

**Др Предраг Цветковић,\***  
Редовни професор Правног факултета,  
Универзитет у Нишу

ПРЕГЛЕДНИ НАУЧНИ РАД  
10.5937/zrpfm0-24414

UDK: 004.056.55  
347.44:004.738.5

Рад примљен: 13.12.2019.  
Рад прихваћен: 10.04.2020.

## **БЛОКЧЕЈН КАО ПРАВНИ ФЕНОМЕН: УВОДНА РАЗМАТРАЊА\*\***

**Апстракт:** *Тема рада су полазне основе за разматрање блокчејна као правног феномена. Настао као криптографски концепт, блокчејн данас добија на значају као оквир за управљање и контролу поступцима у различитим друштвеним областима. Рад је подељен на два дела. У првом делу дат је преглед кључних карактеристика појма блокчејна и технологија дистрибуираних деловодних књига (е. Distributed Ledger Technology - ДЛТ). Циљ овог дела рада је постављање основа за разматрање описаних феномена као правних питања, које је учињено у другом делу рада. Наведени део укључује разматрања правних дефиниција блокчејна и ДЛТ технологије, уз покушај идентификације основних праваца и формата правног њиховог правног уобличавања блокчејн технологије. Значајан део анализе посвећен је тзв. „паметним уговорима“: реч је о питању кроз које се манифестују и преламају дилеме које блокчејн активира у правном дискурсу. Излагање је илустровано примерима из селектованих националних законодавстава која регулишу блокчејн и ДЛТ технологију као правна питања.*

**Кључне речи:** *блокчејн, „Distributed Ledger Technology“, паметни уговори, самоизвршиви уговори.*

---

\*peri@prafak.ni.ac.rs

\*\* Рад је резултат истраживања на пројекту „Усклађивање права Србије са правом Европске уније“, који финансира Правни факултет Универзитета у Нишу у периоду 2013–2020. године.

## 1. Увод

Развој интернета донео је промене без преседана у погледу приступа знању и информацијама. Један од кључних пробоја у овом смислу јесте настанак блокчејн (е. *Blockchain*) технологије. Блокчејн технологија постаје релевантна у производњи енергије, здравственом систему, образовању, финансирању, управљању јавним услугама, логистици, транспорту. Блокчејн има потенцијал да мења конфигурацију светског економског система (Ganne, 2018: 3). Утицај овог развоја огледа се и у правној регулативи, која би требало да:

- регулише процесе који се одвијају у форми блокчејн концепта,
- стандардизује терминологију која се користи;
- индицира метод за решавање спорова који могу да настану у вези са применом блокчејн технологије.

Пре више од деценије, група аутора позната под називом Сатоши Накамото је у једној од публикација о криптографији предложила закључење уговора базираног на блокчејну (Ducas, E., Wilner, A., 2017: 544). Документ је предложио увођење верзије електронског новца, који коришћењем криптографије дозвољава директно *peer to peer* (П2П) плаћање да би се елиминисало учешће посредника приликом реализације трансакција.<sup>1</sup>

“Blockchain” сложеница речи “Block” (блок) и “chain” (ланац). Ради се, дакле, о концепту заснованом на коришћењу криптографски заштићеног ланца трансакционих блокова. Трансакције се пакују у блокове, а блокови се везују у ланац. Блокови се везују криптографски, кроз Хеш (е. “Hash”) функцију: садржај блока не може да се промени, а да се не промени садржај свих других блокова који му претходе. Дакле, блокчејн је датотека која информације складишти у блокове. Сваки је блок везан за следећи блок, коришћењем криптографске сигнатуре. Ово омогућава да блокчејнови буду коришћени као деловодна књига која може да се дели (е. „share”) и потврђује од стране сваког са одговарајућом дозволом да то чини.

Концепт верификације дигиталних података праћењем кроз блокове идентичан је деловној књизи: блокови функционишу као књиговодствени улошци дигиталног деловодника. Блокчејн омогућава складиштење и дељење информација кроз блокове у *peer to peer* мрежи. Идентичне копије блокова (који су функционално књиговодствени улошци) заједнички верификују чланови мреже. Верификована информација је садржана у блоковима који су додати у хронолошком ланцу постојећих и одобрених

---

<sup>1</sup> *Peer to peer* плаћање је електронски трансфер новца од једне особе ка другој кроз коришћење апликације за плаћање.

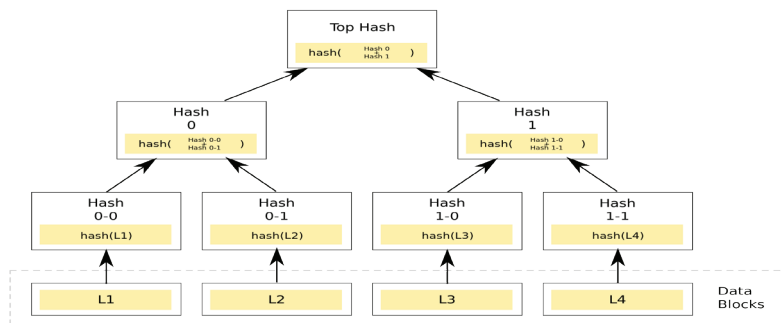
блокова коришћењем криптографске сигнатуре. Сваки нови блок има временски печат који кореспондира уносу нових информација (података): такав нови блок садржи информације о претходном блоку тако да сваки покушај измене једног блока захтева измену сваког раније евидентираног блока (који и сам садржи податке о блоковима који су му претходили). Суштински, сваки блок има уčitане податке о свим претходним блоковима (транзакцијама) унутар једног блокчејна. Значај технологије блокчејна је што осигурава аутентичност дигиталних података: поверење у класичном правном односу замењено је верификацијом кроз податке у блоковима на горе наведени начин. Блокчејн концепт је транспарентан и омогућава ефикасну (брзу и јефтину) трансмисију информација у широким информатичким мрежама.

Блок се састоји од наслова и података о трансакцији.

Наслов садржи:

- референце на претходни блок у ланцу (Хеш), то јест кратку комбинацију слова везаних за одређени скуп података.
- временски печат који индицира време уношења блока у „ланац“ блокова, и
- „Мерклеово стабло“ која поставља све трансакције које су укључене у блок.<sup>2</sup>

Табела 1: концепт Мерклеовог стабла



2 У криптографији Мерклеово стабло означава мрежну структуру у којој је сваки екстерни корисник (који се назива „ноде“ или чвориште, а који сам није „грана“ и не потиче из неког другог чворишта) обележен хешом, док је свако друго чвориште који се даље грана означено хешом који означава све гране које проистичу из тог другог чворишта. Хеш гране омогућавају ефикасну и сигурну верификацију садржине широк датотека. У табели 1 чворишта L1 до L4 су екстерни чворови (корисници) из којих се гранају други елементи стабла. У контексту блокчејна, екстерни чворови су они на које се надограђују други блокови. Концепт Хешовог стабла назван је према Ралфу Мерклеу који га је патентирао 1979. године.

Укључивање хеша у наслов омогућава претраживање трансакција кроз њихове хешеве, без потребе да се читају сви подаци који су укључени у блокчејн. У претраживању, само се наслов и гране Мерклеовог стабла читају аутоматски. Ова пракса је аналогна претраживању у традиционалном папирном регистру: наслов и подаци из деловодног улошка добијају се прегледом садржаја деловодне књиге и референцама страница у регистру од папира. Разлика је само у методи претраживања: подаци из блокчејна се претражују аутоматски, а у традиционалним деловодним књигама то је претраживање физичко.

## 2. Опште напомене о блокчејн технологији

### 2.1. ДЛТ технологија (е. *Distributed Ledger Technology*)

Развој информатике је ушао у зрелу фазу када је био могуће да се преносе фајлови са једног на два или више рачунара, што је повећало њихову моћ. Такозвани Меткалфов закон (е. *Metcalfe's law*) предвиђа да је корисност компјутерске мреже пропорционална квадрату броја конектованих рачунара (чворова). Компјутерски чвор је активни електронски уређај који је конектован на мрежу и омогућава слање информација кроз канале комуникација у рачунарску мрежу.<sup>3</sup>

Кључни концепт дистрибуције информација први је формулисао Паул Баран (*Baran, 1964: 1–37*). Он је представио децентрализоване и дистрибутивне метод повезивања компјутера и слања података. Класификовао је мреже за пренос података на три типа. Централизоване, дистрибутивне (и унутар ове друге) децентрализоване мреже.

- Централизована мрежа је мрежа у којој сви чворови (компјутери) комуницирају и шаљу податке централном чворишту-серверу, одакле се шаље другим компјутерима.
- Дистрибутивна мрежа нема централни сервер и трансферише податке кроз најкраћу могућу руту.
- Унутар дистрибутивне мреже је децентрализована мрежа као део дистрибутивне мреже са већим бројем чворова од којих су неки суперчворови („супернодс) али нису сервер.

Израз "*Distributed Ledger Technology*" – ДЛТ први је пут употребљен у Извештају који је израдила експертска група за потребе Владе Уједињеног Краљевства (е. „*Distributed Ledger Technology: beyond block chain. A report by*

---

3 На пример, комбинација компјутера, телефона и таблета чини мрежу.

*the UK Government Chief Scientific Adviser*, 2016). ДЛТ се дефинише као “тип базе података која се простире на више различитих локација, земаља или институција, и типично је јавна. Подаци се складиште један након другог у континуираним деловодницима: нови податак се додаје онда када учесници постигну сагласност о томе.”

ДЛТ технологија повезана је са савременим значењима термина „документ“. При томе се полази од следећег: метод и сигурност верификације информације значајнији су од формалних карактеристика документа који информацију садржи. Приступ информацији и спречавање њене промене (заштита „интегритета“ информације) важнији су него сам документ. Суштина документа је да је:

- садржина информације коју садржи стална и стабилна,
- могуће копирати или трансферисати информацију на други медијум (или рачунар у мрежи у контексту блокчејн технологије) тако да остане непромењена.

Код ДЛТ технологије, верификација информације наступа аутоматски кроз информациони систем базиран на криптографији и заштити података. Та информација је одобрена након верификације од стране партиципаната у мрежи (чворова, односно учесника који стоје иза рачунара који чине мрежу) овлашћених за ту верификацију.

## **2.2. Функционисање блокчејна**

Функционисање блокчејн технологије ефикасно се илуструје кроз поређење са класичним деловодницима. Циљ деловодника је да складиштењем докумената доказује чињенице и да представља основ за остваривање одређених права.

Пре информатичке ере, регистри су били одржавани у институцијама и праћени регистрима корисника у форми рачуноводствених регистара, копија о доказу плаћања и слично. Деловоднике су одржавала тела која су имала ауторитет на основу тога што су установљена и контролисана у складу са одређеном правном регулативом (нпр. банке које одржавају рачуне, судови са својим регистрима, земљишне књиге и слично).

Описани класични регистри су централизовани и имају карактер агента са пуном контролом система; агента који ужива ауторитет код корисника: на овом се ауторитету базира поверење приликом трансфера информација и података, односно обављања трансакција.

У пракси, корисници података нису директно контролисали улаз података у систем: уместо тога, имали су могућност *ex post* контроле и право заштите сопствених интереса кроз правила о одговорности агента. Подаци су централизовани (постоје само копије, е. *back-up* верзије). Међутим, осим приступа бази, корисници нису имали њену копију. То је у пракси значило да у случају пада, нпр. банкарског система, особа са рачуном у таквој банци отежано може да докаже сопствена права или да предузме одређене радње везане за тај рачун (нпр. да подигне новац).

ДЛТ технологија, укључујући и блокчејн технологију, нуди исту функцију као и горе описани централизовани регистри: она обезбеђује кориснику приступ податку који је од значаја за њега. За разлику од класичних регистара, ДЛТ технологија функционише као децентрализовани систем: сваки учесник има своју копију, односно део регистра, идентичан оном другом. То значи да свако има приступ свим подацима који су ту укључени.

Код одређених типова блокчејна (јавни блокчејн, видети излагање *infra* у тач. 3), свако може да захтева додавање било ког блока информација (транзакције) у ланац блокова. Ипак, транзакција је прихваћена када су се други учесници блокчејна сагласили са њом. На пример, у случају плаћања код уговора о продаји, за складиштење транзакције у блокчејн може да буде неопходно прихватање продавца (који потврђује, између осталог, свој рачун и чињеницу да трансферише право својине на ствари), односно купца (који купује ствар и плаћа за њу).

Процес верификације и обезбеђивања сагласности других учесника блокчејна за унос нових блокова информација обављају се потпуно аутоматски. Транзакције учесника блокчејн система симултано се реализују. Оне су након одобрења регистроване у блоковима и криптографски осигуране од стране оних који реализовали претходне транзакције: ова сигурност обезбеђења је везивањем нових блокова за претходне блокове (видети излагање *supra* у тач. 2 овог рада).

У циљу илустрације процеса, блокови могу да се упореде са листовима папира, на које сви учесници уносе своју транзакцију (нпр. изјаве купца и продавца) и потписују је. Тиме дају ауторизацију на све претходне транзакције на папиру. Ово уношење транзакција траје док на папиру има простора за тако нешто. Када је лист попуњен, осигуран је печатом и нове транзакције се уписују на нови лист папира који се, након што се попуни, везује за претходни папир, уз потпис и печат на граници између првог и другог папира. Идентична активност се дешава и код блокчејна, тиме што се додаје хеш на ланац транзакција и осигурава их. Ланац чини

деловодник, на који су сви корисници овлашћени и имају његову копију на својим уређајима (*Khan, 2015: 18*).

Додавање новог блока на ланац значи унапређење деловодника за све кориснике, укључујући и преходне. Прихватање блока наступа само када је трансакција коју он садржи верификована од стране других корисника. Уколико има дискрепанција, односно несагласности новог блока са претходним блоковима (који садрже претходне трансакције), верификација изостаје: резултат је одбијање укључења блока у блокчејн.

Ланац који је генерисан на овај начин тешко се мења. Тренутно је практично немогуће да буду уништени због великог броја копија и идентичних деловодника: уништавање једног деловодника захтевало би симултани и ефективни напад на друге кориснике. Такође, вероватноћа да настану погрешни регистри готово да и не постоји: сваки корисник има своју сопствену, истиниту верзију која може да се компарира са осталима, а чија би промена у смислу уношења погрешног блока захтевала измену свих постојећих регистара.

### **2.3. Типови блокчејна**

Блокчејн технологија може да се примењује на више различитих начина.

Постоје два базична типа блокчејна: јавни и приватни (*Morabito, 2017: 8*). Најпознатији и револуционарни је јавни блокчејн. Јавни блокчејн је у потпуности доступан свима (е. *open source*, у смислу да су софтверска решења потпуно приступачна). Свако, без било каквог персоналног или територијалног ограничења, може да инсталира одговарајући софтвер потребан за функционисање јавног блокчејна на свој уређај и да сними у целини или само фрагмент датотеке, те да учини своју копију расположивом другим корисницима. Функционисање унутар јавног блокчејна не захтева сагласност централизованог управљача блокчејна.

Из техничке перспективе, приватни блокчејн је заснован на истој технологији конектовања ланца у блокове као јавни блокчејн. Како год, није расположив за све. У овом случају, блокчејн може да буде снимљен или дат на располагање само специфичној групи учесника. Приватни блокчејн се користи када пословна мрежа садржи поверљиве податке или када правна регулатива не допушта дотичним корисницима да користе јавни блокчејн: операције у деловоднику захтевају овлашћење (ауторизацију) од стране оператера деловодника.

Могућност одређене особе да користи приватни блокчејн обично произилази из споразума који се закључује било са даваоцем лиценце за



софтвер или између самих корисника. Приватни блокчејн се обично (али не једино) користи у пројектима и споразумима који имају лукративни карактер.

Друга подела је на непроменљиви блокчејн и променљиви блокчејн (е. *immutable blockchains; editable blockchains*). Пример непроменљивог блокчејна је онај код кога може да се дода информација која не може да се промени, а криптографске методе гарантују сигурност. Променљиви блокчејн допушта мешање у историјске податке од стране овлашћених лица, то јест управљача деловодника који је у пракси најчешће трећа страна од поверења.

### 3. Правни оквир блокчејна

Блокчејн је део развоја дигиталне технологије, али је и у вези са развојем „интернета ствари“, то јест интеграције „обичних“ предмета као што су кућни апарати у једну мрежу и њихову контролу са једног места. Значај блокчејна је препознат и глобално.<sup>4</sup>

Досадашњи развој правда напоре да се питање блокчејна, његове структуре, утицаја и развоја разматра и кроз правну визуру. Како ће се блокчејн технологија транслатовати у правну регулативу и у којој ће мери променити перцепцију права?

Питање правног оквира блокчејна има се сагледати кроз правни контекст сајберспејса. Регулисање блокчејна мора да пође од следећег: без обзира на доктрину која се везује за територијалну јурисдикцију, јавиће се нови принципи који се примењују на велики број информатичких активности, управљајући читавим спектром нових феномена без преседана, аналогног или коресподентног појма у класичним правним односима. Пре двадесетак година сматрало се да ће ови принципи имати форму права, дефинисати

---

4 Октобра 2018. Европски парламент је усвојио Резолуцију о децентрализованом вођењу евиденције трансакција и ланцима блокова: изградња поверења пословањем без посредника (е. *Resolution on distributed ledgers and blockchain technologies: Building trust with disintermediation (2017/2772(RSP)10*). Преузето 01. 08. 2019. [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_EN.pdf). Резолуција индицира стратешку одлуку о примени ДЛТ у ЕУ и у државама чланицама у сектору енергетике, екологији, транспорту, здравственој заштити, ланцима снабдевања, едукацији, заштити ауторских права и финансирању. Европска комисија има обавезу да развија “паметне уговоре” (видети *infra*) који би се користили између предузетника. Наглашено је да блокчејн повећава безбедност технолошке инфраструктуре и података који су у њој садржани. Посебно је наглашен стратешки значај блокчејна и ДЛТ за јавну инфраструктуру. Од Комисије се очекује да развије легислативне и регуларне капацитете који омогућавају брзо деловање у пољу блокчејна и његовог уређења.



фундаментална питања као што су правни субјективитет и право својине, бити коришћени за решавање спорова, те да ће допринети развоју нових фундаменталних вредности које заслужују правну заштиту (*Johnson, Post, 1996: 1378*). Постоји и школа мишљења да је сајберспејс међународни простор: претходни принципи јурисдикције и меродавног права нису довољни за регулисање интернета као феномена и потребно је да се креира нови правни простор, при чему ће јурисдикција бити базирана искључиво на персоналним критеријумима (*Menthe, 1998: 69*). Оба предвиђања су се за сада половично остварила.

Правна регулатива блокчејна, у одсуству јасних правила, развија се као обичајно право. ДЛТ и блокчејн су сада у фази развоја обичаја која ће се вероватно претворити у правила која ће бити стандард за технологију и уговоре повезане са њом. У том смислу овај је развој сличан развоју *lex mercatoria*. Нека правила регулативе сајберспејса се претварају у стандарде који би били прво добровољно прихваћени као подршка или водич за понашање, а онда укључени у правни оквир у националном и наднационалном окружењу. Сличан процес је препознатљив код тзв. „паметних уговора“ (видети излагање *infra* у тач. 5).

Питање институционалне контроле и извршења онлајн уговора као и спровођења захтева у вези са њим слично је арбитражи. Овај се систем назива електронска арбитража (е. *Online Dispute Resolution* – ОДР). ОДР је дигитална верзија алтернативних метода решавања спорова (е. *Alternative Dispute Resolution* – АДР). Карактеришу га ниски трошкови, лакоћа подношења захтева, делокализација и елиминација просторних и временских ограничења. Практично, све што је потребно за спровођење процедуре је приступ интернету (*Schultz, 2006: 6; Kaufmann-Kohler, Schulz, 2004: 11*).<sup>5</sup>

Дакле, ствара се нова област која неће да елиминира значај постојећег правног материјалног и процедуралног оквира: пре ће са њим да

---

5 Електронску арбитражу (ODR) карактерише симплификација и брзина понашања што привлачи све већи број страна да изаберу овај вид решавања спорова уместо традиционалног арбитражног и судског поступања. Предност ДЛТ и блокчејн технологија је да је садржина података које садрже неоспорива, да су стални и да гарантују аутентичност уговорних одредби које су настале њиховим коришћењем. Све ово се у великој мери транслатује у гарантовани доказ у случају спора. Сигурност чињенице која је осигурана блокчејн технологијом допринеће још више развоју ODR, посебно у међународним споровима. Право ЕУ регулисало је ODR у Уредби бр. 524/2013 о онлајн решавању потрошачких спорова (е. *Regulation (EU) No 524/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on online dispute*). Преузето 01. 08. 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0524&from=EN>

функционише симултано, користећи потенцијале сајберспејса и електронске комуникације.

### **3.1. Правно регулисање ДЛТ технологије**

Убрзо након што је настао израз „*Distributed Ledger Technology*”, уследили су напори за правно дефинисање овог појма.

Један од ентитета који је увео дефиницију дистрибуираних деловодника је Гибралтар који је у својој Уредби дефинисао ДЛТ на следећи начин: (тач. 2):<sup>6</sup>

„ДЛТ “ је ознака за систем базе података у којем је:

- а) информација снимљена и дели се у складу са принципом консензуалности и синхронизовано кроз мрежу мултипликованих чворова;
- б) све копије базе података сматрају се једнако аутентичним.

У јулу 2018. године Република Малта је усвојила више аката са циљем регулисања примене блокчејн технологије.<sup>7</sup> У овим актима, „*Distributed Ledger Technology*” дефинише се на следећи начин:

„ДЛТ значи систем складиштења података који информацију снима, дели по принципу консензуалности и синхронизовано кроз мрежу мултипликованих чворишта (нодова)....”.

### **3.2. Правна дефиниција блокчејна**

Многе државе су показале озбиљан приступ предмету и начину коришћења блокчејна.

Тако је у Закону државе Аризона о електронским трансакцијама дефинисана блокчејн технологија и спецификоване неке од његових консеквенци.<sup>8</sup>

У члану 5 овог Закона предвиђа се да је блокчејн технологија вид примене ДЛТ концепта, која користи дистрибуирани, децентрализовани, подељени

---

6 *Financial Services Regulations 2017 of 12 September 2017 (it took effect on 1 January 2018) Gibraltar Gazette, No 4401*. Преузето 01. 08. 2019. [http://www.gfsc.gi/uploads/DLT%20regulations%20121017%20\(2\).pdf](http://www.gfsc.gi/uploads/DLT%20regulations%20121017%20(2).pdf) of 23 June 2018.

7 Видети: *Malta Digital Innovation Authority Act C901*. Преузето 01. 08. 2019. <http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=29080&l=1> of 11 November 2018.

8 Видети: *An Act amending Section 44-7003, Arizona revised Statutes; amending Title 44, Chapter 26, Arizona revised Statutes, by adding Article 5; relating to Electronic Transactions*. Преузето 01. 08. 2019. <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1497439>.

и умножени деловодник који може бити јавни или приватни, са дозволом или без дозволе, вођен токенизованом крипто економијом или без токена<sup>9</sup>. Подаци у деловоднику су заштићени криптографијом, непроменљиви и подобни за контролу и обезбеђују нецензурисану тачност.

Члан 5 дозвољава да се паметни уговори користе у пословним односима. Стога је немогуће да се занемаре ефекти уговора само из разлога што су закључени као „паметни уговори“ (више о паметним уговорима видети *infra* у тач. 5). Даље, без обзира на другу регулативу, сматра се да подаци који се осигуравају коришћењем блокчејн технологије јесу еквивалентни другим подацима чији је интегритет заштићен на друге начине. Овај принцип се примењује, примерице, на уговор о преносу права својине.

У Белорусији, посебном Уредбом дефинишу се општи принципи функционисања дигиталне економије. Функционисање размене криптовалута и трговина у токенима је формално дозвољена, а додаток бр. 2 Уредбе уводи нове термине, укључујући и дефиницију блокчејна на следећи начин:

*Transaction block ledger (blockchain)* означава секвенце блокова са информација о операцијама које се извршавају унутар таквог система грађеног на основу задатих алгоритама у дистрибуираном децентрализованом информационом систему коришћењем криптографских метода заштите информација.<sup>10</sup>

Дефиниције које су дате напред демонстрирају више понављајућих елемената:

- поверење се замењује верификацијом података који се укључују у постојећи деловодник (блокчејн);
- подаци, једном унети и верификовани не могу да се оспоравају с обзиром да је верификација обављена од стране свих учесника блокчејна кој имају идентичне копије деловодника;
- подаци из блокчејна су непроменљиви јер имају криптографску заштиту. Уз то, сваки покушај промене је лак за идентификацију и спречавање јер промена у једном блоку захтева промену у свим претходним блоковима информација.

---

<sup>9</sup> Блокчејн не служи само за плаћање и пренос средстава. Када има друге функције (попут подршке функционисању „паметних уговора“, видети више *infra*), средстава која се трансферишу у тим системима називају се токени. Стога се говори о „токенизацији“.

<sup>10</sup> Видети: Decree of the President of the Republic of Belarus No. 8 of December 21, 2017, annex No. 1 on Development of Digital Economy (effective from 1 January 2018). Преузето 01. 08. 2019. <http://law.by/document/?guid=3871&p0=Pd1700008e>

#### 4. Примена блокчејна: пример „паметних уговора“

Паметни уговори (е. „*Smart Contracts*“) конституишу следећу фазу развоја примене блокчејна: ова је фаза базирана на криптографском процесу који омогућава извршење уговора након што су задовољене претпоставке садржане у програмском коду.

Концепт дистрибутивних деловодних књига у форми ДЛТ, развио се у формат назван ДАО (е. *Decentralised Autonomous Organisation*): ДАО је посебна форма „паметног уговора“ који функционише унутар аутономног ентитета. Овај ентитет (па самим тим и уговор) постоји искључиво у дигиталном простору.<sup>11</sup>

Анализа паметних уговора индицира да у правном смислу, они нису у тој мери револуционарни као што би то неки желели да виде. Оговарајућа интерпретација оставља их унутар постојећег доктринарног оквира уговорног права и, за сада, не захтева увођење нових револуционарних концепта аутономног сајберспејс права или концепција са карактером *lex electronica*.

Једна од канонских дефиниција паметног уговора је да је реч о уговору као комбинацији сигурносних протокола са корисничким интерфејсима (интерфејс је место интеракције компјутера/машине са човеком), у циљу формализације и обезбеђења односа у компјутерској мрежи. Циљ и принципи структуре и садржине ових система требало би да се базирају на правним принципима, економским теоријама и теорији кредибилног и сигурног протокола приступања и коришћења. Базична идеја паметног уговора је да многе уговорне клаузуле (као што су обезбеђења, аванс, спецификација овлашћења итд.) могу да се учитају у хардвер и софтвер на начин да је цена кршења уговора за прекршиоца висока до мере да то кршење чини мало вероватним (*Szabo, 1997: 1*).

Појам паметног уговора покрива све фазе повезане са уговором: преговоре, извршење и контролу.

У већ наведеном Извештају који је израдила експертска група за потребе Владе Уједињеног Краљевства (видети излагање *supra* у тач. 1), „паметни уговори“ су дефинисани као уговори чије су одредбе складиштене у компјутерском језику уместо у правном формату. Паметни уговори аутоматски се извршавају кроз рачунарску мрежу уз коришћење дистрибуираног деловодника у форми блокчејна. Потенцијална корист

---

11 У литератури се све чешће јавља став да ће „паметни уговори“ поспешити стварање новог правног оквира за функционисање у сајберспејсу, који неће бити везан за јурисдикцију националних правних система.

од паметних уговора укључује мале трошкове уговарања, спровођења и контроле извршења.

Доктрина је препознала значај паметних уговора. Присутни су, стога, покушаји апстраховања његових кључних елемената. Следе неке од дефиниција одабране према критеријуму конзистентности са досадашњим искуствима и ставовима о карактеристикама блокчејна.

Један од приступа је да су паметни уговори електронски агенти у форми компјутерског програма способног да доноси одлуке уколико су испуњени одређени претходни услови. Паметни уговори су аутоматизовано решење које замењује традиционалне уговоре: екстремни пол описаног схватања је да ови уговори функционишу у сајберспејсу без било какве јурисдикције и без потребе да упућују на меродавно право (Koolvart, Poola, Rull, 2016: 134–136). Међутим, овај став се чини поједностављеним јер, у правном смислу, карактер датог паметног уговора зависи од већег броја фактора: за правнике паметан уговор је аутоматизовани споразум који садржи правну сагласност. Ова сагласност мора да буде верификабилна и видљива: ту верификабилност и видљивост неко мора да цени, и стога је немогуће елиминисати јурисдикцију за правни режим паметних уговора.

Аутоматизоване трансакције на интернету постају свакодневница. Оне су метод размене вредности у којима је одређена димензија процеса размене дефинисана компјутерским језиком и рачунаром, без људске интервенције. Међутим, однос између рачунарског језика који уређује размену и језика уговора који конституише споразум није увек јасан. Паметни уговори ово даље компликују јер нису способни за више него да просто процесуирају трансакцију. Наравно, експерти из информатичке заједнице користе техничке стандарде и покушавају да их испуне правним принципима: они то чине дефинисањем стандарда. Ови стандарди формирају дискрециони регулаторни оквир у форми приватноправног регулисања (у уговору се упућује на норму у тако дефинисаном стандарду, или на стандард у целини). Као регулаторни модели, наведени приватни стандарди структурирају обрасце акција и понашања кроз критеријуме за интеракцију техничког процеса и правне трансакције.<sup>12</sup> Не изненађује, стога, што развијање правног оквира за блокчејн укључује делатност већег броја приватних

---

12 Посебно је видљива активност у развијању блокчејн савета и конзорцијума у информатичком сектору. У 2017. години идентификовано је преко 250 организација чији је циљ да развију коришћење блокчејна за дигитални надзор трансфера и превоза робе, праћење рута превоза, коришћење дигиталних докумената и елиминисање папирних докумената. Ту су и тела чији је циљ креирање стандарда за плаћање и размену података између аутономних превозних средстава. Сви ови ентитети су наднационални и имају прекогранични, некад чак и глобални карактер.

ентитета који обезбеђују рачунарске модуле за извршење правних норми, уз стандардизовање правних принципа. Другим речима, реч је о развоју техничких модула који представљају софтверски израз традиционалних уговора, преведених на програмске језике које машине могу да „читају“ на начин који омогућава спровођење норме садржане у уговору. Овај процес се у доктрини назива правни инжењеринг (*Goldenfein, & Leiter, 2018: 145*).

Доктрина препознаје још једну особину паметних уговора: самоизвршивост. Паметан уговор је сваки самоизвршиви програм дистрибутивног деловодника, а посебно у блокчејн технологији, који има за циљ да осигура да стране имплементирају и извршавају аутоматизоване трансакције. Извршење може да буде засновано на подацима из програма или да буде резултат података прикупљених из окружења у коме се трансакција реализује (*Governatori, G., Idelberger, F., Milosevic, Z., Riveret, R., Sartor, G., & Xu, X, 2018: 377–378*). У овом смислу, паметни уговори функционишу као комплексни адаптивни системи (видети: Цветковић, 2019: 13).

Концизна дефиниција паметног уговора је следећа: паметни уговор је уговор повезан са компјутерским протоколом, написан рачунарским програмским језиком, који аутоматски извршава програмиране функције као одговор на испуњење одређених услова. Описани концепт није нов: ипак, интегрисан са блокчејн технологијом гради потенцијал паметних уговора да аутоматизују и гарантују извршење великог броја различитих уговорних обавеза без потребе постојања централног ауторитета, правног система или спољашњег механизма спровођења. У овим случајевима, паметни уговори доносе јасноћу, предвидљивост, могућност контроле/ревизије/ и олакшавају извршење уговорних обавеза уз смањење ризика који су повезани са људским учешћем (*Sherborne, 2017: 3*).

Правни ефекат паметних уговора не може да се оспори: њихова валидност не може а priori да се негира само због тога што имају „паметне инструкције“ или што је сагласност страна изражена на начин који није традиционалан у смислу уговорног права. Стога дефиниција паметних уговора не функционише само у теоретским или доктринарним разматрањима о њиховој суштини. Мада постоје тек од недавно, и, као што литература сугерише, у прелиминарној су фази развоја, њихов значај је препознат од стране националних правних система. Тако у релевантном пропису државе Аризона, паметни уговор се дефинише као „програм вођен догађајима, који управља дистрибутивним, децентрализованим, подељеним и умноженим деловодником и који може да преузме управљање и да управља трансфером имовине у том деловоднику (члан 5 Закона Аризоне наведеног *supra* у напомени 8).

У поменутој Уредби Републике Белорусије (видети *supra* у напмени 11), паметни уговор се дефинише као програмски код који има за циљ да омогући функционисање блока трансакција унутар деловодника (блокчејн), потом да омогући дистрибуирање информација са циљем аутоматског извршења и/или извршења трансакција или других правно сигнификантних акција.

Најновија европска регулатива укључује дефиниције паметних уговора, као што су два прописа Републике Малте о регулисању блокчејна: Malta Digital Innovation Authority Act C901<sup>13</sup> i Virtual Financial Asset Act C778<sup>14</sup>. Оба укључују идентичну дефиницију паметних уговора: ови уговори су форма иновативне технологије који се састоје од:

а) компјутерског протокола и

б) споразума који је закључен у цилини или делом у електронској форми, који је аутоматизован и извршив путем извршења компјутерског кода, мада неки од делова могу да захтевају људски допринос (*e. Input*) и контролу и могу да буду извршиви класичним правним методом или коришћењем обе методе.

Горе наведена дефиниција законодавства Републике Малте адекватно рефлектује суштину паметног уговора и може да се сматра моделом.

Паметни уговори постају реалност, која је правно регулисана. Извесно је да ће у предвидљивој будућности, друге државе такође да уведу одговарајућу регулативу у овом смислу. Стога је питање паметних уговора као начина развоја блокчејн концепта вредно даљих истраживања.

---

13 Преузето 01. 08. 2019. <http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=29080&l=1> of 11 November 2018.

14 *Ibidem*.



### Литература/References

An Act amending Section 44-7003, Arizona revised Statutes; amending Title 44, Chapter 26, Arizona revised Statutes, by adding Article 5; relating to Electronic Transactions. Преузето 01. 08. 2019. <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1497439>

Baran, P. (1964), On distributed communications: I. Introduction to distributed communications networks, Santa Monica 1964, стр. 1–37.

Virtual Financial Asset Act C778. Преузето 01. 08. 2019 <http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=29080&l=1> of 11 November 2018.

Ganne, E. (2018) Can Blockchain revolutionize international trade? Преузето 1.12. 2018 [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/blockchainrev19\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev19_e.pdf).

Governatori, G., Idelberger, F., Milosevic, Z., Riveret, R., Sartor, G., & Xu, X. (2018). On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems. *Artificial Intelligence and Law*, 26(4), 377–409.

Goldenfein, J., & Leiter, A. (2018). Legal Engineering on the Blockchain: ‘Smart Contracts’ as Legal Conduct. *Law and Critique*, 29(2), 141–149.

Decree of the President of the Republic of Belarus No. 8 of December 21, 2017, annex No. 1 on Development of Digital Economy (effective from 1 January 2018). Преузето 01. 08. 2019, <http://law.by/document/?guid=3871&p0=Pd1700008e>

Distributed Ledger Technology: beyond Blockchain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser”, 2016. Преузето 01. 08. 2019. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf)

Ducas, E., Wilner, A. (2017): The security on Financial Implications of Blockchain Technologies: Regulating Emerging Technologies in Canada, *International Journal*, No. 72/2017, 538–562.

Johnson, D. R., & Post, D. (1996). Law and Borders: The Rise of Law in Cyberspace. *Stanford Law Review*, 1367–1402.

Khan, A, (2015): Bitcoin – payment method or fraud prevention tool?; *Computer Fraud & Security*, 16–19.

Kaufmann-Kohler, G., Schultz, T. (2004): *Online Dispute Resolution: Challenges for Contemporary Justice*, Wolters Kluwer International.

Koolvart, M., Poola, M, Rull, (2016): Smart Contracts [in]: The Future of Law and eTechnologies, ed. T. Kerikmae; A. Rull; Heidelberg, New York, London

Malta Digital Innovation Authority Act C901. Преузето 01. 08. 2019. <http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=29080&l=1> of 11 November 2018

Menthe, D. C, (1998) Jurisdiction in Cyberspace: a Theory of International Spaces, \$ Michigan Telecommunications and Technology Law Review 1998, No. 69 стр. 69–103.

Morabito, V. (2017). Business innovation through blockchain. Cham: Springer International Publishing.

Regulation (EU) No 524/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on online dispute). Преузето 01. 08. 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0524&from=EN>

Resolution on distributed ledgers and blockchain technologies: Building trust with disintermediation (2017/2772(RSP)10. Преузето 01. 08. 2019.

Schultz, T, (2006) Information technology and arbitration. A practitioner's guide, Wolters Kluwer International.

Sherborne, A. (2017). Blockchain, smart contracts and lawyers. Преузето 01. 08. 2019. <https://www.ibanet.org/Document/Default.aspx?DocumentUid=17badeaa-072a-403b-b63c-8fbd985d198b>

Szabo, N, (1997) "The idea of smart contracts." Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials 6.

Financial Services Regulations 2017 of 12 September 2017 (it took effect on 1 January 2018) Gibraltar Gazette, No 4401. Преузето 01. 08. 2019. [http://www.gfsc.gi/uploads/DLT%20regulations%20121017%20\(2\).pdf](http://www.gfsc.gi/uploads/DLT%20regulations%20121017%20(2).pdf)

Цветковић, П. Право као комплексни адаптивни систем: пут ка самоодрживости правног оквира / У: Међународна научна конференција "Право и мултидисциплинарност", Ниш, 12–13. април 2019, *Collection of Summaries / International Scientific Conference "Law and multidisciplinary", [Nis, 12th-13th April 2019]*: зборник сажетака. Ниш: Правни факултет, 2019. стр. 13.

**Prof. Predrag Cvetković, LL.D.,**  
Full Professor,  
Faculty of Law, University of Niš

### **BLOCKCHAIN AS A LEGAL PHENOMENON: Introductory Considerations**

#### **Summary**

*One of the major directions in IT development is the emergence of Blockchain technology, which is rooted in the concept of distributive ledger technology (DLT). Blockchain is based on the use of a cryptographically protected chain of transaction blocks containing information. Blockchain technology becomes relevant in economic exchange as it lowers costs and adds efficiency to transactions' implementation. The key quality of blockchain is that it ensures the authenticity of digital data; trust in the traditional legal relationship has been replaced by digital verification of data in blocks.*

*Verification of digital data by tracing transaction blocks is identical to a hard copy ledger: blocks function as bookkeeping inputs of a digital manager. The blocks are functionally equal to sheets of paper, used by all participants to enter their transaction and sign it. In doing so, they grant authorization to all previous paper transactions. The foregoing process continues as long as there is space on paper available. When the sheet is filled, it is secured with a stamp and new transactions are recorded on a new sheet of paper which, once filled, is linked to the previous paper (secured with the signature and a stamp on the margin between the first and second paper). A functionally identical activity occurs in the framework of blockchain technology.*

*As the important phenomenon, blockchain raises legal issues that have to be addressed in the process of its implementation. Currently, the legal regulation of blockchain is at the stage of developing customs, which are likely to be translated into standards relevant to this technology. Standards are a discretionary regulatory framework in the form of private law regulation; in essence, it is a software-driven expression of traditional contracts, translated into programming languages. The relevant doctrine labels this process as "legal engineering". An example of this development is the legal regime of "Smart Contracts". These contracts constitute the next stage in the development of blockchain deployment; they are based on a cryptographic process enabling the execution of contracts once the preconditions contained in the program code are satisfied. The emerging legal regulation of blockchain will not rule out the existing legal norms; rather, they will operate simultaneously and complementarily.*

**Keywords:** *blockchain, Distributed Ledger Technology, smart contracts, self-executing contracts.*