Душица Г. Ковачевић*

Прегледни научни чланак
УДК: 347.44
DOI: 10.46793/GP.1402.37K

ПАМЕТНИ УГОВОР - РЕВОЛУЦИЈА У УГОВОРНОМ ПРАВУ ИЛИ ЗАМЕНЉИВ КОНСТРУКТ?

Рад примљен: 16. 05. 2023.
Рад исправљен: 10. 10. 2023.
Рад прихваћен за објављивање: 13. 10. 2023.

Развој информационих технологија нуди прегршт могућности за иновативне појаве међу којима је и паметни уговор (енгл. smart contract). Концепт паметног уговора као савремено решење инкорпорира више димензија технологије стварајући (правне) односе између свог аутора и сагласне стране. У циљу расветљавања стварног места паметног уговора у односу на (уговорно) право у раду се анализирају карактеристике паметних уговора користећи компаративни приступ у контексту класичних уговора. Уједно се указује на предности и ограничења примене паметних уговора кроз објашњење његових замишљених примена на стваран судски случај и кроз појашњење принципа упада у спровођење паметног уговора на примеру ДАО фонда.

Кључне речи: *блокчејн, уговорно право, паметни уговор, децентрализација, самоизвршење.*

I УВОД

Целокупни начин функционисања друштвене заједнице се заснива на узрочно-последичним везама заснованим на контролним спрегама које представљају својеврсне гаранте очекиваних исхода. Намераване активности предузете ради остваривања очекиваног исхода се заснивају на поверењу датом другој страни од чије контрактивности зависи жељени исход, односно на основу поверења у регулаторну улогу посредника. Споразуми између физичког лица и послодавца, банке, компаније или друге организације усмеравају будуће деловање двеју страна на начин који је претпостављен на основу прихваћених обавеза и одговорности. Појединци редовно делују сами, а њихово деловање је додатно оснажено могућношћу позивања на формални правни систем који осигурава да ће

* Истраживачица приправница - Институт друштвених наука, kovacevicdusica@rocketmail.com.

противправно чињење имати своје сврсисходне последице. Споразуме између више страна најјасније утврђује размењена сагласна и потврђена изјава воља лица којих се правни однос тиче. С обзиром на могућност вишезначног тумачења уговора[1] и на негирање преузетих обавеза, створила се потреба учешћа треће стране. Како се у оваквој поставци ствари јављају негативне последице у виду утицања на процес доношења одлука и великих трошкова, поставило се питање превазилажења потребе за актером ван уговорних страна.

Решење наведеног се нуди у виду паметних уговора писаних компјутерским језиком чије тумачење може бити само и искључиво једнозначно. Средство стварања паметних уговора је математички језик, тачније код, који се тумачи и извршава од стране машине. Написан на овај начин, паметни уговор омогућава:

1. јасно предвидиво понашање које подразумева права и обавезе;
2. универзално тумачење садржаја уговора израженог путем кода;[2]
3. успостављање блокчејна,[3] као ентитета од поверења.

Уже дефинисано, паметни уговор је примена блокчејн технологије (енгл. *Blockchain*).[4] Блокчејн технологија омогућава примену софтвера који кодификује пословну логику и који прецизно имитира пословни споразум. Крајњи продукт примене ових могућности је паметни уговор са више функција:

---

[1] Језик на којем је писани ваљани уговор, иако има за циљ прецизност, ретко је идентично тумачен од стране више особа које му придодају значење на основу свог претходног искуства и знања. Последично, он захтева додатну људску интервенцију и интерпретацију.

[2] Омогућене су непроменљиве методе изражавања чиме се уклањају потенцијалне грешке и трошкови посредника. Вид. P. Wayner, *23 blockchain languages driving the future of programming*, https://techbeacon.com/app-dev-testing/23-blockchain-languages-driving-future-programming, датум посете: 16. 2. 2023.

[3] Уз употребу блокчејна могуће је обављати израчунавање међу субјектима без ризика, пошто се сви прорачуни у оквиру јавне мреже блокова обављају од стране хиљада различитих ентитета. Вид. IBM, *What are smart contracts on blockchain*, https://www.ibm.com/topics/smart-contracts, датум посете: 10. 2. 2023.

[4] Блокчејн (у буквалном преводу - ланац блокова) је скуп дигиталних информација подељених између чворова који су саставни део блокчејна, који представља структуру дистрибуираних података. Технологија се одликује ланцем у којем су повезани блокови који су креирани на основу сагласности учесника у трансакцији и који садрже повезана документа. Сваки додати блок садржи референцу о блоку на који је додат у ланац. Блокови се не могу мењати, али се могу додавати од стране учесника трансакције. Одлике блокчејна су: употреба криптографије у циљу аутентификације, могућности читања података из блокчејна и додавања системских чворова; једнака права учесника платформе; немогућност измене креираних података; децентрализација. Последње наведена одлика је изразито значајна, јер указује на чињеницу да не постоји кључна или главна страна која би била руководилац операција предвиђених у ланцу. Сваки учесник има једнако право да чита податке који су дистрибуирани и верификовани од стране учесника у трансакцији чиме се превенирају неправилности или чињења противна уговору. Децентрализација блокчејна тиме оснажује интегритет и поверење корисника мреже. Вид. H. Natarajan, S. Krause, H. Gradstein, *Distributed ledger technology and blockchain*, 2017.

1. бележење и чување правила и идеје споразума;
2. аутоматско указивање на испуњење конкретних уговорних услова;
3. самоизвршавање споразума на основу условљавања зависне варијабле.[5]

Прост пример на којем се може приближити значење паметног уговора и који се уједно сматра његовом примитивном варијантом је једноставни аутомат чији механизам пословања обухвата уметање одређене суме новца у предвиђени део машине која заузврат издаје производ.[6] Насупрот наведеном једноставном примеру, данашњица је донела интензивни развој форме паметних уговора и указала на тенденције његове употребе за све облике вредне имовине која се контролише дигиталним средствима. Стога је очекивано да ће развој дигиталне технологије и концепт паметног уговора условити доношење нових и развој постојећих правних правила.

Средишња одлика паметних уговора која се директно одражава на правни систем јесте њихова просторна неограниченост, што за последицу има потребу стварања усклађених правила за дигиталне садржаје и услуге које се овим уговорима решавају. На тај начин се разлике које постоје у уговорном праву у свакој земљи Европске уније негирају, као и оне које су постављене у оквиру унутрашњих законодавстава малобројних земаља које су изнедриле одређена правила у дигиталној сфери. Најзначајнији међународни документ у овој области, усвојен крајем 2021. године од стране Европске комисије је студија о паметним уговорима и јединственом дигиталном тржишту са аспекта приступа „закон плус технологија“ (*Smart contracts and the digital single market through the lens of a "law plus technology" approach*) у којој се заговора координација и једнакост између технологије и права.[7] Новина у изради правила јесте неопходна мултидимензионалност приступа актуелним тековинама са предикцијама за дугорочни период, док традиционални правни садржаји могу исцрпном анализом указати на потенцијал за израду једноставних правних правила, која би служила као оквир за комплексну појаву паметних уговора. Стога ће се у раду указати на неке од кључних сегмената приступа правне науке технологији паметних уговора, који побуђују правне дилеме и изазове.

II КОНЦЕПТ ПАМЕТНИХ УГОВОРА

Концепт паметних уговора први је описао Ник Сабо (енгл. *Nick Szabo*), амерички криптограф и програмер, 1996. године. Већ тада је представљен

[5] J. Frankenfield, *What Are Smart Contracts on the Blockchain and How They Work*, https://www.investopedia.com/terms/s/smart-contracts.asp, датум посете: 15. 2. 2023.
[6] J. Timessen, *How Smart Contracts Are Like Vending Machines*, https://coinsbench.com/how-smart-contracts-are-like-vending-machines-eefa10021540, датум посете: 10. 2. 2023.
[7] EU, *Shaping Europe's digital future*, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/smart-contracts-and-digital-single-market-through-lens-law-plus-technology-approach, датум посете: 20. 1. 2023.

паметни уговор као самоизвршилачки програм који је способан да реализује садржај уговора чим се претходно утврђени услови остваре, а користећи математичке алгоритме за аутоматско извршавање трансакција. Идеја о паметном уговору није била применљива у пракси пошто тада није постојала блокчејн технологија - тзв. „технологија дистрибуиране књиге" (*Distributed Ledger Technology - DLT*). Технологија блокчејна је настала 2009. године уз појаву прве криптовалуте биткоина (енгл. *Bitcoin*) чиме је омогућена примена и развој паметних уговора. Паметни уговори су критична компонента многих платформи и апликација које се заснивају на коришћењу блокчејн технологије.[8]

А. Појам паметног уговора

Дефиниција паметног уговора би требало да садржи технолошке и правне одредбе. У технолошком смислу, паметни уговор је део софтвера који је сачињен из програмског кода садржаног у блокчејну, а који се активира уговарањем трансакције (размене било којег добра или услуге) о којој се информације бележе у бази података путем математичких, криптографских алгоритама.[9] У правном смислу, паметни уговор представља сет права и обавеза, односно правила која су установљена сагласном вољом двеју или више страна и која су изражена у дигиталној форми. Пример дефиниције паметног уговора у оквиру правног документа налазимо у Закону о дигиталној имовини Републике Србије: „...*паметан уговор је компјутерски програм или протокол, заснован на технологији дистрибуиране базе података или сличним технологијама, који, у целини или делимично, аутоматски извршава, контролише или документује правно релевантне догађаје и радње у складу са већ закљученим уговором, при чему тај уговор може бити закључен електронски путем тог програма или протокола* (чл. 2, тач. 39)..."[10]

Овај дигитални протокол за трансмисију криптованих информација аутоматски извршава уговор, односно спроводи трансакције користећи шифровани компјутерски код који „преводи" садржај уговора или правни текст

[8] Паметни уговори су прототип примера Амариног закона (који је добио име по научнику Роју Амари (енгл. *Roy Amara*) који га је предложио) – концепта према којем прецењујемо нову технологију у краћем року, а потцењујемо је на дуже стазе. Вид. S. Levi, A. Lipton, *An Introduction to Smart Contracts and Their Potential and Inherent Limitations*, https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/an-introduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/, датум посете: 25. 1. 2023.

[9] П. Цветковић, *Правни аспекти примене блокчејна: пример паметних уговора*, Правна ријеч, 2020, 76.

[10] Доношењем Закона о дигиталној имовини Република Србија се сврстала у круг малобројних земаља које се одликују правилима којима се регулише област у оквиру дигиталних иновација. Вид. Закон о дигиталној имовини, *Сл. гласник РС*, бр. 153/2020, чл. 2, тач. 39. Правна правила о паметним уговорима имају: Италија, Португал, Немачка, Малта, Монако... Вид. E. Zainutdinova, *Smart Contracts in the Civil Law Countries: The Legislative Analysis and Regulation Perspectives, Law and Technology in a Global Digital Society*, 2022, 229-350.

у оперативни програм. Софтвер чији је део паметни уговор омогућава програмирање распореда извршавања деловања из уговора унапред, о чему се стварају забелешке, паралелно белешкама о извршеним трансакцијама.[11]

Пример уговорног односа који би се могао лако решити путем паметног уговора је релација између издавача одређеног производа и оглашивача рекламе за тај производ. Клаузула би могла да гласи да власник профила на друштвеној мрежи (особа А) који има велику повезаност са другим налозима исте мреже има задатак да промовише код или шифру за попусте на куповину производа, а да се издавач (особа Б) обавеже да власнику профила исплати договорена средства након извршених 100 куповина производа употребом кода за попуст. Паметним уговором се могу дефинисати уговорне обавезе и регистровати услови за извршење уговореног посла. Уговор аутоматски детектује испуњење услова и покреће трансакцију средстава особе Б на рачун особе А. Додатно, кодирањем уговора се могу превенирати потенцијални проблеми овог односа тако што би се спречило манипулисање пикселима или прецењивање броја приказа повезаних са огласом рекламе од стране особе А, што је радња коју је незамисливо извести путем класичног уговора.

Б. Карактеристике паметних уговора

На основу почетног стадијума писања, потом извођења, те закључења паметног уговора можемо извести његове главне карактеристике. Начин израђивања, потврђивање одредби и извршених радњи, чување доказних података, те кориговање елемената уговора су знатно различити код паметног у односу на класични уговор. Наведене разлике произилазе из самосталности у писању и спровођењу радњи које су паметном уговору омогућене на основу децентрализације система којем припада.

Карактеристика	**Класични уговор**	**Паметни уговор**
Језик	људски	програмски
Аутентификација	садржај	садржај и трансакције
Бележење	писани услови	уграђивање у блок ланац услова и трансакција
Прилагођавање садржаја	процес тумачења	недоступно

Табела 1- садржајне разлике између паметног и класичног уговора[12]

Шифровани подаци у систему програма или протокола који делује на блокчејну у циљу стварања колекције кода (функције) и подаци који се налазе

[11] Scalable, *How are Smart Contracts Executed*, https://scalablesolutions.io/news/how-are-smart-contracts-executed/, датум посете: 15. 2. 2023.

[12] A. Allmang, *Smart contracts VS Traditional contracts*, https://www.linedata.com/smart-contracts-vs-traditional-contracts, датум посете: 16. 2. 2023.

на одређеној адреси у блок ланцу јесу основне јединице паметног уговора. Они су интегрисани, те оптимизовани у децентрализованом систему и не могу се брисати или мењати. Шифровањем се постиже заштита идентитета, приватност и аутентичност трансакција.[13] Наведено чини паметне уговоре:

1. *брзима*[14] - време потребно за ступање на снагу паметног уговора је време потребно за рударење једног блока;

2. *независнима* - трећа страна је онемогућена да посредује у операцијама које су осигуране паметним уговорима;

3. *поузданима* - унети садржај је јасан и незаменљив.

Аутономија спровођења паметног уговора се огледа у немогућности измена садржаја уговора[15] и у његовој самоизвршилачкој функцији. Онда када се компјутерски потврди постојање предвиђених услова покреће се извршење условљене радње по једноставном принципу ако/када→ онда. Уз сваку трансакцију упутилац плаћа накнаду која се даље користи за извршење функције паметног уговора.[16] Пошто су уговори аутоматизовани нема:

1. *утрошка времена* на усаглашавање грешака које често произилазе из ручно попуњеног документа;

2. *додатне папирологије* за обраду;

3. *ризика од неизвршења* обавеза предвиђених уговором, пошто антиципирани услови штите остале уговорне стране;

4. *грешке* проузроковане накнадним људским фактором.

Бележење извршених активности паметног дигиталног уговора се одвија у бази података поред претходно упамћеног садржаја, за разлику од других електронских и класичних уговора чије се функције завршавају установљавањем одредби. Забележене информације су доступне уговорним странама за читање на основу чега је лако проверљив стадијум примене

[13] A. Kosba *et al.*, Hawk: *The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts*, in: IEEE symposium on security and privacy (SP), IEEE, 2016.

[14] Брзина потребна за извршење паметног уговора зависи од блокчејна. *Ethereum* обавља 30 трансакција у секунди. Вид. M. Cavicchioli, *Ethereum will reach 100000 transactions per second*, https://en.cryptonomist.ch/2022/07/22/ethereum-reach-100000-transactions-second/, датум посете: 12. 2. 2023.

[15] У начелу постоји могућност одређених платформи на којима се граде паметни уговори за измену података, али је такав процес изузетно захтеван и најчешће недоступан уговорним странама за извођење. Конкретан фактор утицаја на уговоре их карактерише и дели на *мекше* и *јаче* паметне уговоре. Вид. M. Mukhopadhyay, *Ethereum Smart Contract Development: Build Blockchain-based Decentralized Applications Using Solidity*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 124-126.

[16] ELI, *Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, European Law Institute, 2022, 15.

паметног уговора. Оваква перформанса паметних уговора *штеди* оперативне трошкове посредника.[17]

Самоуништење је опција којом се паметни уговор трајно брише из базе података онда када су све предвиђене трансакције извршене у случају да је такво решење унето у дизајн од стране аутора. Могућност трајног брисања извршеног уговора чини пословање *безбедним* и *строго поверљивим*.[18]

В. Потенцијалне примене паметног уговора

На основу начина функционисања концепта паметног уговора могу се издвојити поједине области државног пословања, те друштвених процеса којима би адекватније решење од тренутног - класичног уговора, био паметни уговор.[19]

Области	Уже појашњење користи
Извршна власт	Процедурална правила тендерског уговарања послова и јавних набавки која су заснована на дефинисању скупа критеријума се могу исказати кодом. Избор понуђача би се употребом паметног уговора извршавао аутоматски чиме би цели процес био *транспарентан* и *правичан*.
Трговина	Паметни уговори о превозу ствари би омогућили *безбедну* и *ефикасну* евиденцију промене власништва, као и аутоматске уплате.
Запослење	Мањак могућности измена и дописивања чини паметне уговоре добрим решењем за уграђивање стандардизованих система плата, чиме се гарантује *једнообразност* и *недискриминаторна* политика пословања.
Здравство	*Брзи* приступ медицинским извештајима, смештеним у блокчејн и осигураним криптографијом која онемогућава приступ немедицинском особљу побољшао би рад и функционисање целокупног здравственог система.
Рачуноводство	Спровођење паметног уговора *директним* записом и памћењем трансакције олакшава похрањивање база за евиденцију.
Власништво	Размена и трансфер средстава могу бити дизајнирани кодом за *симултано* одвијање. Електронска верификација предузетих активности и услова који јој претходе знатно *штеди* средства и неопходно време.
Зајам	*Утврђивање*, *дефинисање* и *регистровање* паметног уговора о зајму има изразиту функционалност у надгледању и управљању уговорним односом. Паралелно се могу приписивати казне за повреду рока на основу дизајна за надгледање финансијских услова компаније у виду каматне стопе или раскида уговора.

Табела 2- приказ потенцијалних области у којима ће се користити паметни уговор[20]

[17] A. Allmang, *op. cit.*, https://www.linedata.com/smart-contracts-vs-traditional-contracts, датум посете: 16. 2. 2023.

[18] CSIRO, *Token Burning - Blockchain Patterns*, https://research.csiro.au/blockchainpatterns/general-patterns/migration-patterns/token-burning/, датум посете: 3. 3. 2023.

[19] М. Цветковић, Smart уговори: револуција или компликација?, *Зборник радова Правног факултета у Нишу*, 2019, 6.

[20] CFI, *Smart Contracts*, https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/smart-contracts/, датум посете: 12. 2. 2023.

III ПРАВНА ОГРАНИЧЕЊА ПРИМЕНЕ ПАМЕТНИХ УГОВОРА

Лице које поседује знање о кодирању на језику паметног уговора и поседује довољно криптовалута (или *ETH - Ether-a*, матичне криптовалуте *Ethereum*[21] мреже која користи тзв. *Solidity* рачунски универзалан програмски језик) може сачинити паметни уговор и распоредити га на интернет. Писање правила и услова уговора значе „изјављивање воље" извођењем, тј. иницирањем програма у виду понуде у специјализованој или дистрибуираној књизи, те предузимањем радње прихватања од стране друге уговорне стране. Отпочињање уговорног односа се врши према следећем редоследу: ***споразум→ услови→ кодирање***. Крајњим прихватањем следује реализација уговора под утврђеним околностима.[22] У техничком смислу, процес записа и ступања на снагу, те извршавања паметног уговора се може поделити у више корака: ***блокчејн→ извршавање→ запис***. Након споразумевања двеју страна донете одлуке се пишу у оквир паметног уговора који ће бити шифрован и складиштен у блокчејн мрежи уз трансакцију свих чворова чиме се бележи ново стање мреже.[23] У оквиру извођења паметног уговора одвијају се трансакције или предаје одређених добара. Нпр. једном обећан поклон за извршену услугу или деловање, без претходно унетог кода за оповргавање примарне одлуке уз последицу, постаје „закључан" и њиме се не може више манипулисати

[21] Ethereum је прва мрежа која је користила и популаризовала паметне уговоре са поседујућом специфичном употребном вредношћу. Она се сматра дистрибуираном (виртуелном) машином (*Ethereum Virtual Machine (EVM))* чији чворови мреже чувају копију и код паметног уговора, те правила којих се сви уговори морају придржавати. Додатно, сваки чвор мреже има правила која су уграђена преко чвора, чиме се свим паметним уговорима задају извесна функционална ограничења. Вид. Ethereumbook, *Mastering Ethereum - What is a Smart Contract*, https://github.com/ethereumbook/ethereumbook/blob/develop/07smart-contracts-solidity.asciidoc#what-is-a-smart-contract, датум посете: 20. 2. 2023. Друге блокчејн мреже (попут Биткоина - *Bitcoin*) могу да користе на одређени начин паметне уговоре, али је тада трансакција технички поједностављена верзија паметног уговора. Биткоин има ограничену обраду језика која приоритет даје безбедности у односу на програмибилност. Вид. *Bitcoin Ecosystem: An Overview of Bitcoin Smart Contracts and How They Work*, https://www.hiro.so/blog/bitcoin-ecosystem-an-overview-of-bitcoin-smart-contracts-and-how-they-work, датум посете: 15. 1. 2023. Многе платформе се одликују паметним уговорима, као што су: Cardano, NEO, Stellar, Waves, Hyperledger Fabric, NEM, Polkadot, Solana, Algorand, Ergo, Tezos, Hedera, Tron. Вид. Z. Zheng *et al*., *An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms*, *Future Generation Computer Systems* 105, 2020, 475-491.

[22] ELI, *Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, European Law Institute, 2022, 56.

[23] Global X Research Team, *Exploring the Disruptive Potential of Smart Contract*, https://www.globalxetfs.com.au/exploring-the-disruptive-potential-of-smart-contracts/, датум посете: 27. 2. 2023.

што га чини идеалним решењем за објективно пословање. Међутим, у случају намере да се паметни уговор прошири на дефинисање субјективно условљених односа, увиђа се ограниченост искључиве дигиталне технологије. Ради што јаснијег приказа наведеног објашњења, у раду ће бити даље коришћен специфичан пример из судске праксе.

У конкретном случају тужилац је закључио уговор о доживотном издржавању са својом бабом, која је уговором преузела обавезу да му по њеној смрти буде предата у својину стамбена зграда. Поред наведеног, она је закључила још један уговор са својом ћерком о поклону чији је предмет чинидбе иста непокретност. Питање спорног власништва над некретнином наступило је по утврђивању смрти дотадашње примаљице издржавања. Првостепеном пресудом је усвојен тужбени захтев, а иста је била преиначена од стране другостепеног суда. Потом је Врховни касациони суд изнова преиначио пресуду, односно потврдио ону која је првобитно донета.

Поставља се питање да ли би случај текао истим током у случају да је првобитно био сачињен паметни уговор о доживотном издржавању.[24] Први закључак који имплицира из начина функционисања паметног уговора је да исти предмет не би могао да се два пута повеже са истим наменским разлогом, у овом случају наслеђивањем имовине, те да спор не би могао да настане. Еквивалентно наведеном, у замишљеној примени паметног уговора последице би биле онакве какве су резултирале крајњом пресудом. Ипак, могло се десити да се случај заврши на одлуци другостепеног органа,[25] који је пресудио другачије од исхода који би се појавио применом паметног уговора.[26] Стога се закључује да је централни

[24] Пресуда Врховног касационог суда, *PEB 756/2015*, https://www.vk.sud.rs/sr/%D1%80%D0%B5%D0%B2-7582015, датум посете: 19. 1. 2023.

[25] У конкретном случају, другостепени суд је закључио да је власница непокретности имала право да располаже непокретношћу и закључи уговор о поклону без обзира на претходно преузете обавезе на основу уговора о доживотном издржавању. Супротан став о неморалности поступања власнице некретнине приликом закључивања новог уговора о истом предмету уз присуство постојане свести о раније уговореном односу који није раскинут, и који води ка закључку да накнадно потписани уговор не производи правно дејство, проистиче из пресуде Врховног касационог суда. Вид. *Ibid.*

[26] И док су такве радње и оне у којима је актуелизована употреба паметног уговора легалне (јер је предмет уговора легалан, без обзира на мањак позитивноправних правила о дигиталном уговарању), поставља се питање какве би правне последице могао да произведе примењен паметни уговор у циљу илегалних активности, као што је на пример куповина законом забрањених производа на аутомату. Правни систем је уобличен на тај начин да би ефекти јавног права надјачали приватност пословања која проистиче из паметног уговора. Када би се илегалне радње спроводиле путем паметног уговора штета не би била нанета појединачно уговорним странама, већ друштву, које би било штићено државним средствима. Сматра се да постојећи правни систем може да утиче на илегално

проблем који би се могао јавити у опсежној примени паметног уговора несаобразност ефеката уговора са онима који би се јавили у случају употребе класичног документа.[27]

Још увек није могуће инкорпорирати у оквире паметних уговора субјективност или дискреционо овлашћење на начин на који би оно могло бити коришћено од стране човека. Тумачење уговора и околности случаја од стране човека који може разумом да прилагоди правне норме актуелном друштвеном поимању морала и других релативно променљивих друштвених категорија је тешко избрисив елемент из решавања спорова, што негира могућност апсолутне применљивости паметних уговора.[28] Досадашњи развој технологије ипак омогућава да се наведени проблеми у одређеним предметима превазиђу или да се унапред елиминишу. У зависности од платформе која се користи за стварање паметног уговора, може се:

1. установити опција накнадног додавања кода што би омогућило измене у одлуци, уколико нпр. давалац некретнине постане незадовољан добијеном контрауслугом;
2. накнадно мењати већ унети код ангажовањем технолошког стручњака;
3. унапред прописати кодом додатна околност (или више њих) од које зависи коначно испуњење обавезе уз прецизно евидентирање могућности које би биле што приближније околностима које се могу очекивати, чиме би се додао елемент аутономног поступања.[29]

IV ТЕХНОЛОШКА ОГРАНИЧЕЊА ПАМЕТНОГ УГОВОРА СА ПРАВНИМ ПОСЛЕДИЦАМА

Најчешће када размишљамо о рањивости у сајбер простору мислимо на криптографију. Осетљивости паметног уговора се одражавају на област знатно ширу од пуких битова и бајтова података који се налазе унутар неког дела кода. Софистицираност технологије паметног уговора је у томе што наизглед он функционише на идеално исправан начин, али је реалност да може бити угрожен чак и минималним аберацијама у логици писања кода, односно појавом грешке, тј. „бага“ (енгл. *bug*). Грешке се могу односити на: 1. рањивости у рачунарству (као што је пример лошег управљања меморијом); 2. рањивости системског програмирања

пословање паметног уговора. Вид. R. De Caria, *The legal meaning of smart contracts*, European Review of Private Law 26.6, 2018.

[27] M. Raskin, *The Law and Legality of Smart Contracts*, Georgetown Law Technology Review, 2017, 306.

[28] *Ibid.*

[29] M. Mukhopadhyay, *op. cit., 155-157.*

(конкурентске активности у тзв. условима трке); 3. утицаје теорије игара које воде ка потреби избегавања неусклађености подстицаја који би могли довести до неправедних економских предности, иако се у основи следи технички логика уговора.[30] Грешка у коду паметног уговора покреће више потреба које су парадоксалне основи уговора: укључивање људске интервенције као механизма реаговања; приписивање бесмислене одговорности ауторима који најчешће трпе насталу штету; повлачење паралеле између грешке и правне празнине класичних уговора.[31]

С обзиром на мноштво опција за „кварење" уговора, овде неће бити учињени напори да се оне приближе, али ће се кроз конкретан случај хаковања ДАО-а (*The DAO* - децентрализована аутономна организација) приказати како уређивање неколико редова кода може да промени цели ток дешавања. ДАО је био популаран инвестициони децентрализовани фонд заснован на паметним уговорима који је 2016. године акумулирао више од 150.000.000 долара у виду криптовалуте. Фонд је деловао по принципу да пројекту који је захтевао финансирање и добио подршку од стране ДАО инвестиционе заједнице проследи на адресу средства, односно *Ethereum* адреса пројекта би остварила услове према којима је могла да повуче *ether* из ДАО фонда. Механизам преноса валуте на спољну адресу пројекта је деловао тако што би се средства прво пренела, а тек онда би се ажурирало унутрашње стање ДАО фонда и установио баланс. Такав модел је омогућио хакерима да повуку више од предвиђених средстава по методи поновљеног уласка пре него што се догоди дисбаланс.[32]

[30] J. Chen *et al., Defining smart contract defects on ethereum, IEEE Transactions on Software Engineering*, 48.1, 2020, 327-345.

[31] Тумачење грешке за правну празнину значи да се она може посматрати као непожељна, али дозвољена. Грешка би онда произвела нежељене последице по уговорне стране које нису штићене посредством индиректног ауторитета, што даље имплицира да уговори са грешком у коду не могу бити исправљени и трансакције не могу бити повраћене. С обзиром на то да би посматрање грешке за правну празнину довело до (додатне) штете по уговорне стране, те да одговорност за настанак грешке не може бити потпуна, ова проблематика постаје велики изазов за премошћавање у оквиру правне науке. Вид. A. Guadamuz, *All watched over by machines of loving grace: A critical look at smart contracts*, Computer Law & Security Review, 35. 6, 2019.

[32] Z. Pratap, *Reentrancy Attacks and The DAO Hack*, https://blog.chain.link/reentrancy-attacks-and-the-dao-hack/, датум посете: 28. 2. 2023.

```
contract BasicDAO {

  mapping (address => uint) public balances;
  ...

  // transfer the entire balance of the caller of this function
    // to the caller
  function withdrawBalance() public {
    bool result = msg.sender.call.value(balances[msg.sender])();
    if (!result) {
      throw;
    }
  // update balance of the withdrawer.
    balances[msg.sender] = 0;
  }
}
```

Прилог 1- Поједностављен приказ паметног уговора ДАО-а са рањивошћу на поновљени приступ у сегменту withdrowBalance ()[33]

Упад у ДАО систем паметног уговора је био заснован на функцији „повлачења“[34] *Ethereum*-а да би се извршио поновни улазак. Резултат је било понављање секвенце - функција повлачења или повратка паметног уговора захтева од фонда још једно повлачење средстава → трансфер средстава покреће функцију повратка...[35]

Овакав напад на паметни уговор би се могао избећи на више начина превентивним деловањем технолошких стручњака. Последице до којих слична злоупотреба технолошког знања доводи директно задиру у кршење права уговорних страна. Описаним начином узурпирања паметног уговора увиђа се да савршени принцип његовог функционисања доводи до знатно израженије осетљивости на спољашње стране утицаје од оних који се могу десити оквиром класичног уговора. Стога се закључује да аутономија паметног уговора и изолованост из централизованог система воде ка вулнерабилности, чије последице на велике организације или употребе у пословима органа државне власти могу бити изузетно значајне. Механизми превазилажења оваквих ризика још увек нису довољно развијени и не може се очекивати да ће се паметни уговори у блиској будућности користити за поменуте делатности.

V ЗАКЉУЧАК

Употреба паметних уговора има потенцијал да надвлада употребу класичних уговора у оним сферама права које захтевају аутоматизацију

[33] M. Derka, *What is a Re-Entrancy Attack*, https://quantstamp.com/blog/what-is-a-re-entrancy-attack, датум посете: 12. 2. 2023.
[34] Сваки бајт код паметног уговора *Ethereum-a* садржи наведену функцију. Вид. *Ibid.*
[35] R. Gorzny *et al*., *Fundamentals of Smart Contract Security*, NY: Momentum Press, 2019, 60-65.

поступка.[36] Ипак, не треба сметнути с ума да су паметни уговори још увек на нивоу експерименталних истраживања. Поред истакнутих потенцијала, они имају мноштво технолошких, правних и политичких препрека на свом путу постајања делом континуиране и друштвено корисне праксе. Основна препрека апсолутизације примене паметних уговора се налази у максими - *паметни уговор је добар онолико колико је добро написан рачунарски код*. Још увек је изузетно тешко програмирати блокчејн тако да се олакша заустављање или измена кода. Последице почетних грешака у састављању паметног уговора могу дискредитовати пословање уговорне стране, што указује на неспремност децентрализованог система да прошири њихову употребу у пословима органа јавних власти.[37]

Наведене несавршености паметних уговора не могу да пониште софистицираност идеје на којој се концепт паметних уговора заснива. Тренутно је присутност паметних уговора везана за објективно пословање, а развојем вештачке интелигенције биће омогућене додатне употребе паметних уговора у субјективно условљеним ситуацијама.

Примена паметних уговора не може бити опсежна све док постоји елемент друштвености људске заједнице. Специфично дискреционо одлучивање које је нужно у бројним уговорним односима је могуће једино укључивањем људског посредничког фактора. Хипотетички, развој технологије може донети новине уз помоћ којих би се могли машинама приписивати сви људски елементи, али тада не можемо говорити о револуцији коју паметни уговори доносе у уговорно право, нити о револуцији правног система, већ о револуцији у друштву. Не искључујући наведено једнострано гледиште у вези са паметним уговорима, претпоставља се да би револуција узрокована свестраном употребом вештачке интелигенције, па самим тим и паметних уговора, имала друге парадигме.

[36] Према једном прорачуну, предвиђа се да ће величина глобалног тржишта паметних уговора достићи 1,5 милијарди евра до 2028. године, са 308 милиона евра у 2021. години, што значи да је еволуирање и широко прихватање паметних уговора у сложеном систему комерцијалних односа сасвим извесно. Вид. ELI, *Blockchain Technology and Smart Contract*, https://www.europeanlawinstitute.eu/projects-publications/current-projects/current-projects/blockchains/, датум посете: 20. 2. 2023.

[37] A. Đurović, *Pametni ugovori kao inovacija u pravu osiguranja*, Pravo i privreda, br. 3, 2020, 308-310.

Dušica Kovačević*

SMART CONTRACT - A REVOLUTION IN THE CONTRACT LAW OR A SUBSTITUTE CONSTRUCT?

Summary

The development of information technologies offers a handful of opportunities for innovative phenomena, including a smart contract - a decentralized system that works using blockchain technology. The concept of the smart contract as a modern solution incorporates more dimensions of technology that create (legal) relations between its authors and the contracting party where numerous dilemmas of the legal shaping of this digital document occur. In order to shed light on the real place of smart contracts in the legal system and their impact on traditional legal patterns, the paper presents the central characteristics of the smart contract that distinguish it from classical. These characteristics further serve to display potential areas in which a very likely smart contract will have a wider application, as well as to point out shortages that can occur during its workmanship and execution. At the same time, the advantages and restrictions of the application of smart contracts are pointed out by an explanation of imaginary smart contract applications on a real example from court practice, and by clarifying the principle of invading the smart contract on the example of the DAO Fund.

Keywords: *blockchain, contract law, smart contract, decentralization, self-execution.*

* Junior Research Assistant, Institute of Social Sciences, Belgrade.