablecoina повери регулисаним ентитетима са пуном резервном покривеношћу, да се размене криптовалута лиценцирају и надгледају ради спречавања прања новца и заштите потрошача, итд.

Конкуренија или комплементарност? - Интересантно је питање да ли централне банке виде криптовалуте искључиво као претњу, или и као подстицај на иновацију. Неке централне банке су истражиле могућност употребе блокчејн технологије за сопствене потребе (нпр. за унапређење међубанкарских поравнања или издавање дигиталних обвезница). Такође, концепт токенизације финансијске имовине добија пажњу – потенцијално би се обвезнице, акције или депозити могли једног дана представљати и преносити као блокчеин токени, што би могло донети ефикасност. У том смислу, банкари попут бившег гувернера Банке Енглеске, Марка Карнеја, истакли су да централне банке треба да “буду отворене за свеже идеје” и да прате еволуцију технологије¹⁰². Модерни концепт тзв. синтетичког новца централне банке предлаже сарадњу банака и финтек компанија где би приватни дигитални новчаник или токен био 100% покривен резервама у централној банци – тиме би се спојила иновативност приватног сектора и сигурност централнобанкарског новца. Дакле, могуће је и коегзистенција: сценарио у којем крипто-технологичка постаје интегрисана у традиционални систем кроз строжу регулацију и потенцијално издавање сопствених дигиталних валута од стране централних банака (о чему следеће поглавље).

¹⁰⁰ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings
<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

¹⁰¹ Protecting the American public from crypto risks and harms | Brookings
<https://www.brookings.edu/articles/protecting-the-american-public-from-crypto-risks-and-harms/>

¹⁰² Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number
<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

2.3.3. Централнобанкарске дигиталне валуте (ЦБДЦ)

Пораст криптовалута и генерална дигитализација платног промета мотивисали су централне банке широм света да размотре издавање дигиталне валуте централне банке (ЦБДЦ). ЦБДЦ се може дефинисати као дигитални облик фиат новца који издаје и гарантује централна банка, намењен општој употреби као законско средство плаћања, слично готовини, али у електронском облику¹⁰³. За разлику од криптовалута, ЦБДЦ је централизован – представља обавезу (пасиву) централне банке према кориснику, баш као што су то новчанице и ковани новац. Међутим, са техничке стране, ЦБДЦ би користио савремене технологије за дигиталну дистрибуцију (потенцијално и елементе дистрибуиране књиге у неком контролисаном облику). Циљ увођења ЦБДЦ-а је вишеструк: модернизација платног система, повећање инклузије, ефикасније спровођење монетарне политике, и – не најмање важно – одговор на конкуренцију крипто-актива и BigTech-а у домену дигиталног новца¹⁰⁴.

Глобални тренд развоја ЦБДЦ - Према извештајима из 2023. године, чак 130 земаља (што представља ~98% светског БДП-а) активно истражује или развија неки облик ЦБДЦ-а¹⁰⁵. То је огроман пораст у односу на пре само неколико година (2020. је мање од 35 земаља разматрало ЦБДЦ)¹⁰⁶. Од тих 130 земаља, око половине већ је у поодмаклој фази – од пилот пројеката до формалног лансирања¹⁰⁷. Конкретно, 11 земаља је већ увело званичну дигиталну валуту. Пионири су углавном мање економије: нпр. Бахами су лансирали “Sand Dollar” (први ЦБДЦ у свету, 2020.), Нигерија је 2021. увела “eNaira”, а исто су учиниле и неке земље Источне Кариба (DCash)¹⁰⁸. Кина је међу великим економијама предводник – њен дигитални јуан (e-CNY) је у пилот фази укључио преко 260 милиона људи у разним градовима, уз преко

¹⁰³ Central Bank Digital Currency Tracker - Atlantic Council <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

¹⁰⁴ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹⁰⁵ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹⁰⁶ Central Bank Digital Currency Tracker - Atlantic Council <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

¹⁰⁷ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹⁰⁸ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

сто милијарди јуана трансакција¹⁰⁹. Индија и Бразил планирају покретање националних дигиталних валута већ 2024. године, док је Европска централна банка у јесен 2023. започела пробну фазу за дигитални евро, са могућношћу званичног лансирања око 2028. године¹¹⁰. У Сједињеним Државама напредак је спорији – ради се на концепту wholesale ЦБДЦ (за међубанкарске намене), док одлука о retail ЦБДЦ (за грађане) још није донета; став FED-а је да би тако важну одлуку морао донети Конгрес¹¹¹. Интересантно, геополитички разлози такође подстичу ЦБДЦ тренд: након финансијских санкција Русији 2022, многе земље (укључујући и савезнике САД) увиђају ризик ослањања искључиво на западне платне мреже (попут SWIFT, Visa, Mastercard) и желе развити алтернативну инфраструктуру која би функционисала и ван тих система¹¹². Atlantic Council извештава да се од почетка санкција Русији број пројеката ЦБДЦ-а за међународна плаћања удвостручио и да већ постоји 12 активних вишедржавних пилот-пројеката за дигиталне валуте у прекограничном промету¹¹³. То јасно показује и национално-безбедносну димензију овог феномена (детаљније у наредном одељку).

Предвиђене предности ЦБДЦ - Централне банке виде неколико потенцијалних користи од увођења дигиталне валуте. Прво, ефикасност плаћања: ЦБДЦ би омогућио грађанима и привреди да врше брзе, поуздане и јефтине трансакције директно у централнобанкарском новцу, без посредовања комерцијалних банака у свакој трансакцији (посебно значајно за инстант плаћања и прекограничне трансакције које су данас споре и скупе)¹¹⁴. Друго, финансијска инклузија: у земљама где знатан део становништва нема банковни рачун, дигитална валута (која би се могла користити кроз једноставну мобилну апликацију) може

¹⁰⁹ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹⁰ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹¹ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹² Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹³ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters

¹¹⁴ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number
<https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

омогућити тим људима приступ безбедном електронском платном средству¹¹⁵. Треће, безбедност и поузданост: за разлику од крипто-приватних система где вредност токена може драстично варирати, ЦБДЦ би носио стабилност државне валуте и био без кредитног ризика (као и готовина; банковни депозит, насупрот томе, носи ризик банке). Четврто, монетарна сувереност: централне банке признају да издавањем сопственог дигиталног новца “играју офанзиву” – тј. спречавају сценарио да приватне корпорације (Big Tech) или стране крипто схеме преузму доминантну улогу у дигиталним плаћањима¹¹⁶. ЦБДЦ би могао неутралисати јаке мрежне екстерналије које постојећи приватни платни системи имају у своју корист и очувати улогу јавног новца у економији. Пета предност тиче се монетарне политике: ако би се увео рачун или новчаник за сваког грађанина у централној банци са дигиталним еурима/доларима итд., то би отворило нове могућности – нпр. централна банка би могла директно да исплаћује “хеликоптерски новац” грађанима у рецесији, или да примени негативну каматну стопу на дигиталне депозите ако жели да подстакне потрошњу (нешто што са готовином није могуће наметнути). Чак и ако не иде до тих крајности, ЦБДЦ са каматом могао би помоћи трансмисију политике – каматне стопе које централна банка одређује могле би се директно рефлектовати на грађане кроз камату на ЦБДЦ салдо¹¹⁷. Такође, како употреба кеша опада, ЦБДЦ би осигурао да централна банка и даље има утицај на услове плаћања у малопродаји, а очувала би и приход од *seigniorage* (разлике између номиналне вредности новца и трошка његове израде).

Потенцијални ризици и изазови ЦБДЦ - Иако звучи обећавајуће, увођење ЦБДЦ није тривијално и носи одређене ризике, због чега се централне банке крећу опрезно. Једна брига је приватност грађана: дигитална валута би могла омогућити држави да прати сваку трансакцију у реалном времену, што отвара питање заштите података и слобода. Пројекти ЦБДЦ-а стога настоје да обезбеде висок степен приватности (нпр. анонимност до одређеног лимита трансакција, слично кешу) – Европска централна банка наглашава да ће дигитални

¹¹⁵ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters

<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹⁶ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters

<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹¹⁷ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

евро бити дизајниран уз поштовање приватности корисника. Следеће, ту је питање технологије и сајбер-безбедности: ЦБДЦ инфраструктура мора бити отпорна на хакерске нападе, прекиде, и мора моћи да поднесе огроман број трансакција истовремено (скалабилност). Трошкова исплативост је такође тема – развити и одржавати националну дигиталну валуту захтева значајна улагања у ИТ системе. Потом, кључни економски ризик је дисинтермедијација банака: ако грађани могу држати новац директно код централне банке, могли би масовно повући депозите из комерцијалних банака у случају кризе (јер је ЦБДЦ сигурнији). Тиме би се комерцијалне банке суочиле са мањком стабилних извора финансирања, што може ограничити кредитирање. Да би се то спречило, разматрају се ограничења – нпр. да појединац не може држати више од одређеног износа у дигиталној валути, или да ЦБДЦ рачуни буду безкаметни (да не би били превише атрактивни у односу на банке). Међународна димензија је такође комплексна: ако једна валута дигитално лако прелази границе, постоји бојазан тзв. “валутне субституције” – рецимо, дигитални долар би могао продријети у економије других земаља и потиснути локалну валуту. То би могло појачати доминацију јаких валута на штету мањих. Стога се раде и усаглашавања стандарда – кроз BIS и друге форуме – како би се ЦБДЦ различитих земаља учинили интероперабилним али уз поштовање суверенитета.

Статус у Србији - Народна банка Србије за сада није увела дигитални динар, нити је најавила конкретан пилот пројекат, али прати глобална кретања. У стратегијама НБС се наводи да се “прати развој ЦБДЦ у свету и анализира оправданост увођења”. С обзиром на висок степен готовинске трансакције и релативно добро развијен платни систем (инстант плаћања, DinaCard итд.), за НБС дигитални динар можда није приоритет у скором року. Ипак, правни оквир за дигиталну имовину који Србија има може бити полазна основа и за будући ЦБДЦ. У региону, Централна банка источне карипске државе (ЕССВ) прва је лансирала регионални DCash, а Народна банка Украјине има планове за е-хривњу¹¹⁸. Европска унија, чији правни оквир Србија преузима кроз приступне процесе, ако уведе дигитални еуро, вероватно ће посредно утицати и на нас (с обзиром на висок степен евроизације – грађани би можда користили дигитални еуро у значајној мери).

¹¹⁸ „е-хривња“ је назив за дигиталну верзију украјинске националне валуте – хривње (UAH) коју развија Народна банка Украјине.

Закључак: ЦБДЦ представља синергију технолошке иновације и поверења у централну банку. Уколико се успешно реализује, могао би унапредити платни промет и оснажити улогу званичног новца у дигиталном добу. Истовремено, успешан ЦБДЦ би вероватно умањио атрактивност приватних крипто валута, јер би понудио сличну погодност (дигитално плаћање) уз далеко мањи ризик. Управо зато многи посматрачи сматрају да је раст криптовалута “убрзао” планове централних банака на пољу дигиталних валута – да би се “очувао монетарни суверенитет и ефикасност политике” у свету који се мења технологијом¹¹⁹.

2.4. Монетарна политика и национална безбедност

Стабилан и суверен монетарни систем није важан само за економску добробит, већ и за националну безбедност земље. Веза између новца и безбедности огледа се у више аспеката: Економска стабилност као стуб друштвене стабилности. Тешка монетарна нестабилност – хиперинфлације, финансијски колапс банкарског система – може довести до озбиљних друштвених потреса, па и политичке нестабилности. Историјски гледано, драстични пад вредности валуте често је праћен губитком поверења грађана у институције, масовним протестима и порастом екстремизма. Пример хиперинфлације у Југославији почетком 1990-их или у Weimarsкој Немачкој 1923. показује како монетарни хаос подрива унутрашњу сигурност државе. Стога очување стабилности валуте и финансијске стабилности спада и у домен националне безбедности – власти настоје свим средствима да избегну сценарије у којима би монетарна криза угрозила опстанак економског поретка. Често се каже да је “економска безбедност предуслов националне безбедности”¹²⁰.

Монетарни суверенитет и геополитика - Контрола над сопственом валутом даје држави важну полуку моћи. Земље чија валута има међународни значај (попут САД са америчким доларом) имају и геополитичку предност – долар је не само економско оружје (кроз санкције, контролу међународних токова новца) већ и извор финансијске снаге (САД може да финансира свој дефицит издавањем доларског дуга који странци радо држе, што се назива и

¹¹⁹ Central Bank Monetary Policy in the Age of Cryptocurrencies - IMF F&D Magazine - June 2018 | Volume 55 | Number <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies-he>

¹²⁰ The Crypto Question: Bitcoin, Digital Dollars, and the Future of Money <https://www.cfr.org/backgrounder/crypto-question-bitcoin-digital-dollars-and-future-money>

“изузетан привилегиј” долара). Супротно, земље које су доларизоване или зависе од туђе валуте губе део свог суверенитета: не могу самостално водити монетарну политику и рањиве су на одлуке туђих централних банака. Управо због тога многе државе љубоморно чувају контролу над својом валутом. Појава глобалних крипто-актива овде уводи нову димензију – ако би приватна дигитална валута (рецимо хипотетички Facebookov пројект Libra) постала раширена, ко би контролисао понуду тог “новца”? Државе су изразиле забринутост да би велике технолошке компаније могле преотети део монетарног суверенитета, што је и довело до брзог регулаторног отпора плану Либре 2019. године, који је на крају одбачен. Сада, са развојем ЦБДЦ, земље настоје да предупредe могућност губитка монетарне контроле: ЕУ гура дигитални еуро и жели аутономију од америчких платних инфраструктура и долара¹²¹, Кина са дигиталним јуаном потенцијално циља да умањи доминацију долара у Азији, итд. Монетарна сувереност постала је геостратешка тема – рецимо, руски одговор на санкције је био јачање коришћења алтернативних валута (јуан, рубља) и разматрање крипто-алтернатива да би се смањио утицај доларског система.

Криптовалуте и финансирање незаконитих активности - Са становишта органа безбедности, велик проблем представља коришћење криптовалута за финансирање тероризма, криминала и заобилажење санкција. Традиционални финансијски систем је подложен надзору: банке су обвезане да пријављују сумњиве трансакције (AML/CFT прописи) и државе могу замрзавати средства терористима или криминалцима. Крипто-трансакције у почетку нису биле покривене тим правилима, што су искористиле разне илегалне групе. На пример, познато је да је тзв. Исламска држава користила Биткоин донације током свог врхунца, севернокорејски хакери украли су стотине милиона у криптовалутама ради финансирања нуклеарног програма, а ирански и руски ентитети су истраживали начине да заобиђу санкције кроз дигитална средства¹²². FBI и Europol су такође идентификовали да криминалци све чешће “оперу” новац преко крипто-берзи или мешача (mixers) како би прикрили траг. Ово све представља озбиљан безбедносни изазов: државе су приморане да развијају нове капацитете за праћење блокчејн

¹²¹ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters

<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

¹²² Cryptocurrencies and National Security: The Case of Money Laundering and Terrorism Financing | Harvard Kennedy School

<https://www.hks.harvard.edu/centers/mrcbg/programs/growthpolicy/cryptocurrencies-and-national-security-case-money-laundering>

трансакција (тзв. блокчејн analytics компаније већ сарађују са органима реда) и да међународно координирају регулативу (FATF стандарди из 2018. увели су “travel rule” и друге механизме за крипто)¹²³. Због ових ризика, многе владе су из безбедносних разлога опрезне према крипто – страхује се да би шира употреба нешифрованих, анонимних дигиталних валута ослабила способност државе да прати финансијске токове повезане с тероризмом и организованим криминалом.

Санкције и финансијско оружје - У савременим међународним односима, финансијске санкције су постале важан инструмент кажњавања држава које крше међународне норме (нпр. санкције Ирану, Русији, Северној Кореји). Те санкције функционишу јер је глобални финансијски систем међусобно повезан и западни савезници (САД, ЕУ) контролишу кључне тачке: SWIFT систем за поруке, глобалне банке чуварице, међународне резерве у доларима итд. Криптовалуте могу понудити начин заобилажења неких од тих тачака. Нпр. Венецуела је 2018.године покушала лансирати Петро, националну криптовалуту везану за нафту, управо да би заобишла америчке санкције (пројекат није заживео успешно). Иран и Русија су експериментисали са рударењем Биткоина како би добили “неутралну” имовину којом могу плаћати увоз мимо SWIFT-а. С друге стране, западне државе су такође свесне те могућности – па су настојале и ту да уведу контролу (у санкционе листе су унели и неке крипто-адресе повезане са руским актерима, а велике берзе су замољене да блокирају кориснике из санкционисаних држава). Дигиталне валуте централних банака овде се јављају и као одговор на санкције: интерес Европе за дигитални еуро делом је мотивисан жељом да ЕУ има сопствени аутономни платни канал који не зависи од америчких компанија и одлука¹²⁴. Такође, после искључења руских банака из SWIFT-а, убрзани су радови на кинеско-руским системима поравнања и идеји да дигитални јуан и будућа дигитална рубља директно комуницирају ради плаћања енергената. Очигледно је да монетарна питања могу брзо прерасти у безбедносна питања у међународној арени.

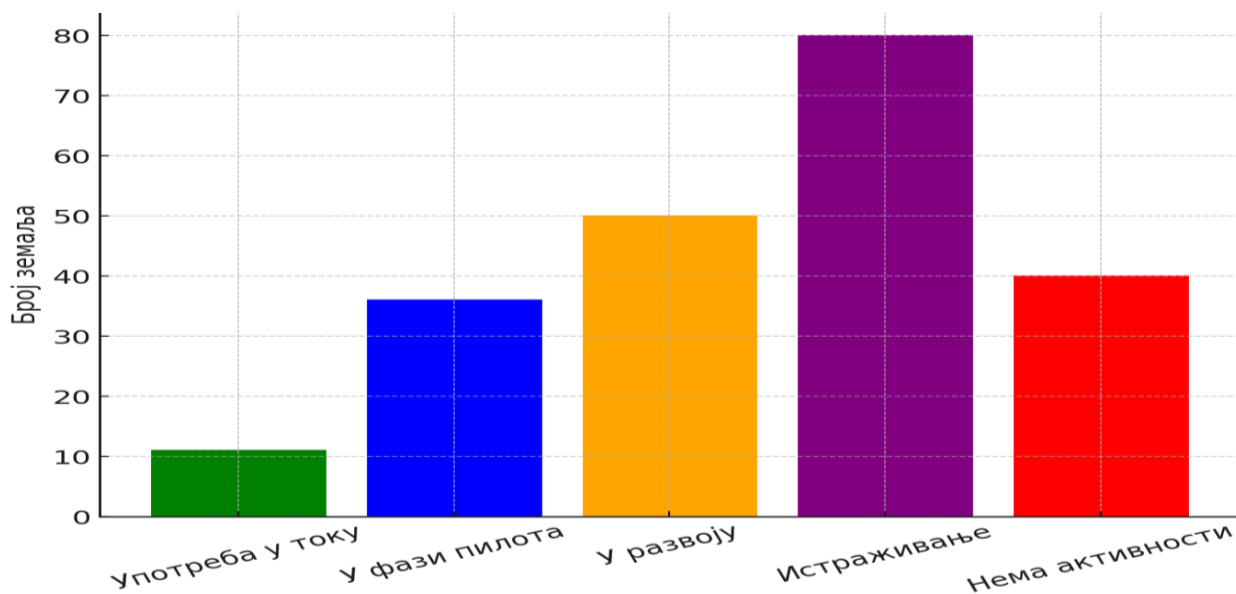
¹²³ Cryptocurrencies and National Security: The Case of Money Laundering and Terrorism Financing | Harvard Kennedy School
<https://www.hks.harvard.edu/centers/mrcbg/programs/growthpolicy/cryptocurrencies-and-national-security-case-money-laundering>

¹²⁴ Study shows 130 countries exploring central bank digital currencies | Reuters
<https://www.reuters.com/markets/currencies/study-shows-130-countries-exploring-central-bank-digital-currencies-2023-06-28/>

Одбрана од економских шокова - Национална безбедност обухвата и отпорност државе на разне типове криза, укључујући финансијске. Јака, кредибилна централна банка која може деловати брзо (нпр. пружити ликвидност или контролисати пад валуте) део је ширег система националне отпорности. Нпр. у пандемији COVID-19, централне банке су масивним монетарним стимулансима спречиле финансијски колапс, што је било кључно да земље одрже капацитете за одговор на здравствену кризу и социјални мир. Са безбедносног становишта, инфлација је такође фактор – упорно висока инфлација може поткопати војни буџет (умањује реалну вредност издвајања за одбрану) и деморалисати становништво. Неке војне анализе чак разматрају улогу војске у сузбијању инфлаторних шокова (нпр. заштита снабдевања, стратешке резерве основних добара) као део националне безбедносне политике¹²⁵. Све се то ослања на међудејство монетарне и фискалне политике.

Закључак: Монетарна политика и национална безбедност су повезане на суптилне али снажне начине. Државе настоје да очувају монетарни суверенитет и стабилност као део своје суштинске безбедности. Појава нових феномена попут криптовалута приморава безбедносне структуре да се прилагођавају – од праћења незаконитих токова преко блокчејна, до стратешких одлука о развоју сопствених дигиталних валута како би се задржала контрола. У мултиполарном свету, валута постаје средство надметања: чија ће валута (или чија платна мрежа) бити прихваћенија глобално, тај стиче предност. Зато није претерано рећи да се данас води “трка у наоружању” и на пољу дигиталног новца.

¹²⁵ NATIONAL SECURITY POLICY AS MONETARY POLICY: MILITARY MEANS TO COUNTER INFLATION War Room - U.S. Army War College
<https://warroom.armywarcollege.edu/articles/natsec-monetary-policy/>



Графикон 1: Статус развоја ЦБДЦ у свету (број земаља)

Мапа света са статусом развоја ЦБДЦ у разним земљама (што би визуелно показало колики део света иде ка националним дигиталним валутама).

Фискални ризици	Криптовалута	ЦБДЦ
Криза смањује приходе и држава	Децентрализована мрежа корисника	Централна банка
Стабилност вредности	Висока волатилност	Висока стабилност, подржана државом
Правни статус	Није званично призната у већини држава	Званично средство плаћања
Улога у монетарној политици	Ван директне контроле, државе, утиче индиректно	Интегрисана у монетарну политику

Слика 6: Компаративни преглед валута

- Контрола: код фиат валута је држава и централна банка, док код криптовалута корисници сами одржавају мрежу. ЦБДЦ је опет под контролом централне банке.
- Стабилност вредности: фиат и ЦБДЦ имају већу стабилност, док су криптовалуте веома волатилне.
- Правни статус: фиат и ЦБДЦ су званична средства плаћања, криптовалуте нису у већини држава.

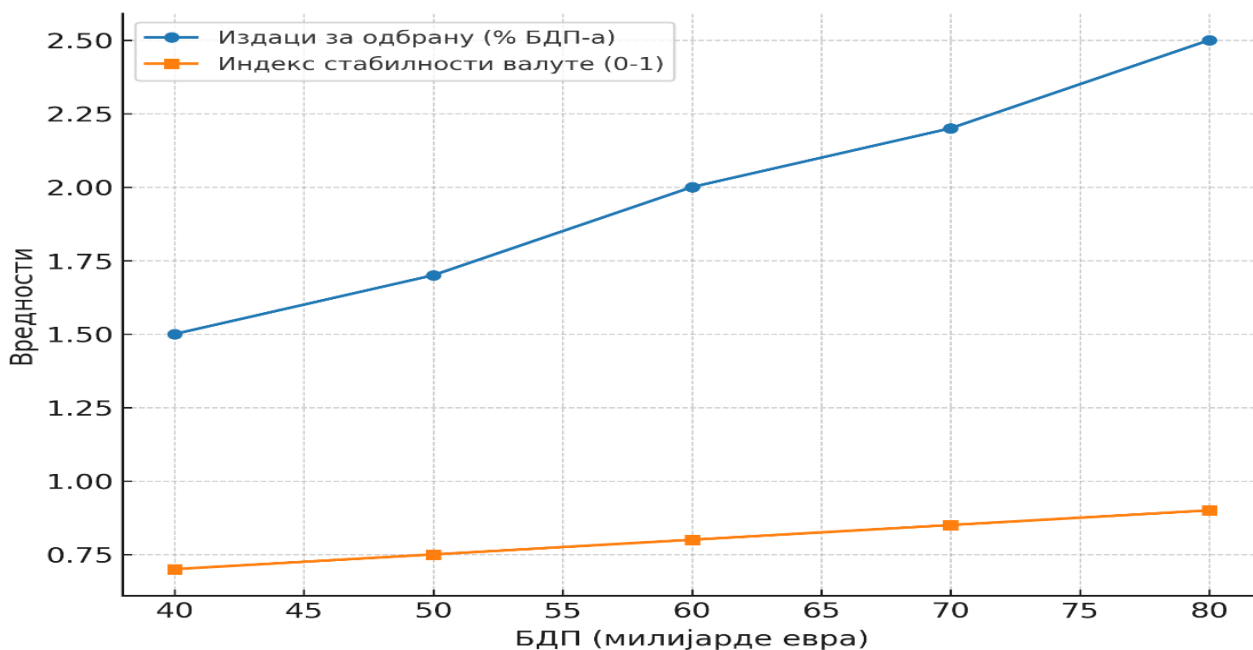
- Монетарна политика: фиат и ЦБДЦ су директно укључени у политику државе, док су криптовалуте ван тога.

2.4.1. Утицај финансијске стабилности на безбедност државе

Финансијска стабилност представља један од кључних фактора националне безбедности. Држава која има стабилан монетарни систем, предвидиву инфлацију и сигуран банкарски сектор у стању је да обезбеди континуитет финансирања виталних функција, укључујући и сектор одбране. Стабилност финансија омогућава редовно снабдевање војске, инвестиције у модернизацију опреме и правовремено извршавање међународних безбедносних обавеза.

Историјски примери показују да економске кризе често воде и ка политичкој и безбедносној нестабилности. Инфлација, пад вредности валуте или финансијске шпекулације могу довести до смањења буџета за одбрану, кашњења у исплатама плата војницима и немогућности да се набави неопходна опрема. С друге стране, стабилне државе са јаким финансијским системом имају већу могућност да адекватно реагују на кризе и претње.

У том смислу, одржавање финансијске стабилности није само економско питање, већ и питање одбрамбене способности и националне безбедности.



Графикон 2: Повезаност између БДП-а, стабилности курса валуте и издатака за одбрану

Објашњење:

- На Х оси је приказан раст БДП-а (у милијардама евра).
- Плава линија показује како раст БДП-а омогућава веће издатке за одбрану као проценат укупног БДП-а.
- Наранџаста линија представља индекс стабилности валуте (0–1), који симболизује сигурност курса и монетарну стабилност.

Овај графикон илуструје да са растом БДП-а и стабилношћу валуте расту и издвајања за одбрану. Другим речима, финансијска стабилност директно утиче на способност државе да улаже у одбрану, што повезује економску и безбедносну димензију.

2.4.2. Ризици за одбрамбени сектор у условима кризе

Кризне ситуације, као што су глобалне финансијске кризе, пандемије, енергетске кризе или оружани сукоби, имају директан утицај на финансирање и функционисање система одбране.

У таквим условима јављају се бројни ризици:

- *Фискални ризици* – смањење буџетских прихода и потреба за прерасподелом средстава често доводе до смањења издвајања за одбрану.
- *Инфлациони ризици* – раст цена енергената, хране и војне опреме може умањити реалну вредност буџета.
- *Ризик од кашњења у набавкама* – кризе обично успоравају глобалне ланце снабдевања, што директно погађа одбрамбене набавке.
- *Сајбер ризици* – у условима кризе повећавају се сајбер-напади на државне институције, укључујући и финансијске системе одбране.
- *Социјални ризици* – у случају смањења примања или кашњења у исплатама, може доћи до пада морала и незадовољства припадника војске.

кМОВи ризици показују да финансије у систему одбране морају бити отпорне и прилагођене кризним сценаријима. Пракса многих држава је да креирају резервне фондове за одбрану или да предвиђају ванредне изворе финансирања у случају кризе (нпр. посебни порези, међународни кредити или мобилизација домаћих ресурса).

Ризик	Утисај	Утицај	Мере ублажавања
 Фискални ризици	 Инфлациони ризици	Криза смањује приходе и ограничава средства за одбрану	Креирање посебних фондова
 Кашњења у набавкама	 Кашњења у набавкама	Пораст цена енергената и опреме смањује калацитет буџета	Индексација трошкова
 Сајбер ризици	 Јачање сајбер заштите	Глобалне кризе успоравају испоруке	Јачање сајбер-заштите
 Социјални ризици	 Социјални ризици	Налазења институције расту у у доба криза	Финансијске гаранције, социјална подршка

Слика 7: Ризици за одбрамбени сектор у условима кризе

3.ФИНАНСИЈЕ У СИСТЕМУ ОДБРАНЕ

Ово поглавље разматра финансијске аспекте система одбране, са освртом на то како су организоване финансије у Министарству одбране и Војсци Србије, које су главне карактеристике и изазови постојећег система, те које могућности пружа дигитализација финансија ради унапређења ефикасности, транспарентности и контроле. Сваки од наредних поглавља обрађује по један сегмент: од процеса планирања и буџетирања, преко контроле и институционалног оквира, до уочених изазова и перспективе примене савремених технологија у финансијском пословању одбране.

3.1. Финансије у Министарству одбране и Војсци Србије

3.1.1. Систем планирања, програмирања и извршења буџета

Планирање и програмирање буџета у систему одбране Србије одвија се кроз усвојени модел програмског буџетирања познат као систем планирања, програмирања, буџетирања и извршења (ППБИ). Овај систем је уведен 2008.године, када је донет први Правилник о ППБИ

у Министарству одбране и Војсци Србије¹²⁶. На тај начин је и формално успостављен поступак који интегрише дугорочно стратешко планирање одбране са изработом и реализацијом годишњих финансијских планова. ППБИ представља прилагођавање домаћег система савременим НАТО стандардима и најбољим праксама, с циљем да се обезбеди јасна веза између дефинисаних одбрамбених циљева и расположивих ресурса. У практичном смислу, то значи да се већ приликом израде предлога државног буџета планирају трошкови за одбрану не само за наредну буџетску годину већ и пројекције за још две године унапред¹²⁷. Ова средњорочна димензија омогућава да се финансијски планови одбране уклопе у оквире укупне фискалне стратегије државе и да се одржи континуитет у финансирању приоритета одбране. Такође, укључивање Народне скупштине кроз усвајање закона о буџету обезбеђује демократску контролу већ у фази планирања расхода за војске потребе¹²⁸.

Важно је напоменути да се систем ППБИ и даље развија и унапређује у циљу достизања пуне ефикасности¹²⁹. Иако је нормативни оквир успостављен, практична имплементација је захтевна – потребни су одговарајући софтверски алати и обучен кадар како би сви елементи циклуса (планирање, програми, буџетске пројекције и извршење) били интегрисани. У овом тренутку систем још није у потпуности заживео у оптималном облику, делом и због недостајуће јединствене информационе подршке процесу, што представља изазов у свакодневној реализацији (више о изазовима у одељку 3.2). Ипак, увођење ППБИ модела означило је значајан корак ка дугорочном програмском буџетирању у области одбране, које омогућава да се ресурси распоређују према приоритетима и мисијама. У међународној пракси слични системи постоје деценијама – нпр. у САД је још 1960-их успостављен PPBS (Planning, Programming, Budgeting System), што показује да се и Војска Србије реформом ППБИ сврстала у савремене трендове. Настојање да се доследно примени овакав систем видљиво је и кроз континуиране обуке кадра; један број припадника финансијске службе стекао је потребна знања на курсевима у иностранству (нпр. обука за ППБИ у Морнаричкој школи за

¹²⁶ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

¹²⁷ Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

¹²⁸ Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

¹²⁹ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

постдипломске студије у Монтереју)¹³⁰. Све ово говори да ППБИ није само нормативна формалност, већ процес који се усавршава и прилагођава капацитетима система одбране.

3.1.2. Финансијска контрола и ревизија

Успостављен је вишеслојни систем финансијске контроле у сектору одбране, који обухвата како интерне тако и екстерне механизме провере трошења буџетских средстава. Ово је у складу са начелом демократске цивилне контроле војске, које подразумева да финансијски токови и трошкови за војне потребе подлежу надзору и одговорности пред цивилним институцијама. Интерна контрола финансија у Министарству одбране и Војсци Србије одвија се на више нивоа: пре свега, у оквиру сваке јединице и установе Војске постоје органи финансијске службе задужени за праћење и оправдавање утрошка средстава. На централном нивоу, Рачуноводствени центар Сектора за буџет и финансије МО консолидује и контролише књиговодствене евиденције о извршењу буџета¹³¹. Поред тога, у оквиру Министарства делују специјализоване контролне тела: Инспекторат одбране (са овлашћењима да инспекцијски надзире финансијско пословање организацијских јединица МО и ВС), затим безбедносни и истражни органи као што су Војнобезбедносна агенција (ВБА) и криминалистичко-истражна група, који се баве спречавањем злоупотреба и корупције, као и независна јединица интерне ревизије у Министарству одбране¹³². Овако разгранат систем унутрашње контроле обезбеђује да се већ у оквиру самог ресурса уоче евентуалне неправилности у трошењу средстава и благовремено предузму корективне мере.

Наредни ниво чини екстерна контрола, коју спроводе ванминистарска надзорна тела. Пре свега, ту је Државна ревизорска институција (ДРИ), која сваке године врши ревизију завршног рачуна буџета Републике Србије, укључујући и расходе за одбрану. ДРИ контролише да ли су средства утрошена у складу са законом и наменом, а своје налазе и препоруке објављује у извештајима доступним Народној скупштини и јавности. Поред ДРИ,

¹³⁰ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

¹³¹ Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

¹³² Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

постоји и буџетска инспекција (у оквиру Министарства финансија) која може вршити контролу наменског коришћења буџетских средстава код свих корисника јавних фондова. Комбинованим дејством интерних и екстерних механизма ствара се свеобухватна мрежа финансијске контроле. Циљ је да се осигура да су трошкови одбране усклађени са одобреним буџетом и законским оквиром, чиме се потврђује да деловање Војске Србије остаје у границама овлашћења датих од стране демократских институција.

Треба нагласити да је финансијска контрола у систему одбране неодвојива од концепта цивилне контроле војске и да знатно доприноси изградњи интегритета и поверења у сектор безбедности. У пракси, изазов може представљати координација свих ових актера и избегавање дуплирања или пропуста у надзору. Међутим, добро успостављен систем контрола резултира транспарентнијим и рационалнијим коришћењем ресурса.



Слика 8: Преглед свих институција укључених у надзор финансија одбране

Објашњење:

Интерна контрола – спроводи се унутар система одбране кроз више институција:

- Јединице врше основну финансијску контролу трошкова,
- Рачуноводствени центар води евиденцију и контролу финансијских токова,
- Инспекторат проверава законитост и правилност пословања,
- Интерна ревизија осигурава усклађеност са процедурама и ефикасност коришћења ресурса,
- ВБА (Војнобезбедносна агенција) има улогу у превенцији злоупотреба.

Екстерна контрола – обезбеђује независност и транспарентност:

- Државна ревизорска институција (ДРИ) проверава трошење буџетских средстава,
- Буџетска инспекција надгледа примену закона и буџетских правила.

Овај модел омогућава да финансије у одбрани буду под вишеструком контролом, чиме се минимизира ризик од злоупотреба и повећава транспарентност.

3.1.3. Финансије у јавном сектору

Буџет Министарства одбране представља саставни део државног буџета Републике Србије и подлеже свим општим правилима управљања јавним финансијама. То значи да се планирање, расподела и трошење средстава за одбрану одвија у контексту укупне фискалне политике државе. Финансирање одбране директно зависи од економских могућности државе – пре свега од висине бруто домаћег производа (БДП) и процентуалног удела трошкова одбране у њему¹³³. Уколико БДП расте и порески приходи се увећавају, то отвара простор за повећање издвајања за одбрану, док у условима економских криза издвајања могу стагнирати или опадати. Стога се одбрана, као и друге јавне функције, финансира „из дела укупне вредности производње државе који се може издвојити за јавну потрошњу, што је динамична категорија условљена стањем привреде.

Министарство одбране сваке године учествује у процедури израде државног буџета коју координише Министарство финансија. Влада у свом Извештају о фискалној стратегији предлаже оквир расхода за одбрану за наредну годину и пројекције за двогодишњи период, у складу са законским обавезама средњорочног буџетског планирања. Коначне износе одобрава Народна скупштина усвајањем Закона о буџету. Дакле, финансије одбране су интегрисане у јавни буџетски систем и подложне су парламентарној контроли, исто као и буџети осталих министарстава. Инструмент финансирања војних расхода јесте дакле државни буџет¹³⁴ – приходе за тај буџет чине углавном порески приходи државе, што значи

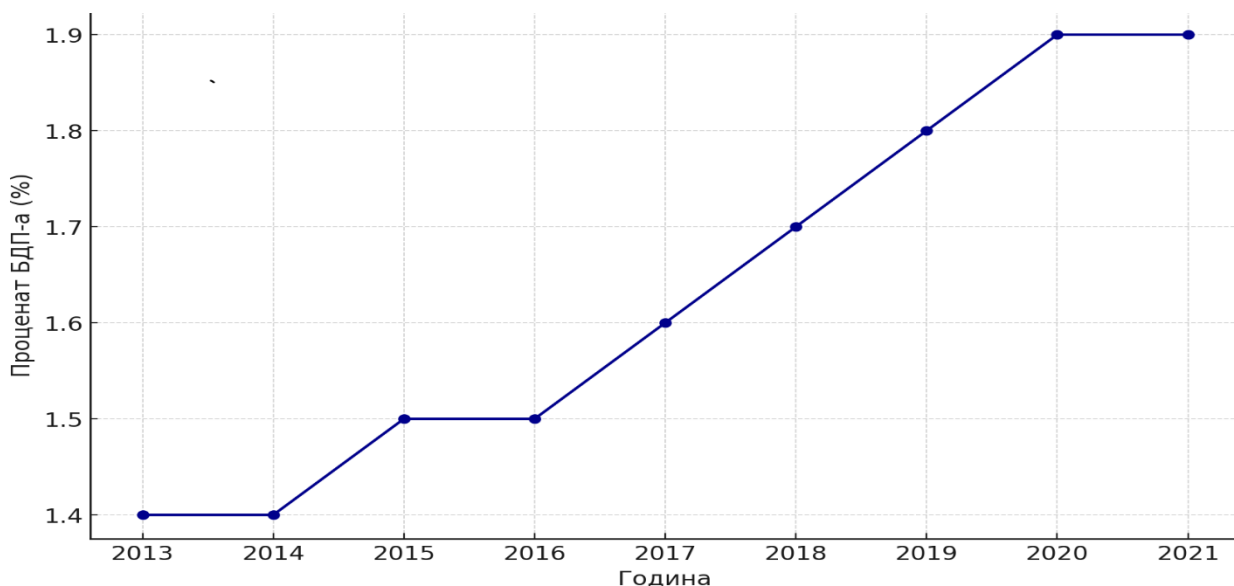
¹³³ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

¹³⁴ Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији
https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

да одбрана у крајњој линији дели ресурсе са осталим јавним секторима (образовање, здравство, инфраструктура итд.).

Важно обележје финансија у јавном сектору јесте транспарентност и одговорност за утрошак средстава. Иако у области одбране постоје сегменти буџета који су поверљиви (класификовани из разлога безбедности), укупан износ издвајања за одбрану и његова структура су јавни и могу се сагледати у званичним документима. На пример, у 2020. години Република Србија је за потребе одбране издвојила око 1,89% БДП-а, што је изнад светског просека (~1,59% те године) и сврстава Србију изнад већине суседних држава по уделу војних расхода у економији¹³⁵. Од земаља региона, само је Хрватска те године имала нешто већи релативан ниво (~1,98% БДП), док су друге (Словенија, БиХ, Црна Гора, Северна Македонија) знатно заостајале. Ови подаци илуструју приоритете које Србија као држава придаје сектору одбране у оквиру својих могућности. Тренд последњих година показује пораст удела издатака за одбрану: са око 1,4–1,5% БДП-а средином 2010-их на стабилних ~1,9% након 2018.¹³⁶



Графикон 3: Удео издатака за одбрану у БДП-у Србије (2013-2021)

¹³⁵ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

¹³⁶ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

Овај пораст сугерише да је одбрана добила већи приоритет у државним расходима, посебно након 2017.године када су покренути значајни програми модернизације Војске. У апсолутним износима, буџет МО је порастао са око 57 млрд RSD у 2013.години на преко 100 млрд RSD у 2019–2021¹³⁷, пратећи раст БДП-а и политичку одлуку да се више улаже у безбедност. Ове бројке могле би се систематизовати у табели или графику ради прегледности – на пример, табела са износима БДП-а, буџета одбране и процентуалним учешћем одбране у БДП-у по годинама пружила би јасан увид у тренд финансирања одбране у оквиру националне економије.

Имајући у виду да је одбрана само једна од функција државе, она се нужно такмичи за ограничене ресурсе са другим јавним потребама. Чак ни најразвијеније државе света нису у могућности да издвајају довољно финансијских средстава за све потребе одбране, већ се стално праве приоритети и компромиси. Ова оцена потврђена је и током пандемије COVID-19, када су многе земље, па и Србија, биле принуђене да привремено редукују планирани раст издатака за одбрану због економског пада и хитних здравствених трошкова¹³⁸. Стога, финансије одбране у јавном сектору треба посматрати кроз призму одрживости – издвајања морају бити довољна за критичне потребе одбране, али истовремено и фискално одржива и уравнотежена са другим друштвеним приоритетима.

3.1.4. Основе буџетског финансирања

Буџетско финансирање одбране подразумева да се све активности и потребе Војске Србије које захтевају новчана средства покривају из буџета државе, по унапред утврђеним наменама и износима. Основни принципи буџетског система – једност, транспарентност, законитост, наменскост и периодичност – односе се и на област одбране. Средства се одобравају на годишњем нивоу (уз средњорочне пројекције), расподељују се по буџетским линијама (програмама, пројектима, економским класификацијама) и морају се трошити искључиво за предвиђене сврхе. Током извршења буџета, Министарство одбране је дужно да се придржава одобрених апропријација и динамике трошења; у супротном, потребно је тражити ребаланс

¹³⁷ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

¹³⁸ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

буџета од Владе и Скупштине. Финансирање одбране се ослања претежно на домаће изворе – пореске приходе и друге јавне приходе државе – што је императив финансијске суверености¹³⁹. Коришћење страних извора (позајмица, донација) дозвољено је углавном у изузетним околностима, када су угрожени безбедност и интегритет земље или када се држава налази у савезничким односима које укључују финансијску помоћ. То практично значи да се у мирнодопским условима одбрана финансира из националних извора, док би се у случају ратног стања могли ангажовати и ванредни извори (нпр. ратни зајмови, међународна помоћ, заплена ратног плена и сл.), о чему постоје разрађени планови у доктринама одбране.

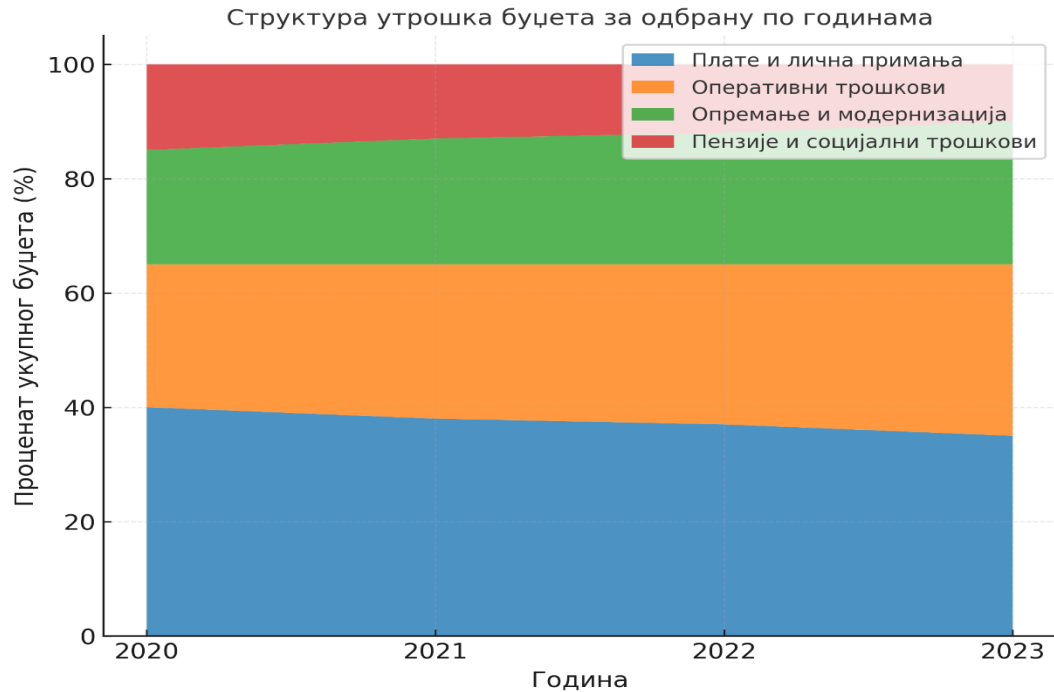
Одобрен буџет за одбрану расподељује се по основним категоријама расхода: лице (лични трошкови), ствари (материјални трошкови) и услуге/инвестиције (опремање и инфраструктура). Историјски посматрано, највећи део буџета одбране одлази на лична примања и пензије војних лица – чак око три четвртине укупних расхода. На пример, у 2011.години чак 78,6% буџета било је утрошено на персоналне трошкове (плате, накнаде и војне пензије), док је на текуће материјалне расходе отишло ~14%, а за набавку опреме и остале капиталне издатке свега око 7%¹⁴⁰. Слична структура задржала се дуго (уз благе варијације), што указује да је одржавање постојећег састава и његових права скупо и оставља релативно мало простора за модернизацију. У последњим годинама, са повећањем буџета, апсолутно су повећана и средства за опремање, али процентуално посматрано и даље доминирају издвајања за људске ресурсе.

¹³⁹ Microsoft Word - 08. Milena Knezevic.doc

https://www.vojnodelo.mod.gov.rs/pdf_clanci/vojnodelo422/vd-422-2022-74-2-08-Knezevic.pdf

¹⁴⁰ РЕПУБЛИКА СРБИЈА

https://www.mfa.gov.rs/sites/default/files/inline-files/prezentacioni_dokument%28PzM%29_0.pdf



Графикон 4: Структура утrophка буџета за одбрану по годинама

Објашњење:

- Плате и лична примања – највећи део буџета (око 35–40%), што показује да људски ресурси остају приоритет.
- Оперативни трошкови – постепено расту (25% → 30%), што указује на повећање издатака за текуће активности, логистику и одржавање.
- Опремање и модернизација – има растући тренд (20% → 25%), што наглашава значај улагања у савремена средства и технологију.
- Пензије и социјални трошкови – смањују се (15% → 10%), што је резултат прерасподеле приоритета у корист активних трошкова и модернизације.

Овакав приказ помаже да се визуелно истакну приоритети буџетског финансирања одбране – где се највише троши и како се током времена мења структура расхода.

Принцип наменскости средстава строго се поштује: сврха за коју су средства одобрена (нпр. плата, обука, набавка возила) мора бити испоштована, у супротном настају буџетске неправилности. Током године се прати извршење и уколико нека ставка касни у реализацији, средства се могу прерасподелити у складу са законом, али само уз сагласност надлежних

(Министарство финансија или Влада, зависно од процента преусмеравања). Ово понекад успорава реактивност система, али гарантује фискалну дисциплину.

Још једно важно начело буџетског финансирања је транспарентност – иако је делимично ограничена у одбрани због осетљивости података, начелно се поштује објављивање агрегираних података о буџету. Тиме јавност и Народна скупштина могу да прате да ли се новац троши у складу са одобреним планом. Управо због ограничених ресурса, нужно је приоритизовати најважније функције одбране (нпр. борбену готовост, плате војника) над мање важним, како би систем функционисао и у случају притиска на буџет. Истраживања показују да су недостатак средстава и приоритизација изазов чак и за богатије земље: једна анализа закључила је да ни високоразвијене државе не могу у потпуности финансирати све потребе одбране из редовних извора, што је постало очигледно у кризним ситуацијама попут пандемије. Стога се у буџетском финансирању одбране увек балансира између жеља (потреба оружаних снага) и могућности (фискалних ограничења државе). Задатак планера је да обезбеде оптимално коришћење сваког динара намењеног одбрани, како би Војска испунила своје мисије, а да притом буџетски трошак буде оправдан и одржив.

3.1.5. Финансијске институције безбедности и одбране

Финансијски систем одбране ослања се на одређене институције и организационе јединице специјализоване за управљање новчаним токовима. Унутар Министарства одбране је формиран Сектор за буџет и финансије, који представља кључни носећи стуб финансијске функције. Овај сектор води помоћник министра за финансије и у његовом саставу су уже јединице као што су Управа за буџет, Рачуноводствени центар и Фонд за социјално осигурање војних осигураника¹⁴¹. Управа за буџет задужена је за израду предлога буџета МО, расподелу одобрених средстава по потчињеним јединицама и праћење финансијских планова. Рачуноводствени центар обавља централизацију књиговодства – прима финансијске извештаје од јединица, врши исплате плата, пренос средстава добављачима, књижење трошкова, и слично, осигуравајући јединствену евиденцију свих трансакција МО и ВС. Фонд за социјално осигурање војних осигураника је посебна институција намењена управљању

¹⁴¹ Сектор за буџет и финансије | Министарство одбране Републике Србије
<https://www.mod.gov.rs/cir/sektor-za-budzet-i-finansije>

пензијско-инвалидским и здравственим осигурањем војних лица; иако није директно укључен у планирање буџета МО, он рукује значајним средствима која се издвајају за пензије и здравствене услуге војних осигураника, и као такав је интегрални део ширег финансијског система одбране¹⁴².

Поред ових централних јединица у Министарству, у командној структури Војске Србије постоји разграната финансијска служба. Свако командујуће тело (бригада, батаљон, установа) има финансијског официра или одељење задужено за материјално-финансијско пословање на том нивоу. Ови органи финансијске службе у јединицама реализују расподелу буџета на терену – врше набавке у складу са одобреним средствима, воде рачуна о складу књиговодства са реалним стањем, израђују извештаје и достављају их надређенима. Практично, финансијска служба функционише као нервни систем који повезује сваки организацијски ниво са центром: информације о трошењу и потребама из јединица се сливају кроз команду ка Рачуноводственом центру и Управи за буџет, док се одатле смернице и расподеле средстава шаљу ка нижим нивоима¹⁴³.

У оквиру Министарства постоје и друга тела битна за финансије одбране. Раније поменути Инспекторат одбране и Одсек за интерну ревизију институционално су смештени изван Сектора за буџет и финансије, али тесно сарађују с њим у смислу контроле. Такође, секретаријат Министарства обавља правне, опште и административне послове који често укључују финансијске аспекте (нпр. јавне набавке, управљање имовином), па се и он може сматрати делом ширег финансијског механизма. На нивоу државе, треба истаћи улогу Министарства финансија и Управе за трезор, који су екстерни али кључни актери: сва плаћања МО и ВС иду преко јединственог рачуна трезора, а извештаји о извршењу буџета одбране редовно се достављају Министарству финансија ради централног праћења¹⁴⁴. Дакле, финансијске институције система безбедности и одбране обухватају унутрашње јединице МО/ВС, али и повезане државне институције које обезбеђују правила и надзор.

¹⁴² Сектор за буџет и финансије | Министарство одбране Републике Србије
<https://www.mod.gov.rs/cir/sektor-za-budzet-i-finansije>

¹⁴³ Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле војске у Републици Србији
https://www.vojnodeo.mod.gov.rs/size.php?id_clanka=7331

¹⁴⁴ [PDF] Нацрт извештаја о ревизији Годишњег финансијског извештаја ...
<https://pistaljka.rs/scms/public/media/files/izv-mod2010.pdf>

За поређење, слични модели постоје и у другим земљама. На пример, у Сједињеним Државама делује Агенција за финансије и рачуноводство одбране (DFAS), која централизовано обрађује све исплате и књиговодство за потребе Пентагона¹⁴⁵. DFAS служи као еквивалент нашег рачуноводственог центра, осигуравајући стандардизацију и контролу финансија за све родове војске. Слично томе, већина савремених армија има посебан корпус финансијских официра и институције задужене за буџет и рачуноводство (нпр. у Великој Британији Војни буџетски биро, у Немачкој Одељење за финансије у Министарству одбране итд.). Ово показује да је специјализација у области финансија безбедности нужност – руковођење великим финансијским средствима (буџет МО Србије мери се стотинама милиона евра) захтева стручно знање и јасну организацију. Кроз домаће финансијске институције, као и размену искустава са иностраним партнерима, настоји се да финансијско управљање у одбрани буде ефикасно, рационално и у складу са начелима добре управе.

3.2. Изазови постојећег система

Иако је успостављен институционални оквир за управљање финансијама у одбрани, у пракси и даље постоје бројни изазови који отежавају оптимално функционисање система. У наставку су размотрени најзначајнији међу њима: (1) недостатак транспарентности, (2) спорост процедура и (3) безбедност података и финансијских токова. Ови изазови су препознати и у домаћим анализама и у међународним оценама сектора одбране, те представљају приоритетна подручја за реформе и унапређења.

3.2.1. Недостатак транспарентности

Транспарентност у управљању финансијама одбране од суштинске је важности за демократску контролу и поверење јавности. Међутим, постојећи систем карактеришу одређени нивои нетранспарентности, што је делимично последица природе одбране (осетљиве информације о набавкама оружја, оперативним трошковима, обавештајним фондовима често су поверљиве), а делом и последица институционалних навика из

¹⁴⁵ Defense Finance and Accounting Service - Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Defense_Finance_and_Accounting_Service

прошлости. Независни извори указују да је сектор одбране у Србији и даље подложен високом степену тајности и недовољном надзору, што га чини ранљивим на корупцију¹⁴⁶. Конкретно, значајан део набавки за потребе одбране изузет је од уобичајених процедура јавних набавки и спроводи се поверљиво, без пуне конкуренције и јавности, што смањује могућност независне контроле резултата и утрошених средстава¹⁴⁷.

Овакво стање препознали су и домаћи надзорни органи. Одбор за одбрану и унутрашње послове Народне скупштине указао је да транспарентност у систему одбране није на задовољавајућем нивоу, посебно у доменима јавних набавки, трговине наоружањем и продаје вишкова војне имовине¹⁴⁸. Управо ове области често су означене као критичне тачке у којима се јављају неправилности – било да је реч о прекомерном коришћењу поверљивих набавки, недовољно образложеним трошковима, или пак спорим и нетранспарентним поступцима продаје вишкова технике. Према наведеним оценама Одбора, проблеми транспарентности више су изражени у оквиру цивилног дела Министарства одбране него у самом Генералштабу или јединицама ВС¹⁴⁹, што имплицира да је потребно ојачати управо цивилне механизме финансијског управљања и надзора.

Недостатак транспарентности повлачи за собом неколико негативних последица. Прво, повећава се ризик од нецелисходног трошења средстава или корупције, јер је теже уочити и доказати неправилности ако подаци нису јавно доступни или су нејасни. Друго, јавност и порески обвезници могу изгубити поверење да се новац за одбрану користи намењски и рационално, што дугорочно може умањити спремност да се подрже повећања буџета за одбрану када је то потребно. Треће, ограничена размена информација с независним институцијама и експертима доводи до тога да се мање препорука споља имплементира и да систем стагнира у затвореном кругу. Због тога се у стратегијским документима инсистира на већој отворености: нпр. кроз програме изградње интегритета (NATO Building Integrity) препоручује се проактивно објављивање што више информација о буџету одбране и

¹⁴⁶ Serbia - Government Defence Integrity Index <https://ti-defence.org/gdi/countries/serbia/>

¹⁴⁷ Serbia - Government Defence Integrity Index <https://ti-defence.org/gdi/countries/serbia/>

¹⁴⁸ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

¹⁴⁹ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

поступцима трошења¹⁵⁰. Неки кораци су већ предузети – на сајту МО објављују се агрегирани подаци о реализацији буџета и ревизијски извештаји¹⁵¹, али детаљније расправе у парламенту и укључење цивилног друштва у буџетски процес могли би додатно повећати транспарентност.

Укратко, иако одређена тајност у одбрамбеним финансијама мора постојати (ради заштите осетљивих података), тренутни ниво транспарентности се оцењује као недовољан. Побољшање у овој области подразумева шире објављивање информација које не угрожавају безбедност, јачање парламентарног надзора (нпр. кроз редовне извештаје и јавна слушања о трошењу у МО), те усклађивање прописа о јавним набавкама у области одбране са општим прописима где год је то могуће¹⁵². Такве мере допринеле би смањењу корупцијских ризика и повећању поверења грађана да се сваки динар уложен у одбрану троши сврсисходно и оправдано.

3.2.2. Спорост процедура

Један од хроничних проблема финансијског система одбране јесте релативна спорост и нефлексибилност процедура. Од планских процеса, преко јавних набавки, до реализације плаћања, често се суочавамо са дугим временским оквирима који не одговарају увек динамици потреба на терену. Тако, процес израде и усвајања војног буџета пролази кроз више нивоа одобравања (Генералштаб, Министарство, Влада, Скупштина) што, иако је неопходно ради контроле, значи да измене у приоритетима могу споро да се одразе на алокацију средстава. Још већи изазов представљају процедуре јавних набавки за потребе војске: оне су често обимне и сложене, укључују припрему техничких спецификација, тендерску процедуру, жалбене рокове, итд. У многим случајевима, набавка сложене војне опреме (нпр. возила, авиона, радарских система) може да траје годинама од иницијалне идеје до коначне испоруке. Такав временски размак доводи до застаревања планирања и понекад до враћања

¹⁵⁰ mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

¹⁵¹ Сектор за буџет и финансије | Министарство одбране Републике Србије

<https://www.mod.gov.rs/cir/sektor-za-budzet-i-finansije>

¹⁵² mod.gov.rs

https://www.mod.gov.rs/multimedia/dodaci/publikacija_izgradnja_integriteta_procesi_i_uticaj_1726381559.pdf

неутрошених средстава у буџет ако уговори не буду благовремено закључени у току фискалне године.

Унутар самог система, интерни процеси одлучивања и одобравања расхода такође могу бити троми. Уобичајено је да се за сваки значајнији трошак мора проћи кроз више инстанци – финансијски орган јединице, надређена команда, Сектор за буџет и финансије МО, па често и Министар финансија или Влада (за одређене уговоре). Ова хијерархијска структура обезбеђује контролу, али може успорити реакцију на хитне потребе. На пример, ако се у току године појави неодложна потреба за поправком важног војног објекта или набавком муниције, бирократска процедура да се средства реалоцирају или да се спроведе хитна набавка може потрајати дуже него што оперативна ситуација захтева.

Један од разлога спорости јесте и недовољна модернизација информационих система. Недостатак интегрисаног софтвера за планирање и буџетирање (ERP система који би повезивао све етапе ППБИ циклуса) значи да се доста посла обавља мануелно – разменом докумената, у Excel-табелама, путем службене преписке. Ово увећава могућност кашњења, грешака и несклада у подацима. Раније је наведено да систем ППБИ није у потпуности заживео баш због изостанка јединствене апликације која би омогућила бржу обраду података и праћење програма у реалном времену. Стога се дешава да повратне информације о утрошку средстава стижу са закашњењем, што отежава благовремено доношење одлука (нпр. о прерасподели уштеда).

Спорост процедура у одбрамбеним финансијама није, наравно, само домаћа специфичност. Многе НАТО земље се суочавају са сличним проблемима – сложени правила јавних набавки и бирократска инерција често доводе до кашњења у опремању јединица. На пример, познати су случајеви у којима су програмі набавке новог оружја пробили све рокове и буџете због дуготрајних тендера и административних препрека. У нашем контексту, ови проблеми додатно су изражени услед ограничених кадровских и технолошких капацитета: финансијска служба МО релативно је мала и преоптерећена рутинским пословима, што оставља мало простора за посвећивање унапређењу система.

Последице спорости процедура огледају се у неефикасности и потенцијалним губицима. Ако Војска не може благовремено да набави потребну опрему, оперативна способност може трпети. Ако се средства не утроше до краја године па буду враћена у буџет, пропушта се

шанса да се тим средствима побољшају услови рада и живота припадника војске. Такође, споре финансијске процедуре могу обесхрабрити потенцијалне добављаче и инвеститоре, поскупети набавке (када се купује у последњи час, често по већој цени) и слично.

За превазилажење овог изазова, потребан је двостран приступ: са једне стране, поједностављење и дебиروقратизација процедура где год је могуће (нпр. повећање лимита до којих нижи нивои могу самостално одобрити трошак, скраћење временских рокова за одобравање хитних набавки, увођење убрзаних поступака уз адекватне контроле); са друге стране, дигитализација процеса (о чему ће бити речи у одељку 3.3) – увођење електронских система који ће аутоматизовати ток документације и смањити ручни рад. Већ само увођење електронских набавки (е-јавне набавке) могло би донети значајно убрзање и већу транспарентност у том домену. Укратко, спорост процедура представља озбиљан, али решив проблем: модернизацијом и организационим променама могуће је постићи да финансијски токови у одбрани буду знатно агилнији, без жртвовања контроле и законитости.

3.2.3. Безбедност података и финансијских токова

Са растућом дигитализацијом пословања, безбедност података постала је кључна тема и у сектору одбране. Финансијски подаци (буџетски планови, извештаји о трошковима, подаци о платама и набавкама) представљају осетљиву категорију информација – њихов губитак, крађа или компромитовање могу имати далекосежне последице. Изазови безбедности финансија у одбрани манифестују се на два нивоа: (1) заштита тајности и интегритета података од неовлашћеног приступа (било спољних нападача, било инсајдера) и (2) обезбеђење континуитета финансијских токова у условима потенцијалних нарушавања (нпр. сајбер-напада, ратних дејстава, ванредних ситуација).

У информационом добу, војни финансијски системи постају све више ослоњени на рачунарске мреже и софтвере, што отвара могућности за сајбер-претње. Према истраживањима, финансијски сектор је један од најугроженијих сектора када је реч о сајбер нападима, због критичности података које обрађује¹⁵³. Иако се ови налази углавном односе на банкарски и привредни сектор, слични ризици важе и за одбрану: хакерски упад у

¹⁵³ [PDF] САЈБЕР НАПАДИ НА ФИНАНСИЈСКИ СЕКТОР КРИТИЧНЕ ...
https://aseestant.ceon.rs/index.php/fb_godisnjak/article/download/54498/27143/

финансијске базе података МО могао би, у најгорем сценарију, да открије поверљиве информације о војним пројектима, контрактима или платама специјалних јединица, или чак да омете исплате плата и добављачима, чиме би се нарушила функција система одбране. Такође, непријатељска страна у потенцијалном сукобу могла би покушати да омета финансијске токове (нпр. онемогућавањем електронских плаћања, рушењем сајта трезора или сл.) како би пореметила логистику и снабдевање војске. Стога, заштита финансијских информација у одбрани има и безбедносну димензију, не само финансијску.

Тренутно, један од изазова је релативно ниво развијености сајбер-заштите у финансијским структурама одбране. Иако МО и Војска Србије имају одељења за комуникације и ИТ безбедност, могуће је да специјализована заштита финансијских апликација није на нивоу највиших стандарда. Често се користе комерцијални софтвери или општи државни системи (нпр. систем трезора) чија је заштита добра, али их ипак ваља сматрати потенцијалном метом озбиљних напада. Изазов је одржати равнотежу између повезаности и изолованости: финансијски систем МО мора бити повезан са државним финансијским системом (трезор, банка), али та повезаност не сме представљати слабу карикату која би омогућила продор у војну мрежу.

Поред спољних претњи, ту су и инсајдерске: приступ финансијским подацима има значајан број службеника (финансијска служба по јединицама, рачуновође, планери), па постоји ризик неовлашћеног одавања информација или злоупотребе. Примера ради, податак о тачној цени и добављачу одређеног оружја могао би, ако „процури“ у јавност, открити одређене тактичке или дипломатске позиције државе. Или, уколико би интерно лице злоупотребило приступ, те извршило неовлашћене трансакције (нпр. исплате на лажне рачуне), штета би могла проћи неопажено извесно време ако контролни механизми затаје.

Решавање питања безбедности података захтева вишеслојни приступ. Прво, технолошке мере: примену најсавременијих решења сајбер-безбедности, укључујући енкрипцију финансијских база, система за детекцију упада (IDS), рутине прављења резервних копија података и планове опоравка у случају инцидента. Друго, процедуралне мере: строгу контролу приступа подацима (принцип „need-to-know“), двоструке контроле при великим исплатама, редовне интерне и екстерне ревизије ИТ система. Треће, едукацију кадра: како би

сви који рукују финансијским системима били свесни сајбер-ризика (фишинг, малвер, социјални инжењеринг) и поступали у складу са протоколима заштите.

Међународна искуства могу бити од користи – на пример, многе армије сарађују са стручњацима из финансијског сектора (банке) који имају напредне праксе у заштити платних система, или примењују војне стандарде шифровања на финансијске податке. Такође, концепт критичне инфраструктуре обухвата и финансијски сектор, па се решења која важе за банкарски систем (нпр. информационо обезбеђење SWIFT мреже) могу прилагодити и за потребе МО. У целини, безбедност финансијских токова у одбрани постала је једнако важна као и физичка безбедност објеката – јер у модерном рату „паралеизација“ противничког финансијског система може угрозити његову способност да се бори.

Закључно, постојећи систем се суочава са изазовима одржавања поверења и интегритета у руковању новцем. Превенција и заштита од сајбер-напада и злоупотреба морају бити саставни део финансијског менаџмента у одбрани. Ово подразумева стално унапређивање безбедносних мера у корак са еволуцијом претњи, што нас природно уводи у разматрање могућности које пружа савремена технологија у дигитализацији финансија.

3.3. Могућности дигитализације финансија у одбрани

Савремене технологије пружају значајне могућности за превазилажење наведених изазова и унапређење управљања финансијама у систему одбране. Дигитализација подразумева примену напредних информационих решења – од интегрисаних софтверских система за финансијско пословање, преко аутоматизације и аналитике података, до употребе нових дисруптивних технологија као што су блокчејн (blockchain) и криптовалуте – у циљу постизања веће ефикасности, брзине, транспарентности и контроле. У наставку се разматрају неке од најперспективнијих могућности дигитализације финансија одбране, са нагласком на примену блокчејна и криптовалута, те на предности које оне могу донети у погледу транспарентности и надзора.

3.3.1. Примена блокчејн технологије

Блокчејн технологија представља иновативан приступ складиштењу и размени података, првобитно развијен као основа за криптовалуте (попут биткоина), а данас примењив у разним доменама. Укратко, блокчејн је дистрибуирана дигитална књига (ledger) у којој се трансакције или записи смештају у низ „блокова“, повезаних криптографским потписима, тако да свака измена постојећих података постаје практично немогућа без сагласности већине учесника у мрежи¹⁵⁴. Ова технологија обезбеђује висок степен интегритета података – оно што се једном упише у блокчејн не може бити промењено или избрисано а да то не буде видљиво. Таква својства одмах су привукла пажњу сектора који рукују осетљивим подацима, попут финансија; па не изненађује што су банке међу првима почеле да експериментишу са блокчејном¹⁵⁵.

У контексту одбране, блокчејн има више потенцијалних примена, а једна од најинтересантнијих је праћење токова новца и трошкова. Уместо класичних рачуноводствених база, могуће је замислити да се буџетска издвајања и утрошак у МО прате кроз приватни блокчејн којем приступ имају надлежни актери (МО, Министарство финансија, ДРИ). Свако кретање средстава – од момента одобравања буџета, преко преноса кредита командама, до плаћања фактура – могло би бити забележено као „трансакција“ у ланцу. Предност би била у томе што су такви записи аутоматски временски печатирани, проверљиви и неумољиви, па накнадне манипулације или прикривања трошкова постају изузетно отежани. Овиме би се знатно повећала транспарентност унутар система одбране, јер би овлашћени корисници у сваком тренутку могли да виде статус одређених средстава (нпр. колико је новца из програма Х већ утрошено, где и када).

Оно што блокчејн нарочито издваја је децентрализована природа – нема једне централне базе коју би било могуће компромитовати или не приметно изменити податке, већ су подаци распрострањени по више чворова. За систем одбране ово значи већу отпорност на сајбер-нападе: да би противник онемогућио финансијски систем заснован на блокчејну, морао би

¹⁵⁴ Blockchain technology in defence

<https://eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/blockchain-technology-in-defence>

¹⁵⁵ Blockchain technology in defence

<https://eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/blockchain-technology-in-defence>

компромитовати већину чворова (рачунарских нодова) одједном, што је много теже него када постоји један сервер. Такав систем, такође, уводи аутоматску аудит трагу – свака трансакција је потписана дигиталним кључем, те се поуздано зна ко је и када извршио неку измену или одобрење. За екстерну контролу (нпр. ревизију) ово је идеално окружење, јер ревизорима може бити дат читалачки приступ блокчејну да прате финансијске токове готово у реалном времену, без могућности да податке измене.

Конкретни примери примене блокчејна у војним финансијама већ почињу да се појављују у свету. Америчко ратно ваздухопловство (USAF) спроводи пилот-пројекат под називом Digital Blockchain Budgeting Accountability and Tracking (DiBaT), у сарадњи са технолошким стартапом, који има за циљ да „tokenizuje“ буџет – практично, да сваки део буџетских средстава представи као токен на блокчејну, како би се пратио његов пут кроз организацију до крајњег корисника¹⁵⁶. Овај приступ омогућава да се брзо утврде разлике између планираних намена средстава и стварног утрошка, тј. да се идентификују неслагања између намере (буџетског плана) и извршења¹⁵⁷. Према изјавама учесника пројекта, очекује се да такво решење повећа транспарентност употребе ресурса, уочи потенцијална „заглављивања“ средстава и убрза саме процесе извештавања. Значајно је да DiBaT не подразумева замену постојећих финансијских правила – буџет остаје флексибилан као и досад – већ само додаје слој праћења на blockchain платформи. Овакав пилот сугерише да блокчејн није пука теорија у војним финансијама, већ врло конкретна алатка која се тестира ради постизања веће финансијске евиденције у реалном времену.

Још један пример долази из војне индустрије: корпорација Lockheed Martin, водећи амерички војни добављач, прва је међу одбрамбеним компанијама интегрисала блокчејн у своје интерне процесе пословања¹⁵⁸. Циљ је да се побољша интегритет података и убрза уочавање проблема у трансакцијама са добављачима и партнерима¹⁵⁹. Користећи блокчејн мреже за

¹⁵⁶SIMBA Chain to tokenize US Air Force supply chain budget using blockchain - Ledger Insights - blockchain for enterprise

<https://www.ledgerinsights.com/simba-chain-tokenize-us-air-force-budget-blockchain/>

¹⁵⁷SIMBA Chain to tokenize US Air Force supply chain budget using blockchain - Ledger Insights - blockchain for enterprise

<https://www.ledgerinsights.com/simba-chain-tokenize-us-air-force-budget-blockchain/>

¹⁵⁸ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁵⁹ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

праћење компонентни у ланцу снабдевања и финансијских трансакција с произвођачима, Lockheed Martin настоји да минимизира ризик од грешака, смањи трошкове верификације и учини цео процес набавке транспарентнијим релевантним актерима¹⁶⁰. Овај пример је значајан јер показује да не само државне институције, већ и приватни сектор у домену одбране, види корист од блокчејна у домену финансија и логистике.

Блокчејн се може применити и у другим финансијским сегментима одбране: паметни уговори (smart contracts) могли би аутоматизовати исплату по уговорима – нпр. уговор са добављачем наоружања могао би бити на блокчејну, па да се средства ослободе аутоматски када сензори или извештаји потврде да је опрема испоручена. То би смањило ризик за МО (не може се платити унапред без испоруке) и за добављача (новци су резервисани и биће пуштени чим услов буде испуњен). Такве аутоматизације смањиле би папирологију и убрзале реализацију уговора, уз истовремено појачану контролу, јер се услови у паметним уговорима извршавају немилосрдно како су кодирани. НАТО истраживања указују да ће области као што су логистика, сајбер безбедност и заштита података имати значајне користи од блокчејна у наредним годинама¹⁶¹, што индиректно укључује и финансије, с обзиром да су све те функције испреплетане.

За систем одбране Србије, примена блокчејна могла би бити велика развојна шанса. Наравно, неопходно је претходно изградити ИТ капацитете и развити прилагођено решење (вероватно permissioned-blockchain, тј. затворену блокчејн мрежу којој приступ имају само овлашћени субјекти). Али једном успостављен, такав систем би могао да донесе значајан напредак у транспарентности и поверењу: сви релевантни подаци били би конзистентни, проверљиви и без могућности накнадних измена. Одређене земље већ иду у том правцу – истраживање је показало да чак 86% компанија из области ваздухопловне и одбрамбене индустрије у Европи и САД планира интеграцију блокчејна у своје пословање¹⁶², управо због повећања сигурности трансакција и ланца снабдевања. Може се очекивати да ће и одбрамбени финансијски системи држава следити тај тренд.

¹⁶⁰ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁶¹ Blockchain technology in defence

<https://eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/blockchain-technology-in-defence>

¹⁶² finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

Закључно, блокчејн технологија нуди једно занимљиво решење дуго присутних проблема: како истовремено повећати транспарентност и контролу, а да се не наруши безбедност података. Уз блокчејн, поверење се „пребацује“ на технологију – више се не мора веровати искључиво људима и бирократским процедурама, јер сама мрежа гарантује интегритет информација. То, наравно, не значи да ће људски фактор постати небитан, али значајно помера тежиште ка објективној, математички утемељеној верификацији. За систем одбране који тежи модернизацији, експериментисање са блокчејном у домену финансија могло би донети значајне бенефите у годинама које долазе.

3.3.2. Могућност увођења криптовалуте као алата

Криптовалуте, као посебан случај примене блокчејн технологије, заслужују посебно разматрање у контексту одбране. Док се претходно говорило о употреби саме технологије дистрибуиране евиденције, овде је фокус на *валути* – дигиталном новцу који функционише независно од традиционалних банака. Питање је: могу ли криптовалуте наћи неку улогу као алат у финансирању одбране или логистици војске? На први поглед, концепт делује неуобичајено, али одређена искуства указују да постоје потенцијалне користи, као и ризици које треба размотрити.

У међународној пракси, криптовалуте су већ ушле у сферу одбране кроз путеве који нису били плански, већ су настали из нужде. Украјина је најбољи пример: након избијања рата 2022.године, украјинска влада се суочила са хитном потребом за финансијском подршком за одбрану и хуманитарну помоћ. Истовремено, традиционални токови новца били су успорени или отежани. Решили су да се окрену криптовалутама – јавно су објављене официјелне адресе крипто-новчаника за донације и позвани су појединци широм света да помогну директним уплатама у биткоину, етереуму и другим валутама¹⁶³. Одзив је био изузетан: до почетка марта 2022. Украјина је примила близу 100 милиона долара вредности у разним криптовалутама од донатора¹⁶⁴. Још важније, та средства су могао брзо да користи – према извештају *The*

¹⁶³ Crypto takes center stage in the war in Ukraine and sanctions against Russia - Groupe d'études géopolitiques <https://geopolitique.eu/en/articles/crypto-takes-center-stage-in-the-war-in-ukraine-and-sanctions-against-russia/>

¹⁶⁴ Crypto takes center stage in the war in Ukraine and sanctions against Russia - Groupe d'études géopolitiques

Economist-a, већ почетком марта преко половине прикупљених крипто-фондова било је потрошено на војну опрему и медицинска средства, при чему је око 20% свих трансакција обављено директно у криптовалутама¹⁶⁵. Другим речима, украјинско Министарство одбране и повезане организације успеле су да заобиђу спори традиционални банкарски систем (који би можда недељама процесуирао донације) и да *готово моментално* набаве критичне ствари, плаћајући добављачима у иностранству криптовалутама. Ово је преседан у модерној историји ратовања – криптовалута је одиграла улогу „глобалне касе“ за финансирање одбране једне земље.

Овај пример показује једну од кључних предности криптовалута: брзина и глобални домет трансфера. У ситуацијама када традиционални финансијски канали не раде или су пресроги (нпр. санкције, банкарски празници, колапс платног промета услед рата), криптовалуте могу обезбедити да неопходна средства стигну где треба за неколико минута, без посредника. За одбрану, ово може бити питање опстанка – у случају кризе, могућност да војска набави гориво или муницију преко границе плаћајући у криптовалутама могла би премостити критичан јаз ако су традиционални начини онемогућени.

Наравно, у мирнодопским условима, државне институције немају подстицај да користе неконвенционалне валуте које носе регулаторне и флукуационе ризике. Али могу се размотрити сценарији у којима би *увођење званичне дигиталне валуте* – рецимо, неке врсте стабилне криптовалуте везане за динар или евро – могло олакшати пословање. Замислимо, на пример, да Министарство одбране поседује „токенизовани динар“, дигитални токен 1:1 покривен стварним средствима у трезору, којим може моментално да извршава плаћања домаћим добављачима опреме или чак војним лицима на терену. Предност би била елиминација кашњења – традиционални међубанкарски трансфер може трајати дан или више (нарочито викендом), док би трансфер такве дигиталне валуте био готов за пар секунди. Такође, трошкови трансакција били би минимални, а посредници (попут банака) елиминисани, чиме се смањује и потенцијал за корупцију или провизије.

<https://geopolitique.eu/en/articles/crypto-takes-center-stage-in-the-war-in-ukraine-and-sanctions-against-russia/>

¹⁶⁵ Crypto takes center stage in the war in Ukraine and sanctions against Russia - Groupe d'études géopolitiques <https://geopolitique.eu/en/articles/crypto-takes-center-stage-in-the-war-in-ukraine-and-sanctions-against-russia/>

Још један могући алат је коришћење стабилних глобалних криптовалута (попут USDT или USDC, које су везане за амерички долар). Држава би, уколико би правни оквир то дозволио, могла део својих девизних резерви или буџетских средстава држати у виду стабилкоина и њима брзо плаћати интернационалне обавезе, уместо да пролази кроз сложене процедуре међународних банковних трансфера. Ово би могло бити релевантно у ситуацијама хитре набавке из иностранства. Наравно, за тако нешто неопходни су договори са самим добављачима – они морају бити спремни да прихвате крипто уплате. Али тренд показује да све више компанија, па и оних у одбрамбеној индустрији, истражује ову могућност.

С друге стране, ризици и ограничења су значајни. Криптовалуте су познате по волатилности – вредност им може нагло осцилирати, што је неприхватљиво за буџетско планирање. Један од начина да се то превазиђе јесте коришћење искључиво стабилних коина или националних дигиталних валута, које немају тај проблем промене вредности. Затим, ту је регулаторни аспект: тренутно у Србији државни органи не могу вршити уплате или наплату у криптовалутама, јер то није предвиђено законом о буџетском систему и другим прописима (крипто се третира углавном као имовина, не као законско средство плаћања). Дакле, пре било каквог експеримента, морала би се извршити измена регулативе или увођење посебних пилот-програма под надзором НБС и Министарства финансија.

Безбедносни ризици такође постоје: држање криптовалуте подразумева одговорност управљања приватним кључевима. Ако би, хипотетички, МО имало властити крипто-новчаник, морало би га осигурати од хаковања, а особе које њиме рукују морале би бити безбедносно проверене како би се спречиле инсајдерске крађе. Јер, за разлику од класичног рачуна у трезору, трансакција у крипту је тешко повратна ако се испостави да је била неовлашћена. Поред тога, анекимичност (или псеудоанонимност) криптовалута могла би представљати проблем за контролу – морало би се тачно знати ко су субјекти са друге стране трансакције, да не би дошло до кршења санкција или финансирања непожељних актера.

Интересантно је и да криптовалуте могу користити и противници. Постоји бојазан на Западу да би, рецимо, Русија могла користити криптовалуте да заобиђе међународне санкције и финансира свој војни сектор „испод радара”¹⁶⁶. Истраге показују да су одређене проруске

¹⁶⁶ Crypto takes center stage in the war in Ukraine and sanctions against Russia - Groupe d'études géopolitiques <https://geopolitique.eu/en/articles/crypto-takes-center-stage-in-the-war-in-ukraine-and-sanctions-against-russia/>

групе прибегавале прикупљању донација у крипто током рата у Украјини¹⁶⁷, мада ти износи нису били системски значајни. Ово наговештава нову димензију – крипто-финансирање може постати део финансијског ратовања, где обе стране прикупљају и троше средства ван класичног банковног система. У том смислу, институције одбране мораће убудуће да прате и ову сферу, како би разумеле финансијске токове потенцијалних претњи и како би спречиле злоупотребе (попут финансирања терористичких група криптовалутама, што је већ забележено у неким случајевима глобално).

Закључно, могу се уочити могућности увођења криптовалута као алата у финансијама одбране постоји, али је условљена бројним факторима. У кратком року, реалније је очекивати појаву националних дигиталних валута (ЦБДЦ) које емитује централна банка – њихова употреба у одбрамбеним трансакцијама била би природнија, јер носе мање ризика и под контролом су државе. До тада, криптовалуте ће вероватно остати алат за ванредне околности и неформалне токове (попут донација и слично). Ипак, већ сада можемо планирати како да искористимо њихове предности ако затреба: на пример, израда протокола за пријем међународне помоћи у криптовалутама, или обука финансијских кадрова о томе шта крипто значи и како функционише, могла би бити корисна. Како време буде пролазило и регулатива се прилагођавала, није искључено да ће једног дана и војници на терену користити неку врсту дигиталног новчаника за снабдевање извиђачких дронова или плаћање локалних услуга у иностранству током мултинационалних мисија. Криптовалуте су осмишљене да омогуће брза, директна и глобална плаћања, а одбрана је управо сфера у којој такве карактеристике могу направити разлику у критичним ситуацијама.

3.3.3. Предности за транспарентност и контролу

Дигитализација финансија у одбрани, а посебно увођење технологија попут блокчејна и повезаних алата, носи са собом крупне потенцијалне предности у погледу транспарентности и контроле над токовима новца. Већ је у претходним одељцима дотакнуто како ове технологије мењају начин евидентирања и провере података – у овом делу сумираћемо те добитке и ставити их у контекст потреба система одбране.

¹⁶⁷ Crypto donations to Ukraine and Russia: breaking down the numbers
<https://www.elliptic.co/blog/analysis/crypto-donations-to-ukraine-and-russia-breaking-down-the-numbers>

Пре свега, транспарентност се драматично повећава када се кључни процеси пребаце на дигиталне платформе. На пример, ако би се имплементирао блокчејн за праћење буџетског извршења, овлашћени контролори (интерни или екстерни) могли би у било ком тренутку да имају увид у статус средстава. Нема кашњења у извештавању – податак о утрошку је видљив чим се трансакција деси. Ово значи да би и менаџмент МО и надзорни органи могли проактивно да прате трошење и реагују раније на потенцијалне проблеме. Уместо да се неправилности открију тек на крају године или мандата, могли би се уочити у реалном времену. Пример USAF-овог DiBaT пројекта управо показује ту предност: идентификовање неслагања између планираног и утрошеног постаје аутоматизовано и тренутно¹⁶⁸. Такав ниво транспарентности је незабележен у традиционалним системима и свакако би ојачао поверење у финансијско пословање одбране.

Контрола – у смислу надзора, ревизије и управљања ризицима – такође би била квалитативно унапређена. Када су сви подаци конзистентни и непроменљиво забележени, ревизори могу да се фокусирају на анализу уместо на прикупљање и верификацију података. Блокчејн практично функционише као уграђена ревизорска стаза, где је свака трансакција потписана и повезана са претходном¹⁶⁹. То значи да ревизор или контролор може врло лако пратити „траг новца“ од врха до дна – од одобреног буџета, преко преноса на програм, до коначног плаћања – без ризика да је успут нешто изостављено или накнадно мењано. Интегритет података који гарантује блокчејн технологија ствара основу да се контрола ослони на систем, а не само на доброј намери појединаца¹⁷⁰. Један од често цитираних проблема у ревизијама јесте непотпуна документација или недостајући подаци; у дигиталној ери са блокчејном, то постаје прошлост – систем неће дозволити да нестане део података, а свака измена оставиће видљив траг. Унапређена аналитика је још једна корист – када су подаци дигитализовани и стандардизовани, могуће је примењивати алате попут вештачке интелигенције и машинског учења за препознавање образаца трошења.

¹⁶⁸ SIMBA Chain to tokenize US Air Force supply chain budget using blockchain - Ledger Insights - blockchain for enterprise

<https://www.ledgerinsights.com/simba-chain-tokenize-us-air-force-budget-blockchain/>

¹⁶⁹ Blockchain technology in defence

<https://eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/blockchain-technology-in-defence>

¹⁷⁰ Blockchain technology in defence

<https://eda.europa.eu/webzine/issue14/cover-story/blockchain-technology-in-defence>

Ово би, на пример, могло помоћи у откривању атипичних трансакција које одударају од уобичајених (потенцијални индикатор злоупотребе) или у оптимизацији коришћења средстава (препознавањем области где редовно остају неутрошена средства која би се могла боље употребити другде). Неки савремени системи финансијског управљања већ нуде уграђене контролне механизме – рецимо, упозорења ако се приближава пребацивање одређене буџетске ставке, или ако добављач није у регистру – што све скупа повећава превентивну контролу.

Паметни уговори, као део блокчејн екосистема, могу да обезбеде да се правила аутоматски спроводе. На пример, ако је прописано да се аванс од 30% исплаћује по потпису уговора, 50% по испоруци, а 20% по инспекцији опреме, паметни уговор би тачно тако извршио плаћања – ни мање ни више. Ово спречава ситуације које су се дешавале у прошлости да се исплате врше прерано или без одговарајуће провере. Фактички, контролни механизам се „уписује“ у сам процес финансирања. Резултат је да је мање простора за људску грешку или злоупотребу, а сва одступања од аутоматског тока захтевају изричито одобрење надлежних (које опет остаје забележено).

Транспарентност према јавности такође може бити побољшана ако се одлучи да се део система учини јавним. На пример, могло би се размотрити објављивање агрегираних података о трошењу путем отвореног података (open data) портала, можда чак користећи blockchain за доказ веродостојности тих података. Грађани и медији би имали увид, што би повећало притисак за одговорно коришћење средстава и смањење сумњи у нетранспарентност. Наравно, са одбраном је увек питање докле ићи у томе, али примери других земаља показују да је могуће објављивати доста детаља без угрожавања безбедности (нпр. САД објављују готово комплетан одбрамбени буџет, сем ставки које су посебно класификоване). Дигитални алати би знатно олакшали креирање таквих јавних извода, јер би повлачење података било аутоматизовано и веродостојно.

Укратко, дигитализација доноси нови квалитет транспарентности и контроле: информације постају лако доступне овлашћенима, тачне и ажурне; контрола постаје свеобухватнија и превентивна, уместо ретроактивне; а могућности за прикривање неправилности се драстично смањују. Наравно, имплементација оваквих система није једноставна – захтева улагања, обуку и време да се прилагоде процедуре. Али дугорочно, бенефити би били веома значајни.

Систем одбране који има потпун увид у сопствене финансије у реалном времену може далеко боље да распоређује ресурсе (што значи да ће војска добити оно што јој треба кад јој треба), а истовремено да покаже пореским обвезницима да ниједан динар није нестао или злоупотребљен. То је идеал коме треба стремити.

На крају, вреди истаћи да дигитализација није чаробни штапић – она отвара и нове изазове (нпр. сајбер-безбедност тих нових система, као што је претходно дискутовано). Међутим, уз одговарајуће мере заштите, предности далеко превазилазе мане. Сектор одбране широм света препознаје то: све више се улаже у „паметну одбрану“ (Smart Defence) и модернизацију пословања. Финансије, као крвоток система одбране, природно су у средишту тих промена. Република Србија има прилику да, учећи из туђих искустава и користећи сопствени ИТ кадар, направи крупан искорак и успостави финансијски систем одбране 21. века – систем који је транспарентан, отпоран и ефикасан.

Поређење традиционалног и дигитализованог процеса:

- Брзина → традиционални систем је спор (мануелна обрада), док дигитализовани омогућава брзу аутоматизацију.
- Транспарентност → у класичном систему је ограничена због папирологије; дигитализација доноси високу транспарентност и јавну проверу.
- Трошкови контроле → у традиционалном моделу високи (много људског рада и времена); у дигиталном нижи због аутоматизације.
- Поузданост → класични систем је подложен људским грешкама; дигитални систем је прецизнији и поузданији захваљујући софтверским механизмима.

4. КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА

Ово поглавље даје компаративни приказ искустава у примени криптовалута и блокчејн технологије у систему управљања финансијама одбране, кроз примере из међународне праксе. Анализирана су искуства дигиталне трансформације у јавном сектору Естоније, иницијативе НАТО за дигитализацију, као и приступ Израела у примени савремених криптографских решења у војном контексту. Ови примери пружају основу за сагледавање

потенцијала и изазова примене криптовалута у савременој војсци, као и оквир за даља разматрања у наставку рада.

4.1. Међународна искуства

Естонија: блокчејн у јавном сектору - Естонија се истиче као пионир у државној употреби блокчејн технологије. Након масовних сајбер-напада 2007.године, естонска влада је стратешки уложила у обезбеђење дигиталних система, укључујући увођење блокчејна ради заштите кључних евиденција¹⁷¹. Развијен је KSI блокчејн (Guardtime) за обезбеђење интегритета државних података – технологија која математички гарантује да се једном уписани подаци не могу накнадно изменити или фалсификовати. Ова платформа значајно повећава сајбер-безбедност и поверење у државне сервисе, па је временом њена вредност препозната глобално: модификована верзија KSI блокчејна данас се користи чак и у оквиру НАТО и америчког Министарства одбране ради гаранције интегритета осетљивих података¹⁷². Естонија је дигитализовала 99% јавних услуга и успела да оствари уштеде од ~2% БДП годишње захваљујући е-управи, при чему блокчејн игра кључну улогу у очувању интегритета тих система¹⁷³. Ово искуство показује да дистрибуирани ледџер може бити скалабилан на националном нивоу и да битно доприноси отпорности финансијско-административних мрежа.

¹⁷¹ finabel.org

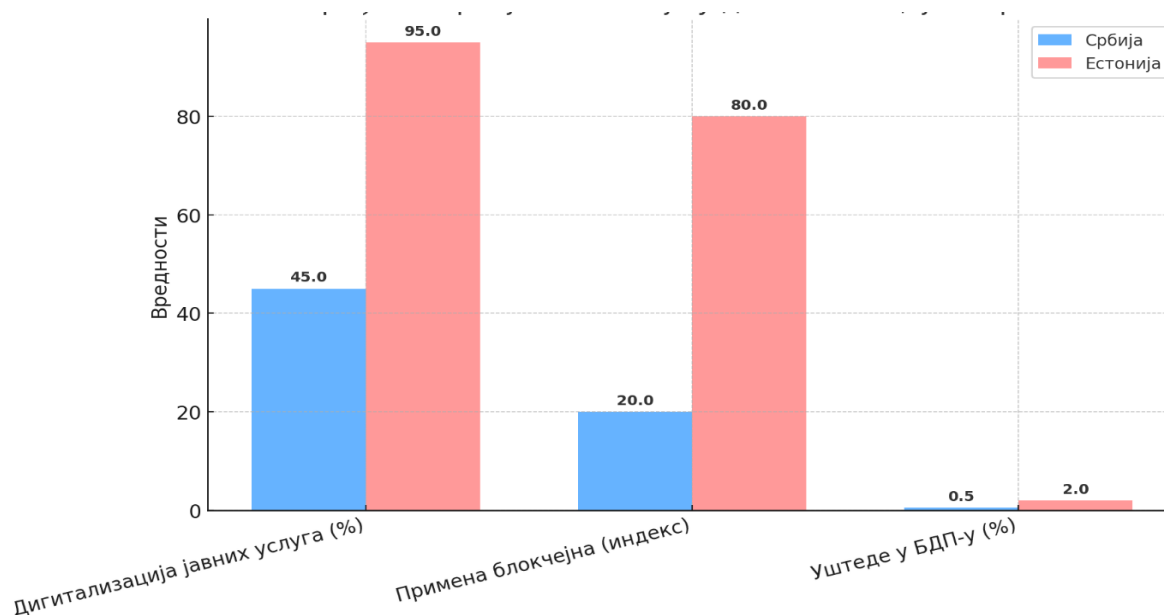
<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁷² finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁷³ Estonia Digitised 99% of Its Public Services With the Aid of Blockchain - Fintech in Baltic

<https://fintechbaltic.com/4292/fintchestonia/estonia-leads-the-e-government-race-by-digitising-99-of-its-public-services/>



Графикон 5: Поређење Србије и Естоније у дигитализацији и примени блокчејна

На графикону се јасно види разлика између Србије и Естоније:

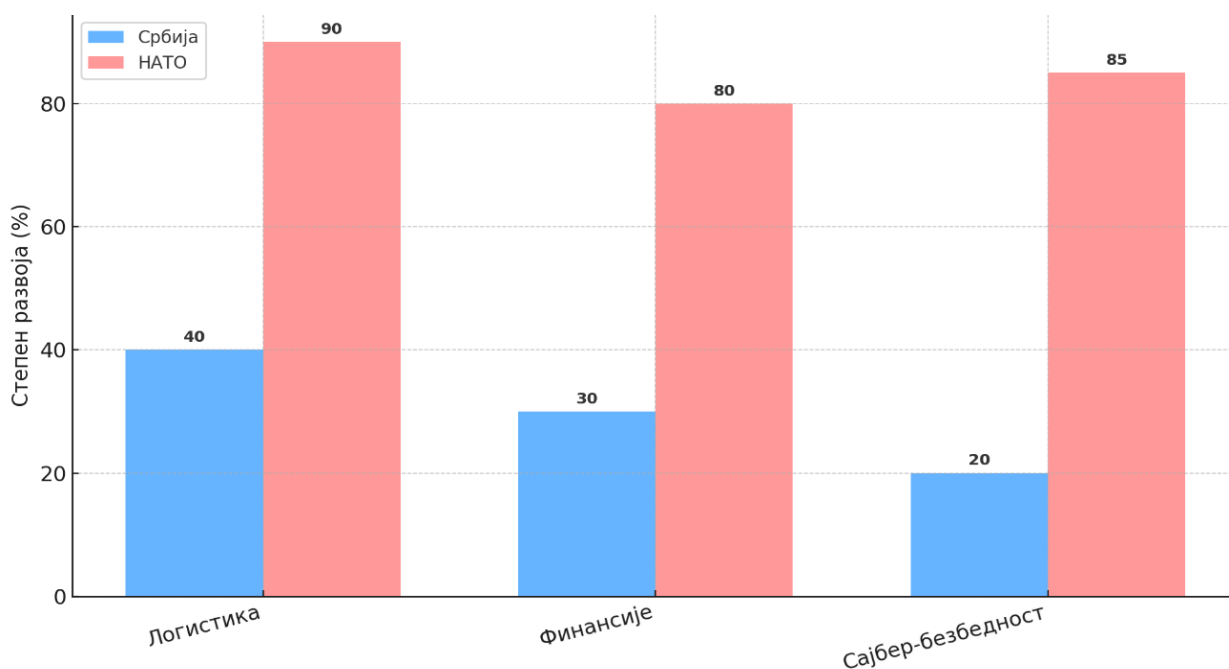
- Дигитализација јавних услуга → Србија ~45%, Естонија ~95%
- Примена блокчејна у јавном сектору → Србија ~20%, Естонија ~80%
- Уштеде у БДП-у кроз дигитализацију → Србија ~0.5%, Естонија ~2%

Графикон 5 - приказује упоредни приказ дигитализације јавних услуга, примене блокчејна и економских уштеда у Србији и Естонији. Уочљиво је да је Естонија лидер у примени дигиталних решења, док Србија тек развија сличне механизме“.

НАТО: иницијативе за дигитализацију - Северноатлантска алијанса активно истражује могућности примене блокчејна у војне сврхе, посебно у домену логистике, набавке и финансија. Већ 2016.године НАТО Агенија за комуникације и информације расписала је иновациони изазов тражећи решења заснована на блокчејну за војну примену – од праћења ланаца снабдевања до безбедног управљања финансијама¹⁷⁴. Циљ ових иницијатива је да се осигура да војне трансакције и плаћања буду транспарентно вођени и криптографски

¹⁷⁴ Why US and NATO Military are looking at Blockchain
<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

заштићени од манипулације¹⁷⁵. Поред подстицања савезника да експериментишу са новим технологијама, НАТО и сам примењује одређена блокчејн решења у својој инфраструктури. Конкретно, у сарадњи са Естонијом уведен је Guardtime KSI блокчејн ради заштите осетљивих база података НАТО мреже, што је пример да се технологија из цивилног сектора може прилагодити војним потребама¹⁷⁶. У стратегијским документима НАТО се дигитална трансформација, укључујући и криптовалуте, наводи као средство за унапређење финансијске интероперабилности међу савезницима и брже финансијско поравнање у заједничким операцијама. На тај начин, НАТО делује као катализатор за војну примену блокчејна, постављајући оквире и стандарде који омогућавају да његове чланице безбедно тестирају ову технологију у сопственим одбрамбеним системима.



Графикон 6: Поређење Србије и НАТО у областима примене блокчејна

¹⁷⁵ Why US and NATO Military are looking at Blockchain

<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

¹⁷⁶ finabel.org<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

Графикон приказује три главне области примене:

- Логистика → Србија ~40%, НАТО ~90%
- Финансије → Србија ~30%, НАТО ~80%
- Сајбер-безбедност** → Србија ~20%, НАТО ~85%

Израел: примена криптографских решења - Израел је глобално познат по снажном технолошком сектору и иновацијама у домену сајбер безбедности и криптографије. Није изузетак ни у сфери одбране – Израел се убраја у земље које истражују примену блокчејна у војне сврхе¹⁷⁷, ослањајући се на домаћу експертизу и стартап екосистем. Израелске одбрамбене снаге и обавештајне службе традиционално користе напредна криптографска решења за заштићену комуникацију, а та култура безбедности олакшава прихватање и нових технологија као што је блокчејн. Држава подстиче развој финансијских иновација: нпр. Банка Израела је 2023.године ангажовала локалну финтек компанију COTI у пилот-пројекту националне дигиталне валуте (дигиталног шекеља), у настојању да се припреми инфраструктура за будући шири финансијски екосистем¹⁷⁸. Овај пројекат показује спремност израелских институција да усвоје криптовалутна решења и регулишу их у оквиру формалног система. Иако конкретни детаљи примене блокчејна у израелском систему одбране нису јавни, логично је претпоставити да Израел, с обзиром на претње са којима се суочава, унапређује своје одбрамбене финансијске системе применом најсавременије криптографске заштите. Израел већ примењује блокчејн и технологије дистрибуираних евиденција у појединим државним агенцијама ради повећања сајбер безбедности (нпр. регулатор за хартије од вредности користи властити блокчејн за валидацију осетљивих порука) и агресивно наступа против злоупотребе криптовалута од стране терористичких организација¹⁷⁹. Комбинација ових фактора чини Израел примером средине која препознаје вредност криптографских иновација за унапређење финансијске безбедности у одбрани.

¹⁷⁷ finabel.org

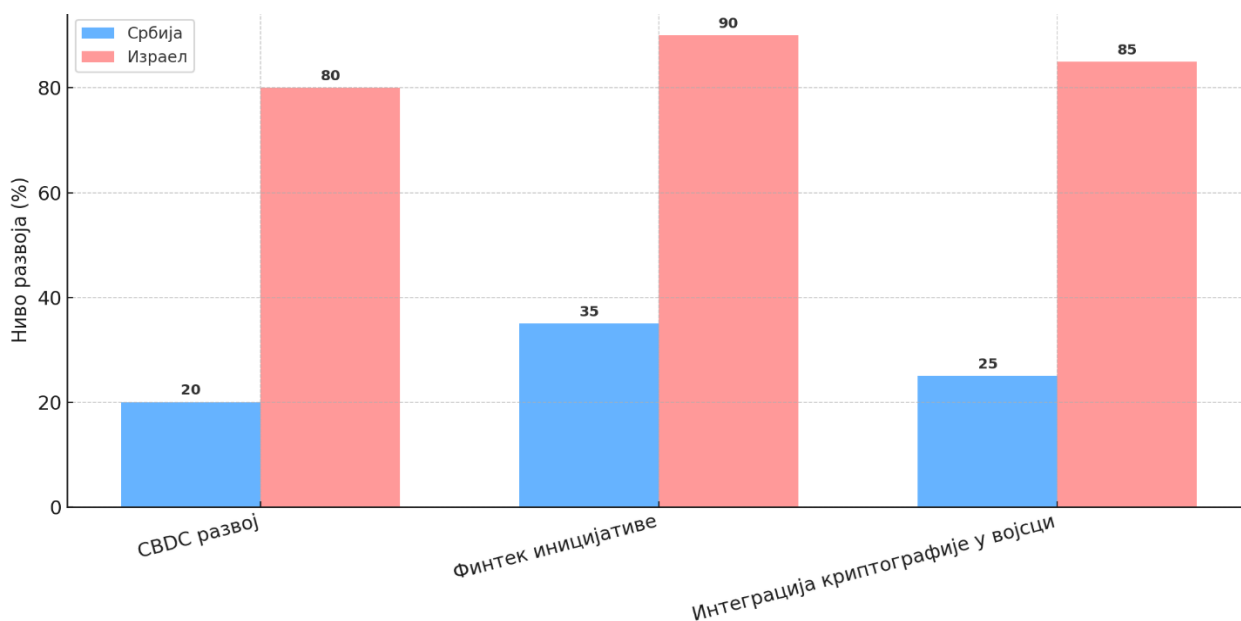
<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁷⁸ Israel Chooses COTI for CBDC Pilot, COTI Price Surges

<https://cryptorank.io/news/feed/e70f0-israel-chooses-coti-for-cbdc-pilot-coti-price-surges>

¹⁷⁹ Focus: New crypto front emerges in Israel's militant financing fight | Reuters

<https://www.reuters.com/world/middle-east/new-crypto-front-emerges-israels-militant-financing-fight-2023-11-27/>



Графикон 7: Поређење Србије и Израела у области дигиталних валута и финтек иницијатива

На графикону је приказано поређење нивоа развоја:

- ЦБДЦ развој (дигитална валута централне банке) → Србија ~20%, Израел ~80%
- Финтек иницијативе → Србија ~35%, Израел ~90%
- Интеграција криптографије у војсци → Србија ~25%, Израел ~85%

4.2. SWOT анализа примене криптовалута у систему одбране

SWOT анализа (снаге, слабости, могућности, претње) пружа структуриран приказ предности, недостатака, потенцијала и ризика везаних за увођење криптовалута и блокчејна у одбрамбени финансијски систем. У наставку је дата матрица SWOT са главним аспектима по свакој од категорија.

Табела 2: SWOT анализа примене криптовалута у систему одбране.

Снаге	Слабости
•Повишена безбедност финансијских трансакција захваљујући непроменљивој и криптографски заштићеној евиденцији ¹⁸⁰. •Већа транспарентност и могућност праћења токова новца (смањен простор за корупцију и малверзације). • Ефикаснији процеси плаћања и обрачуна (елиминација посредника, аутоматизација уз смарт уговоре).	•Волатилност вредности код јавно доступних криптовалута (флуктуације курса отежавају буџетирање). •Непотпуна регулатива и правна несигурност око статуса и употребе криптовалута у државним институцијама. •Тешкоће интеграције блокчејна у постојеће наследјене системе и недостатак квалификованих кадрова за одржавање ¹⁸¹ •Високи захтеви за рачунарским ресурсима и енергијом (посебно код јавних блокчејн мрежа).
Могућности	Претње
• Унапређење ефикасности и смањење трошкова у војним финансијама применом аутоматизације и поузданих дигиталних евиденција. • Јачање интегритета система и антикоруптивних механизма – мања шанса за злонамерне измене или прикривање трагова трошења ¹⁸². • Брже међународно поравнање обавеза у оквиру коалиционих мисија путем дигиталних валута (олакшана плаћања између савезника).	• Злоупотреба криптовалута од стране противника: тајно финансирање тероризма, заобилажење санкција и праће новца у сивој зони интернета ¹⁸³. •Сајбер-напади на инфраструктуру или крађа поверљивих приватних кључева (компромитовање новчаника корисника може довести до финансијских губитака). • Превелико ослањање на нову технологију – ризик непредвиђених кварова или безбедносних

¹⁸⁰ Why US and NATO Military are looking at Blockchain

<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

¹⁸¹ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁸² Why US and NATO Military are looking at Blockchain

<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

¹⁸³ Focus: New crypto front emerges in Israel's militant financing fight | Reuters

<https://www.reuters.com/world/middle-east/new-crypto-front-emerges-israels-militant-financing-fight-2023-11-27/>

• Примена смарт уговора за одбрану (аутоматско спровођење буџетских правила, условно плаћање по испоруци опреме итд.).	пропуста који би угрозили финансијско пословање одбране. • Будућа претња развоја квантних компјутера који могу нарушити садашње криптографске алгоритме и тиме потенцијално подрити безбедност блокчејн система.
--	---

Снаге - Главне предности увођења криптовалута и блокчејна у одбрамбени систем финансија огледају се у побољшаној безбедности, транспарентности и ефикасности. Блокчејн омогућава неизменљивост записа, чиме се спречава накнадна манипулација финансијским трансакцијама и документацијом¹⁸⁴. Ово подиже ниво поверења и у великој мери олакшава ревизију, јер су сви подаци трајно доступни за проверу у дигиталној књизи евиденције. Таква транспарентност може сузбити корупцију и побољшати усклађеност са финансијским прописима, будући да је сваки утрошени динар видљив овлашћеним актерима. Поред тога, елиминисање посредника у платним процесима и употреба паметних уговора омогућавају аутоматизацију одређених финансијских радњи (нпр. условно плаћање по испоруци опреме), што убрзава токове новца, смањује административне трошкове и скраћује време потребно за извршење плаћања.

Слабости - С друге стране, постоје значајни изазови и ограничења. Криптовалуте попут биткоина познате су по волатилности – драстичне осцилације вредности онемогућиле би предвидиво буџетско планирање ако би се војни буџет директно држао у таквој валути. У реалности би се стога пре користиле стабилније опције (попут дигиталних валута централне банке или приватних стабилних токена везаних за државну валуту), али и ту постоје нерешена правна питања (нпр. како третирати те трансакције у рачуноводству и пореској политици). Даље, техничка комплексност интеграције блокчејна са постојећим системима представља озбиљну препреку – војни финансијски софтвер и базе података су сложени и често застарели, па увођење новог леджера захтева обимне прилагодбе и инвестиције. Потребни су и стручњаци са специфичним знањима за одржавање таквог система, којих тренутно нема у

¹⁸⁴ Why US and NATO Military are looking at Blockchain
<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

довољном броју (што и Европска комисија истиче, наводећи дефицит блокчејн инжењера)¹⁸⁵. Уз то, неке блокчејн платформе (поготово јавне попут биткоина) троше знатне количине енергије и рачунарске снаге за одржавање консензуса, што у околностима војног окружења – где су ресурси ограничени или скупи – може бити лимитирајући фактор.

Могућности - Потенцијалне могућности које се отварају успешној применом ових технологија су бројне. Једна од њих је модернизација и убрзање финансијских процеса у одбрани – дигитализација плаћања и аутоматизација рутина могле би скратити време потребно за пренос средстава и смањити оперативне трошкове (мање ручног рада и папирологије). Смарт уговори омогућавају да се одређене финансијске операције извршавају аутоматски када су испуњени задати услови, нпр. да се добављачу аутоматски плати одређени износ чим систем потврди пријем испоручене опреме или услуге. Повећана транспарентност такође пружа прилику за јачање антикоруптивних мера – свака трансакција у блокчејну је видљива, верификована и трајно забележена, па је много теже прикрити злоупотребе или пренамену средстава¹⁸⁶. Додатно, ако више држава (или наднационалних институција попут НАТО) развије сопствене дигиталне валуте, отвара се могућност бржег међународног финансијског поравнања у мултинационалним мисијама. На пример, у заједничким мировним операцијама би се трошкови могли поделити и измирити готово у реалном времену путем блокчејн мреже којој приступају све стране, без кашњења банковних трансфера. Ово би повећало финансијску флексибилност савезника. Такође, блокчејн се може повезати и са другим напредним технологијама – нпр. интеграција са IoT уређајима и сензорима могла би аутоматски покретати финансијске трансакције (попут наручивања и плаћања резервних делова чим сензор пријави квар на опреми), што унапређује логистику и снабдевање у војсци.

Претње - При разматрању увођења криптовалута у одбрану, неопходно је сагледати и потенцијалне претње и ризике. Једна од њих је свакако могућа злоупотреба истих технологија од стране противника. Терористичке организације и непријатељске државе већ користе криптовалуте за тајно финансирање својих активности, чиме измичу традиционалним механизмима контроле и санкцијама¹⁸⁷. То поставља изазов органима безбедности да развију

¹⁸⁵ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

¹⁸⁶ Why US and NATO Military are looking at Blockchain

<https://govinsider.asia/intl-en/article/why-us-and-nato-military-are-looking-at-blockchain>

¹⁸⁷ Focus: New crypto front emerges in Israel's militant financing fight | Reuters

способности праћења и сузбијања илегалних токова крипто-средстава. Друга врста претње су сајбер-напади: иако је сам по себи блокчејн отпоран на измену података, информационе системе око њега (нпр. дигитални новчаници, кориснички уређаји, паметни уговори) могу бити мета хакера. Крађа приватних кључева или акредитива могла би довести до директног финансијског губитка или компромитовања поверљивих информација, па одбрамбени систем мора унапред имплементирати јаке мере заштите (нпр. хардверске безбедносне модуле, вишеструку аутентификацију и сл.). Још један ризик је да претерана транспарентност финансијских података може непожељно открити осетљиве информације о војним операцијама. Ако би, на пример, сва плаћања била јавна на неком леджеру, противник би могао из тих података да закључи логистичке активности или намере (нпр. повећана издавања за одређену базу могу указати на припрему операције). Зато је нужно пажљиво балансирати између транспарентности и поверљивости – тј.ограничити увид у одређене трансакције само на надлежне и осигурати да класификоване исплате остану тајне уз употребу приватних или permissioned блокчејн мрежа¹⁸⁸. Поред ових непосредних претњи, мора се имати у виду и будући развој технологије: појава квантних компјутера могао би ослабити или разбити данас коришћене криптографске алгоритме, што би угрозило безбедност целог екосистема заснованог на тренутној криптографији. Истраживања су већ у току да се развију квантно-отпорни алгоритми и шифре, како би блокчејн системи остали безбедни и у ери квантних рачунара. Ова претња још није непосредна, али стратешки гледано одбрана мора планирати благовремене надоградње безбедносних протокола како технологија напредује.

4.3. Модел пилот-пројекта у систему одбране

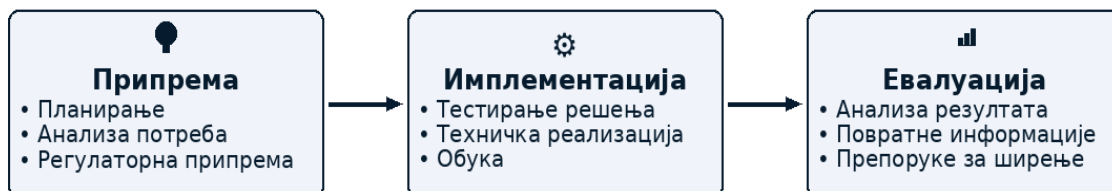
С обзиром на идентификоване потенцијале и ризике, оправдано је криптовалуте у одбрамбеном сектору уводити поступно. Као оптималан приступ намеће се реализација ограниченог пилот-пројекта, који би омогућио тестирање технологије у контролисаним условима пре доношења одлука о широј примени. Пилот-пројекат би требало да буде

<https://www.reuters.com/world/middle-east/new-crypto-front-emerges-israels-militant-financing-fight-2023-11-27/>

¹⁸⁸ Blockchain Applications in the Military Domain: A Systematic Review
<https://www.mdpi.com/2227-7080/13/1/23>

осмишљен тако да обухвати јасно дефинисан план активности, прецизан финансијски оквир и обезбеђене све неопходне кадровске и технолошке предуслове за извршење. У наставку је приказан предложени модел кроз три подцелине.

4.3.1. План активности



Слика 9: Фазе пилот-пројекта (припрема, имплементација, евалуација) у оквиру одбрамбеног финансијског система.

У оквиру предложеног пилота предвиђене су три узастопне фазе (шема на слици 9). Прва је фаза припреме, затим следи фаза имплементације, а пројекат се завршава фазом евалуације резултата. Три фазе се надовезују логички и временски, при чему свака има свој сет активности и исхода.

Припрема: У овој почетној фази формира се пројектни тим састављен од стручњака за финансије, ИТ (блокчејн) и сајбер-безбедност. Тим прецизно дефинише обухват пилота – на пример, одређује се који део финансијског пословања ће бити обухваћен (пилот може укључити нпр. исплату дневница или праћење трошкова горива преко блокчејна, на ограниченом узорку) – и израђује детаљан план рада. Неопходно је одабрати одговарајућу технологију за реализацију: да ли развити приватни блокчејн само за потребе Министарства одбране или искористити постојеће платформе (попут неке од отворених платформи прилагодљивих за приватну употребу). У фази припреме обезбеђује се иницијална ИТ инфраструктура (постављање сервера или чворова мреже, инсталација софтвера), као и пилот-база података са неповезаним примерима финансијских трансакција за тестирање. Такође, припрема обухвата израду потребних протокола и процедура (нпр. упутства како ће се обављати плаћања путем новог система) и спровођење почетне обуке за особље које ће

учествовати у пилоту. Коначно, у овој фази се прибављају неопходне сагласности руководства и решавају регулаторна питања (осигурава се да пилот има правно утемељење у оквиру надлежног министарства и финансијских прописа).

Имплементација: Ова фаза подразумева покретање пилот-система и извршење планираних активности у пракси. Изабрани сегмент финансијског пословања почиње да функционише уз ново блокчејн решење – нпр. ако је пилот фокусиран на исплату дневница персоналу на терену, онда се те финансијске трансакције у одабраним јединицама одвијају путем криптовалутног система уместо кроз уобичајене процедуре. Учесници (нпр. финансијски официри у јединици која је део пилота и војници корисници) спроводе трансакције према новим протоколима, док пројектни тим помно прати све параметре. Прикупљају се подаци о перформансама: брзина извршења уплата, учесталост грешака или одступања, оптерећење мреже, појаве безбедносних инцидената и сл. Током имплементације је кључно обезбедити подршку корисницима – пројектни тим треба да пружа техничку помоћ и по потреби прилагођава систем у ходу. Ова фаза траје одређени временски период (нпр. 6 месеци), довољно дуг да се прикупе релевантни подаци, али и ограничен да би се у разумном року могло прећи на евалуацију. По потреби, могу се увести међуизвештаји (нпр. након трећег месеца) како би се сагледало да ли су потребна прилагођавања током самог пилота.

Евалуација: У завршној фази врши се свеобухватна оцена пилот-пројекта. Пројектни тим (често уз помоћ независних ревизора или аналитичара) прикупља и анализира све релевантне резултате. Кључна метрика је поређење са почетним стањем: да ли је употреба блокчејна у пилоту донела уочљива побољшања у брзини трансакција, смањењу трошкова или повећању прозрачности у односу на традиционални систем. Квантитативно се мери уштеда времена у обради плаћања, смањење грешака или ручних интервенција, као и потенцијалне финансијске уштеде. Поред тога, посебан акценат је на безбедности – проверава се да ли су сви подаци на блокчејну остали непромењени и поверљиви, те да ли није дошло до сајбер-инцидената (покушаја пробоја). Спроводи се и анкета или интервјуи са корисницима пилота (финансијским службеницима и војницима који су примали уплате) како би се забележила њихова искуства: да ли им је нови систем олакшао рад или је стварао тешкоће, каква је интуитивност корисничког интерфејса, итд. На основу свих ових налаза, припрема се завршни извештај са препорукама. Ако је пилот показао јасне предности, препоручује се план

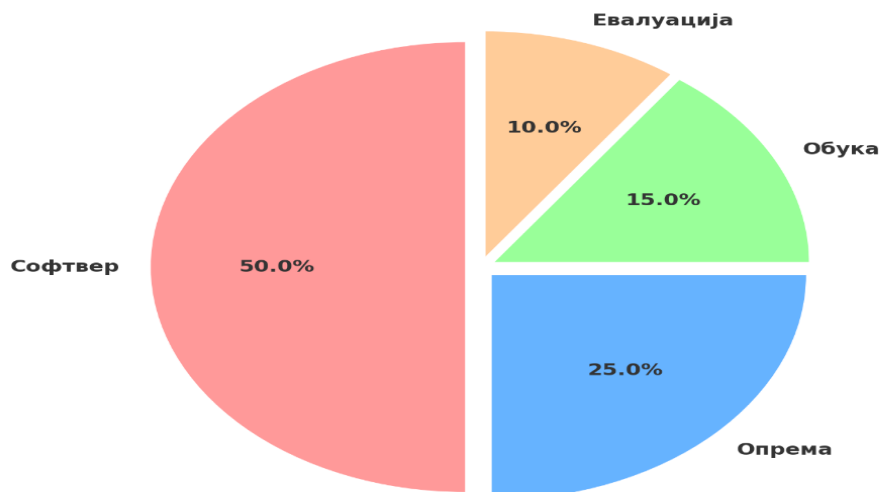
за фазно проширење система на ширу организацију (нпр. додатне јединице или читаву војску), уз детаље шта треба унапредити пре те фазе. Уколико су идентификовани озбиљни проблеми, препоруке могу укључивати измене технологије или чак одустајање од концепта ако се покаже неисплативим. Евалуација дакле пружа основу за доношење информисане одлуке о будућности примене криптовалута у систему одбране.

4.3.2. Финансијски план

Пилот-пројекат захтева улагања у технологију, обуку и одржавање, али та улагања су релативно мала у односу на укупан одбрамбени буџет и оправдана ако доведу до побољшања. Испод је приказана симулација очекиваних трошкова пилота по главним категоријама, заснована на претпоставци ограниченог обима (нпр. један род војске или неколико јединица укључених у пројекат):

Буџетска ставка	Процењени трошак
Софтверска платформа (развој прилагођеног блокчејна или набавка лиценци)	\$100,000
ИТ опрема и инфраструктура (сервери, мрежни чворови, складиштење података)	\$50,000
Обука особља и израда потребне документације	\$20,000
Спровођење пилота (оперативни трошкови током ~6 месеци)	\$30,000
Евалуација и независна ревизија резултата	\$10,000
Укупно:	\$210,000

Табела 3: Процењени буџет пилот-пројекта увођења криптовалута.



Графикон 8: Структура буџета пилот-пројекта у систему одбране

Овде је приказано како би изгледала расподела средстава:

- Софтвер – 50% (развој, лиценце, безбедносни алати),
- Опрема – 25% (сервери, рачунарска инфраструктура),
- Обука – 15% (стручно усавршавање кадрова),
- Евалуација – 10% (праћење резултата, анализе и ревизија).

Напомена: Наведене вредности су оријентационе и могу варирати у зависности од обима пилота, избора технологије и трајања. Највећа ставка (софтверска платформа) подразумева или развој новог решења по мери безбедносних захтева или куповину постојећег ентерпрајз блокчејн решења и његово прилагођавање. Остале ставке укључују процену за потребну рачунарску опрему (нпр. сервере за нодове, резервне сервере, мрежну опрему), трошкове обуке кадрова (финансијских службеника, ИТ особља администратора) и израду приручника, затим оперативне трошкове током трајања пилота (нпр. одржавање система, техничка подршка, евентуалне накнаде корисницима пилота), као и средства за финалну евалуацију (нпр. ангажовање спољног ревизора или аналитичара који ће оцењивати резултате). Уколико би пилот показао јасну корист, оваква почетна инвестиција била би оправдана у односу на дугорочне уштеде и добитке.

4.3.3. Кадровски и технолошки предуслови

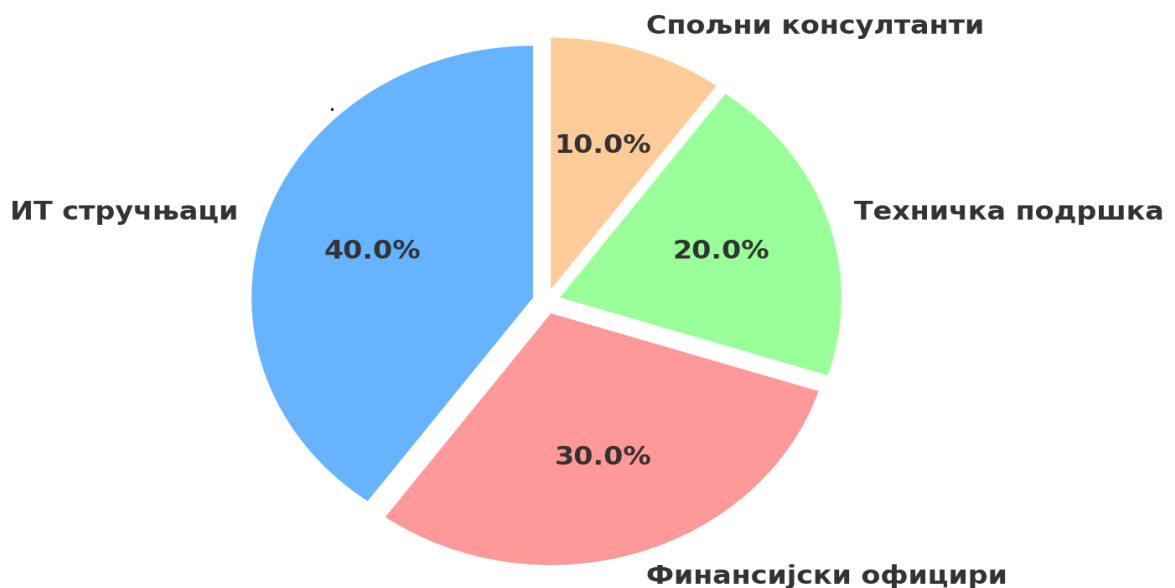
За успешну реализацију пилота (а касније и шире имплементације) неопходно је испунити одређене кадровске и технолошке предуслове. Пре свега, потребан је одговарајући стручни кадар. Војни финансијски органи морају имати у својим редовима или на располагању експерте за блокчејн технологију и сајбер-безбедност. То практично значи формирање мултидисциплинарног тима који чине блокчејн девелопери/инжењери, криптографи, ИТ администратори, али и службеници са дубоким разумевањем финансијских процеса у војсци. Како је блокчејн релативно нова област, могуће је да ће бити потребна додатна обука постојећих ИТ стручњака у министарству/војсци, или алтернативно ангажовање спољних консултаната са специјализованим знањем. Важно је напоменути да широм Европе влада мањак искусних блокчејн стручњака, што је истакнуто и од стране Европске комисије¹⁸⁹ – стога је план кадрова битно направити рано и предвидети време за њихову обуку. Поред техничког особља, потребно је обучити и крајње кориснике система (финансијске официре, рачуновође у јединицама) да разумеју нови начин рада, што подразумева организовање радионица и припрему јасних упутстава.

Технолошки предуслови обухватају успостављање поуздане и безбедне ИКТ инфраструктуре за пилот-пројекат. Блокчејн мрежа мора бити размештена на серверима који могу да функционишу у оквиру постојеће војне ИТ мреже, уз строге безбедносне протоколе. Идеално, пилот би био покренут у изолованом окружењу (нпр. у оквиру приватног облака или интерне мреже Министарства одбране) како би се минимизирали безбедносни ризици споља. Неопходно је обезбедити довољан рачунарска капацитет и складиштење – чворови блокчејна треба да раде на серверима високог квалитета, са редундантним системима за бекап, како би се обезбедила непрекинута доступност и интегритет података. Заштита тих сервера мора бити на највишем нивоу (физичка заштита у дата центру, мрежна заштита ватрозидима, IDS/IPS системи за надзор саобраћаја, редовне безбедносне провере). Још један важан аспект је управљање криптографским кључевима – за све кориснике и чворове у систему морају се успоставити процедуре сигурног креирања, дистрибуције и чувања приватних кључева (нпр. коришћењем хардверских безбедносних модула, енкрипцијом

¹⁸⁹ finabel.org

<https://finabel.org/wp-content/uploads/2020/09/FFT-Blockchain.pdf>

кључева, чувањем резервних копија у трезору и сл.). Поред тога, ново решење треба интегрисати са постојећим софтвером за финансије у војсци. То значи да блокчејн платформа мора моћи да размењује податке са, рецимо, постојећим ERP системом или базом рачуноводства Министарства одбране – било кроз развој API интерфејса или кроз извоз/увоз података у договореном формату на крају финансијског периода. Интероперабилност је кључна да би пилот имао смисла и да би се резултати могли валидно поредити са традиционалним пословањем. На крају, морају бити успостављене јасне политике и процедуре: нпр. протокол шта се дешава у случају да дође до кvara у блокчејн систему (fallback опције), правила о томе ко сме да приступа подацима на блокчејну, како се третирају грешком унете трансакције и сл. Подршка највишег нивоа руководства одбране за овај пројекат такође је пресудна – потребно је да постоји сагласност да су криптовалуте приоритетна област иновације, што ће обезбедити да се за пилот издвоје ресурси и да релевантне јединице сарађују. Само уз испуњене наведене предуслове, пилот-пројекат може бити спроведен у условима који омогућавају валидну евалуацију и дају основ за одлуку о широј примени.



Графикон 9: Структура кадрова и технологије за пилот-пројекат

На овом графикону приказана је проценатска расподела ресурса потребних за имплементацију пилот-пројекта:

- ИТ стручњаци – 40% (развој блокчејн система, безбедносне архитектуре),
- Финансијски официри – 30% (контрола, извештавање, интеграција у постојећи систем),
- Техничка подршка – 20% (одржавање опреме и мреже),
- Спољни консултанти – 10% (правни и регулаторни савети, независна евалуација).

5. УПОТРЕБА БЛОКЧЕЈНА И ДИГИТАЛНИХ ВАЛУТА У ОДБРАМБЕНИМ СИСТЕМИМА

Блокчејн и криптовалуте све више улазе и у области националне безбедности. У Сједињеним Државама и Кини водећа министарства и агенције истражују и пилотирају различите примене блокчејна у свом одбрамбеном сектору. У наставку ћемо описати актуелне иницијативе у САД и Кини, укључујући и референце на релевантне изворе, као и упоредити их са праксама НАТО-а и Израела. Затим следи конкретан предлог за примену у Србији.

5.1.Сједињене Америчке Државе

САД су отвориле пут у истраживање блокчејна у одбрани. У најновијем Предлогу Националног закона о буџету за одбрану (NDAA) за 2025.годину, Сенатски одбор за наоружане снаге препоручио је Министарству одбране (DOD) да испита примену блокчејна у циљу унапређења транспорта и набавки. Овим документом се истиче да „блокчејн технологија има потенцијал да побољша криптографски интегритет одбрамбеног ланца снабдевања, унапреди интегритет података и смањи ризик од манипулације или корупције¹⁹⁰. Додатно, предвиђено је да DOD истражи начин да користи блокчејн „за стварање сигурних, транспарентних, одговорних и

¹⁹⁰ armed-services.senate.gov

https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/fy25_ndaa_committee_report.pdf

поверљивих података везаних за набавке¹⁹¹. Рок за извештај о овим истраживањима одређен је за април 2025.године.

Поред законодавних иницијатива, постоје конкретни пројекти. DARPA (Агенција за напредне одбрамбене пројектне активности) је 2022.године покренула годишњи програм вредан око 3 милиона долара за анализу криптовалута. У оквиру тога, DARPA је ангажовала фирму Insa Digital да „годину дана мапира криптовалутно универзум” и процени претње које дигитални новчићи могу представљати за националну безбедност¹⁹². Циљ је створи алате за детаљни увид у функционисање крипто-тржишта и сузбијање илегалних активности (попут прања новца) које могу финансирати непријатељске актере.

У области практичних примена, Војска САД и Ваздухопловство такође истражују блокчејн. На пример, у мају 2023.године DOD (Department of Defense)¹⁹³ је закључио уговор са стартапом Constellation (из Сан Франциска) за развој прототипа платформе засноване на дистрибуираној књижи. Тај пројекат (фаза II) има за циљ испитивање употребе блокчејна за безбедан пренос поверљивих података преко одбрамбеног транспортног система¹⁹⁴. Конкретно, испитује се „да ли блокчејн може да обезбеди сигуран начин ефикасног преноса поверљивих података преко нашег транспортног система¹⁹⁵. Наредна фаза (фаза III) циља комерцијализацију резултата. Истраживачи су такође предложили различите примене – од електронских плаћања и микроплаћања у набавци, до сигурног приступа системима уз помоћ NFT знакова за идентификацију¹⁹⁶. У складу са тим, Ваздухопловство САД је такође инвестирало 30 милиона долара у компанију SIMBA Chain ради развоја блокчејн-система за квалитет и управљање војним ланцима снабдевања¹⁹⁷.

¹⁹¹ [armed-services.senate.gov](https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/fy25_ndaa_committee_report.pdf)

¹⁹² https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/fy25_ndaa_committee_report.pdf

¹⁹³ Pentagon launches effort to assess crypto’s threat to national security - The Washington Post

¹⁹⁴ <https://www.washingtonpost.com/business/2022/09/23/darpa-crypto-national-security/>

¹⁹⁵ DOD је скраћеница од Department of Defense – Министарство одбране Сједињених Америчких Држава (SAD)

¹⁹⁶ Defense Dept. Explores Crypto Use Cases With Blockchain Startup Constellation - Blockworks

¹⁹⁷ <https://blockworks.co/news/defense-dept-explores-crypto>

¹⁹⁸ Defense Dept. Explores Crypto Use Cases With Blockchain Startup Constellation - Blockworks

¹⁹⁹ <https://blockworks.co/news/defense-dept-explores-crypto>

²⁰⁰ Defense Dept. Explores Crypto Use Cases With Blockchain Startup Constellation - Blockworks

²⁰¹ <https://blockworks.co/news/defense-dept-explores-crypto>

²⁰² Defense Dept. Explores Crypto Use Cases With Blockchain Startup Constellation - Blockworks

²⁰³ <https://blockworks.co/news/defense-dept-explores-crypto>

5.2. Народна Република Кина

Кина је истовремено значајно убрзала дигиталну трансформацију новчане масе и истраживање блокчејна. **Дигитални јуан (e-CNY)**, пројекат Народне банке Кине, лансиран је у пробној фази 2019. године. Захваљујући већ примењеним системима електронског плаћања, e-CNY се брзо широм практично на терен. По државним медијима, до јула 2024. у пробним областима извршено је трансакција у вредности од око 7,3 билиона јуана¹⁹⁸. Многи градови у Кини већ користе дигитални јуан за исплату плата државним службеницима, а промовише се и употреба на међународном тржишту – посебно у Африци као подршка кинеским пословним операцијама. Напоменимо да, за разлику од приватних стаблкоина, e-CNY не садржи криптовалутне елементе – то је централизована валута под контролом Пекинга, па се Кинеска страна темељно припрема и за легислативу стаблкоина како би омогућила повезивање цијелог система.

Поред тога, Кина интензивно улаже у блокчејн као технологију инфраструктуре. Јануара 2025.године Национална комисија за развој и реформе објавила је „Националне смернице за инфраструктуру блокчејна”, са циљем широке примене те технологије до 2029.године. Рок до 2029.године подразумева изградњу једне од највећих блокчејн мрежа на свету, уз алокацију око 400 милијарди јуана (приближно 54,5 милијарди долара) у наредних пет година¹⁹⁹.

Кина се интересује и за војну примену блокчејна. Иако су званичне информације скромне, јавно је објављено да је у фебруару 2018.године у Шенжену отворен Институт за блокчејн на Универзитету за информационе технологије Стратешких снага НОА (Новости и интеграција цивилно-војне технологије)²⁰⁰. Према извештају војне штампе (PLA Daily), кинеска армија планира да користи блокчејн „за заштиту поверљивих информација и комуникација, оцењивање војних вежби и праћење логистике²⁰¹. На пример, предложено је да се снимања гађања (оружаних вежби) сваког војника аутоматски уписују у блокчејн са временском ознаком, чиме

¹⁹⁸ China is expanding into digital currencies, hoping to promote use of its 'people's money' | Investment Executive
<https://www.investmentexecutive.com/news/research-and-markets/china-is-expanding-into-digital-currencies-hoping-to-promote-use-of-its-peoples-money/>

¹⁹⁹ China unveils \$54.5B National Blockchain Roadmap The Block
<https://blockchaintechnology-news.com/news/china-unveils-54-5b-national-blockchain-roadmap/>
²⁰⁰ <https://www.secrss.com/articles/9732>

²⁰¹ Chinese Army's Blockchain Provider Approved for New Hyperledger Certification Program
<https://www.coindesk.com/business/2019/11/18/chinese-armys-blockchain-provider-approved-for-new-hyperledger-certification-program>

се побољшава поузданост података²⁰². Тиме се остварује „техничко поверење” у међусобну верификацију у инфраструктури и смањује потреба за централизованим одобрењима. Укупно, кинеске војне и државне агенције, уз подршку слике националног блокчејн плана, интегришу блокчејн у сфере од података до логистике и управљања ресурсима.

5.3.НАТО и Израел



Слика 9: Војна логистика – пример практичне примене безбедне комуникације и праћења испорука у НАТО контексту.

НАТО земље такође истражују примену блокчејна, нарочито у логистици и набавци. Након почетка рата у Украјини показало се да је прозрачност ланца снабдевања кључна за брзу помоћ. Анализа Центра за европску политику (СЕРА) из новембра 2023.године наглашава да је блокчејн убедљиво најсигурније решење за пратити оружје и резервне делове²⁰³.

²⁰² Chinese Army's Blockchain Provider Approved for New Hyperledger Certification Program
<https://www.coindesk.com/business/2019/11/18/chinese-armys-blockchain-provider-approved-for-new-hyperledger-certification-program>

²⁰³ Could Blockchain Help NATO's Supply Chain? - CEPA
<https://cepa.org/article/could-blockchain-help-natos-supply-chain/>

Тако је, на пример, Америчко ваздухопловство 2017.године издвојило 30 милиона долара за Консорцијум SIMBA Chain да блокчејн технологију интегрише у војне ланце снабдевања и верификацију делова²⁰⁴. Европска унија је 2021.године финансирала пројекат праћења ланца снабдевања критичних минерала на блокчејну²⁰⁵. НАТО-ови стратеги истичу да је циљ ојачање поверљивости и интегритета података о снабдевању услед све активнијих покушаја мешања конкурената, па се подстичу пилот-програми у војној индустрији по угледу на савремене логистичке платформе.

Израел, са друге стране, види блокчејн као алат за сајбер безбедност и борбу против тероризма. Израелска Национална управа за борбу против тероризма (NBCTF) користи криптоаналитику да пресреће финансијску подршку терориста. Тако су израелске власти између 2021.године и 2023.године идентификовале и замрзле 143 крипто-налога на мрежи Tron за које се сумњало да су повезани са финансирањем терористичких организација²⁰⁶. Ово илуструје како се блокчејн анализом (тражењем трансакција у јавним леджерима) унапређује безбедност.

Укратко, и НАТО и савезници попут Израела већ примењују блокчејн принципе у логистици и финансијама где је потребна транспарентност (Слика 9), а истовремено развијају сајбер-одбрану како би спречили злоупотребу криптовалута. Ова искуства указују на то да су САД и Кина, али и њихови савезници, у фази интензивног истраживања и раних пилота, посебно у секторима набавки, логистике и дигиталне сигурности.

²⁰⁴ Could Blockchain Help NATO's Supply Chain? - CEPA
<https://cepa.org/article/could-blockchain-help-natos-supply-chain/>

²⁰⁵ Could Blockchain Help NATO's Supply Chain? - CEPA
<https://cepa.org/article/could-blockchain-help-natos-supply-chain/>

²⁰⁶ Focus: New crypto front emerges in Israel's militant financing fight | Reuters
<https://www.reuters.com/world/middle-east/new-crypto-front-emerges-israels-militant-financing-fight-2023-11-27/>

5.5.Предлог пилот-пројекта у Србији



Слика 10: Концепт интегрисане фазе увођења блокчејна у одбрамбене финансије и набавке Србије.

У односу на водеће државе, Србија још није озбиљно проучавала блокчејн у војној сфери, али постоји прилика за пробне пројекте. Као први корак, Министарство одбране могло би да покрене пилот-пројекат за праћење набавки кроз приватни (permissioned) блокчејн. То би подразумевало евидентирање сваке фазе куповине борбене опреме (уговор, испорука, контрола квалитета) у јединствену електронску књигу, доступну релевантним ревизорима. На овај начин би се остварила већа транспарентност и мање простора за злоупотребе у јавним набавкама, као што су препоруке НАТО-а за побољшање логистике подржавају. Осим тога, Србија може испитати и примену блокчејна у финансијском праћењу војног буџета (електронско књижење трошкова), као и за безбедно мењање поверења у систему кадровског управљања.

Конкретно, предложене фазе и могућа алокација ресурса за пилот могле би бити:

- **Фаза 1 – Истраживање и обука:** (6–12 месеци) Детаљна анализа потреба у финансијама и набавкама МО, креирање спецификација платформе, и обука кључног особља у примени DLT технологија. Ово захтева релативно скроман буџет (на пример, конзултантски трошкови, лиценце).

- **Фаза 2 – Развој пилота:** (12–18 месеци) Изградња и тестирање пилот-апликације у оквиру Министарства одбране – на пример, логовање наруџбина и испорука преко приватног блокчејна. Ово укључује средства за софтверски развој, опрему и накнаде за партнера-развојног програмера.

- **Фаза 3 – Процена и проширење:** (до 2027.) Оцена резултата пилота, корекције и проширење платформе на друге области (као што је финансијска ревизија или интеграција са међународним системима). Ова фаза захтева додатна улагања у инфраструктуру, али омогућава учење и смањење ризика пре пуне имплементације.

Као додатни елемент, важно је укључити обуку кадрова (секретаре, финансијске официре, ИТ стручњаке) ради стицања дигиталних вештина. Србија би могла да искористи регионалне програме и партнерство са европским пројектима (на пр. програми за одбрану унутар НАТО интеграција) за финансијску и техничку подршку. У суштини, увођење блокчејна у одбрану Србије требало би да крене од пилота са јасно дефинисаним фазама (Слика 10) и постепеним проширењем, како би се обезбедила успешна примена и кумулирање знања.

Закључак

Могућности примене криптовалута и блокчејна у систему управљања финансијама савремене војске представљају иновативан правац са значајним потенцијалима, али и изазовима. У раду је приказано да ове технологије могу обезбедити виши ниво ефикасности, транспарентности и безбедности у управљању финансијама одбране – нпр. кроз неизменљиво вођење евиденције и аутоматизацију плаћања – чиме би се неки традиционални проблеми (попут споре папирне процедуре или могућности људске грешке) могли превазићи. Међународна искуства то поткрепљују: Естонија је на националном нивоу имплементирала блокчејн за заштиту података у јавним сервисима и тиме постала модел дигиталне државе, док НАТО и друге велике силе експериментишу са војним применама блокчејна. Израел и друге технолошки напредне земље такође настоје да искористе предности ове узлазне технологије у сфери безбедности.

Истовремено, анализом SWOT фактора утврђено је да постоје и ограничења која се не смеју занемарити. Недостаци као што су техничка комплексност, недостатак стручњака, регулаторна неусклађеност и одређени безбедносни ризици представљају реалне препреке за брзу и широку примену криптовалута у војсци. Ови изазови нису непремостиви, али захтевају пажљиво и стратегијско планирање увођења – што оправдава пилот-приступ. Управо предложени пилот-пројекат у овом раду служи као модел како се нова технологија може опробати на ограниченом узорку, како би се у контролисаним условима сагледале њене предности и мане пре системске имплементације.

Резултати истраживања указују да, уколико се успешно превазиђу иницијалне препреке, криптовалуте и блокчејн могу значајно допринети модернизацији система финансија у одбрани. Они имају потенцијал да *револуционису* одређене аспекте пословања – од начина вођења књиговодства до међудржавних финансијских поравнања у оквиру коалиција – увећавајући при томе и безбедност и транспарентност. Ипак, успех те имплементације условљен је способношћу организације да **превазиђе постојеће изазове**: скалабилност система на велики број трансакција, интероперабилност са наслеђеним ИТ системима и очување високог нивоа сајбер-безбедности упркос све софистициранијим претњама, остају кључни фактори. У том смислу, неопходно је наставити са даљим истраживањима и експериментима. Будућа истраживања треба да квантитативно процењују ефекте пилот-пројеката (нпр. уштеде и побољшања перформанси), као и да разраде моделе за бољу интеграцију блокчејна у постојеће процесе. Са технолошке стране, препоручује се рад на унапређењу консензус алгоритама прилагођених државним/војним мрежама, који би били мање енергетски захтевни и отпорни на квантне претње. Такође, треба развити оквири стандарда и прописа – на националном и међународном нивоу – како би се омогућило да примена криптовалута у одбрани буде усклађена, сигурна и делотворна. Коначно, за праксу управљања финансијама у војсци препоручује се фазни приступ: након пилот-пројеката, уколико се показује успех, постепено проширивати обим примене, уз континуирани надзор и побољшања. На тај начин би систем одбране могао да *стратешки усвоји* криптовалуте и блокчејн технологију, чиме би постао један од предводника нове парадигме финансијског пословања у јавном сектору, задржавајући притом највише стандарде безбедности и одговорности према јавним средствима.

Литература

1. Adrian, Tobias и Mancini-Griffoli, Tommaso (2019). *The Rise of Digital Money*. IMF FinTech Note бр. 19/01. Вашингтон, D.C.: International Monetary Fund.
2. Atlantic Council (2025). **Central Bank Digital Currency Tracker**. *Интернет извор*. Доступно на: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker>.
3. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. European Central Bank (2015). Virtual currency schemes – a further analysis. Frankfurt am Main: ECB.
4. International Monetary Fund (2016). Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations. IMF Staff Discussion Note.
5. Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*. O'Reilly Media.
6. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*. Penguin.
7. Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
8. Houben, R., & Snyers, A. (2018). Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. European Parliament Study.
9. Yermack, D. (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7–31.
10. **Bank for International Settlements (BIS). (2018). *Cryptocurrencies: Looking Beyond the Hype*. BIS Annual Economic Report 2018, Chapter V, June 2018. (Анализира основне карактеристике и ограничења криптовалута у контексту монетарних функција и плаћања.)**
11. **Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). *Bitcoin: Economics, Technology, and Governance*. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213–238. (Рани академски осврт на историјат биткоина, технолошке основе и питања регулације и управљања крипто-системом.)**
12. **Commodity Futures Trading Commission (CFTC). (2017). *A CFTC Primer on Virtual Currencies*. (Званични преглед CFTC о виртуелним валутама који објашњава њихову употребу, ризике и регулаторни статус као робе.)**
13. **European Central Bank (ECB). (2012). *Virtual Currency Schemes*. (Извештај ЕЦБ који даје дефиниције виртуелних валута, њихове основне особине и разлике у односу на традиционални новац.)**
14. **European Central Bank (ECB). (2022). *Crypto-Assets and Financial Stability: Implications of MiCA*. (Анализа ЕЦБ о ризицима које крипто-активе носе по финансијску стабилност и како регулатива МиСА одговара на те изазове.)**
15. **Foley, S., Karlsen, J. R., & Putniņš, T. J. (2019). *Sex, Drugs, and Bitcoin: How Much Illegal Activity Is Financed Through Cryptocurrencies? The Review of Financial Studies*, 32(5), 1798–1853. (Квантитативно истраживање које процењује обим незаконитих активности (нпр. трговина дрогом, сајбер-криминал) финансираних преко биткоина и других криптовалута.)**

15. **International Monetary Fund (IMF). (2023).** *Crypto Assets and Financial Stability Report. (Извештај ММФ-а који разматра утицај наглог раста крипто-имовине на макроекономску и финансијску стабилност, уз препоруке за регулаторну политику.)*
16. **Katsiampa, P. (2017).** *Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models. Economics Letters, 158, 3–6. (Статистичка анализа волатилности цене биткоина применом различитих GARCH модела; налази потврђују изразиту променљивост биткоина у односу на традиционална тржишта.)*
17. **Kostopoulos, N., Karabet, A. M., & Katos, V. (2025).** *Blockchain Applications in the Military Domain: A Systematic Review. Technologies, 13(1), 23. (Систематски преглед литературе о употреби блокчејн технологије у војном домену – укључујући побољшање војне логистике, сајбер-безбедности и сигурне комуникације – и изазови њене примене.)*
18. **Nakamoto, S. (2008).** *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. (Биткоин бела књига којом је представљен концепт децентрализованог електронског новца заснованог на блокчејн технологији и Proof-of-Work консензусу.)*
19. **Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016).** *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press. (Уџбеник који обухвата технолошке основе криптовалута – од криптографских примитива и блокчејна до механизма консензуса и безбедности система.)*
20. **Народна банка Србије (НБС). (2018).** *Биткоин и друге виртуелне валуте нису законско средство плаћања у Републици Србији. (Саопштење НБС, 27.06.2018). (Званичан став НБС којим се истиче да криптовалуте немају статус новца, да за њих не гарантује држава, као и ризици које носи улагање у виртуелне валуте.)*
21. **Regulation (EU) 2023/1114 (MiCA). Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-assets, 31 May 2023. Official Journal of the EU L150/1 (9.6.2023).** *(Прописи ЕУ којима се уводи први свеобухватни регулаторни оквир за издавање крипто-имовине и пружање услуга повезаних са крипто-активима у оквиру јединственог европског тржишта.)*
22. **Saleh, F. (2021).** *Blockchain Without Waste: Proof-of-Stake. Review of Financial Studies, 34(3), 1156–1190. (Научни рад који нуди формалан економски модел Proof-of-Stake блокчејна, пореди га са традиционалним Proof-of-Work механизмом и анализира импликације на ефикасност и сигурност.)*
23. **Securities and Exchange Commission (SEC). (2017).** *Report of Investigation Pursuant to Section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO. Release No. 81207 (July 25, 2017). (Извештај SEC-а о истрази пројекта “The DAO” – први регулаторни преседан којим је утврђено да одређени крипто-токен испуњава критеријуме хартије од вредности, са последицама по целокупну индустрију ICO.)*
24. **Yermack, D. (2013).** *Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. NBER Working Paper No. 19747. (Анализа која разматра да ли биткоин испуњава три основне функције новца; аутор закључује да биткоин показује својства спекулативне активе, а не стабилне валуте.)*
25. **Закон о дигиталној имовини. (2020).** „Службени гласник РС“, бр. 153/2020 и 153/2021. *(Закон Републике Србије којим се први пут системски уређује издавање,*

трговина и уступање дигиталне имовине, укључујући криптовалуте и дигиталне токене, уз успостављање надзорних механизма и лиценцирања провајдера услуга.)

26. **Закон о спречавању прања новца и финансирања тероризма. (2017).** „Сл. гласник РС“, бр. 113/2017 и др. (*Измене закона о СПН/ФТ из децембра 2017. уврстиле су лица која врше замену виртуелних валута у ред обвезника, чиме су на крипто-берзе и мењачнице проширене мере за спречавање прања новца и финансирања тероризма.*)
27. Adrian, Tobias и Mancini-Griffoli, Tommaso (2019). *The Rise of Digital Money*. IMF FinTech Note бр. 19/01. Вашингтон, D.C.: International Monetary Fund.
28. Atlantic Council (2025). **Central Bank Digital Currency Tracker**. Интернет извор. Доступно на: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker> (приступљено 03.09.2025).
29. Bank for International Settlements – BIS (2020). *Central banks and payments in the digital era*. У: *Annual Economic Report 2020*, поглавље III. Basel: BIS.
30. Bank for International Settlements – BIS (2021). *CBDCs: an opportunity for the monetary system*. У: *Annual Economic Report 2021*, поглавље III. Basel: BIS.
31. Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. и Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), стр. 213–238.
32. Borio, Claudio (2014). Monetary policy and financial stability: What role in prevention and recovery? *BIS Working Paper*, бр. 440. Basel: Bank for International Settlements.
33. European Central Bank – ECB (2012). *Virtual Currency Schemes*. Frankfurt: ECB, October 2012.
34. McLeay, Michael, Amar Radia и Ryland Thomas (2014). Money creation in the modern economy. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 54(1), стр. 14–27.
35. Menger, Carl (1892). On the Origin of Money. *The Economic Journal*, 2(6), стр. 239–255.
36. Mishkin, Frederic S. (2018). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (12. издање). Њујорк: Pearson.
37. Nakamoto, Satoshi (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *White paper*. Доступно на: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (приступљено 03.09.2025).
38. **Бабић, Виолета М, и Игор Лукић.** „Финансирање националне одбране и безбедности – Србија и земље ЕУ“. Војно дело, 2017.
39. **Државна ревизорска институција.** *Извештај о ревизији финансијских извештаја Министарства одбране за 2022.годину*. Београд, 2023.
40. **Закон о буџетском систему.** *Службени гласник РС*, бр. 54/2009.
41. **Закон о Државној ревизорској институцији.** *Службени гласник РС*, бр. 101/2005, 54/2007, 36/2010.
42. **Закон о одбрани.** *Службени гласник РС*, бр. 116/2007, 88/2009.
43. **Кнежевић, Милена, Србољуб Николић, и Александар Нешевски.** „Контрола буџета у функцији цивилне демократске контроле Војске у Републици Србији“. Војно дело, 2021.
44. **Онишчук, Светлана В, и др.** „Финансијска стабилност и њен утицај на безбедност државе: организациони и правни аспекти“. Међународни часопис за економију и пословну администрацију, 2020.

45. **Прасана, Притви.** „Коришћење блокчејна за праћење финансирања и ревизије Министарства одбране САД“. Мастер рад, Ваздухопловни институт за технологију (САД), 2022.
46. **Радивојевић, Миодраг, и Бранко Тешановић.** „Систем интерне контроле и ревизије у Министарству одбране и Војсци Србије“. Безбедност, 2020.
47. **Lilly, B. & Lilly, S. (2021):** *Weaponising Blockchain: Military Applications of Blockchain Technology in the US, China and Russia*. The RUSI Journal, 166(3), стр. 46–56.
48. **Kostopoulos, N., Stamatiou, Y. C., Halkiopoulou, C., & Antonopoulou, H. (2025):** *Blockchain Applications in the Military Domain: A Systematic Review*. Technologies, 13(1), чланак бр. 23.
49. **Cornella, A., Zamengo, L., Delepierre, A., & Clementz, G. (2020):** *Blockchain in Defence: A Breakthrough?* Finabel – European Army Interoperability Centre, Food for Thought Paper, септембар 2020.
50. **Simerly, M. T. & Keenaghan, D. J. (2019):** *Blockchain for Military Logistics*. Army.mil (чланак, 4. новембар 2019).
51. **Llopis Sánchez, S. (2017):** *Blockchain technology in defence*. European Defence Matters, Issue 14, European Defence Agency, стр. 16–17.
52. **Psodidis, S. (2021):** *What Potential Does Blockchain Technology Offer NATO?* NDC College Series No. 25, NATO Defense College, Рим.
53. **NATO Science & Technology Organization (2020):** *Science & Technology Trends 2020–2040: Exploring the S&T Edge*. NATO STO, април 2020.
54. **Sabanovic, E. (2023):** *Could Blockchain Help NATO's Supply Chain?* Center for European Policy Analysis (CEPA), 20. новембар 2023.
55. **Guardtime & Estonian MoD/NATO (2017):** *Next-Generation NATO Cyber Range – Blockchain Implementation..*
56. Сенат САД, Комитет за оружане снаге. (09.07.2024). Национални закон о одбрани за фискалну 2025. годину (Извештај 118-188). Congress.gov, доступно на: <https://www.congress.gov/118/crpt/srpt188/CRPT-118srpt188.pdf>.
57. Newmyer, T. (23.09.2022). Pentagon launches effort to assess crypto's threat to national security. *The Washington Post*, доступно на: <https://www.washingtonpost.com/business/2022/09/23/darpa-crypto-national-security/>.
58. Crawley, J. (26.08.2021). Constellation Network to Provide US Air Force With Blockchain Security for Data Sharing. *CoinDesk*, доступно на: <https://www.coindesk.com/business/2021/08/26/constellation-network-to-provide-us-air-force-with-blockchain-security-for-data-sharing/>.
59. Nagarajan, S. (01.02.2023). US Air Force Pumps \$30M Into Blockchain for Supply Chains. *Blockworks*, доступно на: <https://blockworks.co/news/us-air-force-simba-blockchain-supply-chains>.
60. Reuters (18.06.2025). China talks up digital yuan in push for multi-polar currency system, доступно на: <https://www.reuters.com/markets/currencies/chinas-central-bank-says-promote-digital-yuan-multi-polar-currency-system-2025-06-18/>.
61. Digital Watch. (09.01.2025). China unveils blockchain plan for data security, доступно на: <https://dig.watch/updates/china-unveils-blockchain-plan-for-data-security>.

61. Pan, D. (18.11.2019). Chinese Army's Blockchain Provider Approved for New Hyperledger Certification Program. *CoinDesk*, доступно на: <https://www.coindesk.com/business/2019/11/18/chinese-armys-blockchain-provider-approved-for-new-hyperledger-certification-program/>.
62. Wilson, T. и Howcroft, E. (30.11.2023). Focus: New crypto front emerges in Israel's militant financing fight. *Reuters*, доступно на: <https://www.reuters.com/world/middle-east/new-crypto-front-emerges-israels-militant-financing-fight-2023-11-27/>.