

MNB-BME Együttműködés
2020/2021

Digitalizáció, mesterséges intelligencia és
adatkorszak műhely



A digitális jegybankpénz általános és jogi szabályozási kihívásai

Készítette:

Mezei Kitti

Budapest, 2021

A digitális jegybankpénz általános és jogi szabályozási kihívásai¹

Absztrakt

A tanulmány célja, hogy átfogóan vizsgálja a digitális jegybankpénz (CBDC) jellemzőit és ezek szabályozási kihívásait. Ennek keretében bemutatásra kerülnek az egyes jegybankok pilot projektjei (például az angol, svéd, kínai modell, illetve a digitális euró és dollár), illetve ezek tanulságai. Jogi szempontból meghatározó maga a CBDC – azaz hogyan biztosítható a hozzáférés e jegybankpénz új formájához – és annak jogi minősítése, valamint a CBDC infrastruktúrája, amely lehetővé teszi az átutalását és felhasználását a fizetésekhez (például a blockchain technológia segítségével).

¹ A tanulmány a Magyar Nemzeti Bank és a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem között létrejött Együttműködés keretében és finanszírozásával készült a Digitalizáció, mesterséges intelligencia és adatkorszak műhelyben.

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	4
A CBDC tervezési jellemzői és jogi kihívásai	11
A CBDC egyes típusai	14
Wholesale, retail vagy general purpose CBDC	14
Számbla-alapú és token-alapú CBDC.....	17
Közvetlen (1-tier) vagy közvetett (2-tier) CBDC	23
Centralizált vagy decentralizált CBDC	25
Az egyes jegybankok CBDC-projektjei	32
Bank of England.....	32
A digitális jüan.....	33
A digitális dollár.....	34
A digitális euró	35
Összefoglalás	37
Irodalomjegyzék.....	38
A szerzőről	41

Vezetői összefoglaló

Kulcsszavak: *digitális jegybankpénz (CBDC), pénzkibocsátás, tokenizáció, blockchain, okosszerződés*

A kutatás 2021 márciusa és májusa között valósult meg. E időszaknak a fő célkitűzése az volt, hogy áttekintsem a digitális jegybankpénz általános jellemzőit, az egyes központi bankok által preferált megoldásokat és azonosítsam a főbb jogi kihívásokat e téren. Továbbá megfogalmaztam az új jegybankpénz bevezetésével kapcsolatos főbb kutatási kérdéseket a szabályozásra tekintettel, hogy ezek a további kutatást megalapozzák. Összehasonlító módszert alkalmaztam, érintve a hazai és uniós jogi szabályozást.

Az interdiszciplináris kutatás során összegyűjtöttem a nemzetközi és hazai szakirodalmat, melynek keretében többek között, sor került a jegybankok által közzétett jelentések elemzésére. Megállapítható, hogy a digitális jegybankpénz közgazdasági és technológiai témájú szakirodalma relatív gazdag, míg a jogirodalomban még kevés szerző foglalkozik behatóan a digitális jegybankpénzzel.

A jogi szabályozást meghatározza és eltérő kérdéseket vethet fel, hogy milyen megoldást választanak a jegybankok. Általános kérdésekként fogalmazhatók meg az alábbiak: Van-e hatásköre a központi bankoknak a digitális „pénz” kibocsátására? Lehet-e a CBDC valódi „pénz”? A digitális pénz legyen törvényes fizetőeszköz? Kialakításától függően egy ilyen digitális pénz lehet a lakosság számára elérhető, kamatozó, anonim, illetve lehet blokklánccal biztosított vagy épp egyik sem.

A CBDC új pénzfórmát és új fizetési módot biztosítana a háztartásoknak és a vállalkozásoknak, amely rendelkezésre állhat más pénzfórmák és fizetési rendszerek (például a fizikai készpénz és bankbetétek) mellett. Ezért kulcsfontosságú annak mérlegelése, hogy a CBDC miként illeszkedhet a tágabb fizetési környezetbe és milyen további előnyei vannak, illetve jogilag hogyan sorolható be, figyelembevéve a jelenlegi szabályozási környezetet. Elméletileg a CBDC teljes mértékben helyettesítheti (fokozatosan kiválthatja) a készpénzt. Jelenleg azonban úgy tűnik, hogy egyetlen központi bank sem gondolkodik ezen a forgatókönyvön, a legtöbb kísérleti projekt a két típus, a fizikai és digitális pénz egymás mellett alkalmazására (és így az átválthatóságára) összpontosít.

A wholesale CBDC a kereskedelmi bankokra, a klíringintézményekre vagy más, hagyományosan működő szervezetekre korlátozódik, amelyek hozzáféréssel rendelkeznek a jegybanki tartalékokhoz. Ezzel szemben a retail CBDC nagyobb felhasználói bázissal rendelkezik, és bevonhatja a kis- és középvállalkozásokat, sőt a háztartásokat, a magánszemélyeket is.

A központi bankok a közjog hatálya alá tartoznak. Megbízatusukat az alapszabályuk vagy a központi bankokról szóló törvény írja elő, amely hatásköröket és jogköröket is biztosít számukra e megbízatus előmozdítása érdekében. Ez a felhatalmazás azt jelenti, hogy minden központi banki tevékenység szilárd jogi alapon nyugszik, ezért a CBDC kibocsátása sem lehet kivétel ez alól.

A szakirodalomban a számla-alapú és a token-alapú CBDC-t különböztetik meg. Ezek a jegybanki pénz és a megfelelő fizetési rendszerek két létező típusának felelnek meg: a számla-alapú rendszer a központi banki tartalékoknak, a számlapénznek és a token-alapú rendszer a készpénznek. A készpénz az egyetlen törvényes fizetőeszköz, amelyet a központi bank bocsát ki (közvetítő nélkül, nem digitális, és a lakosság számára hozzáférhető). A készpénz lehetővé teszi az anonim tranzakciókat, nem kamatozik. Ezért a tanulmányban részletesen vizsgálom a Magyar Nemzeti Bank által kibocsátott forint bankjegy és érme kibocsátás, illetve a számlapénz jogi szabályozását. Ezenkívül további kérdésként

felmerül: ha a CBDC digitális, akkor „elektronikus pénznek” minősülhet-e? A hatályos szabályozás értelmében nem minősülhet elektronikus pénznek.

A token-alapú jegybankpénz esetén fontos technikai és jogi különbség, hogy biztosítani kell, hogy az adott tokent csak egyszer költhessék el. A digitális javak esetében felmerülő másik probléma, hogy míg a fizikai formában létező eszközök – egy adott pénzérme vagy bankjegy – csak egyvalakinek a birtokában lehetnek, addig virtuális javakat korlátlan mennyiségben másolhatunk, így több, az eredetivel egyező másolatpéldány jöhet létre. Nyilvánvalóan nem engedhető meg, hogy ugyanazt a tokent valaki több helyen is elköltse, és ezáltal egynél több személy birtokolja, ezt nevezi a szakirodalom a digitális javak esetén a kétszeres elköltés (double spending) problémájának. Ezenkívül a tokenek hátránya a CBDC elvesztésének nagy kockázata, ha a felhasználók elveszítenék a privát kulcsukat. Ráadásul, kihívást jelent egy hatékony pénzmosás és terrorizmusfinanszírozás elleni keretrendszer kialakítása ehhez a rendszerhez. További kérdés a tokenek jogi minősítése, ugyanis a token-alapú CBDC jogi státusza nem egyértelmű.

A központi bank közhatalmi jogosítványainak és politikai mérlegelési jogkörének gyakorlásával járó feladatokat nem lehet kiszervezni, szemben a politikai mérlegelési jogkörnek teret nem engedő végrehajtási feladatokkal, amelyek a központi banki felügyelet keretében kiszervezhetők. Ennek eredményeképpen a központi banknak meg kell különböztetnie a „kiszervezhető” tevékenységeket a „nem kiszervezhető” tevékenységektől a CBDC kapcsán. Jelenleg a pénzforgalmi szolgáltatók - és nem a Magyar Nemzeti Bank – kötelezettsége például „know your customer” ellenőrzések.

Jogi szempontból releváns kérdés, hogy szabályozni kell-e és hogyan kell nyomon követni a CBDC-ben pénzforgalmi szolgáltatásokat nyújtó új belépőkkel kapcsolatos kockázatokat, mivel e szervezetek tevékenységei elkerülhetetlenül eltérnének a pénzügyi intézményekre jellemző tevékenységektől, ahol a hangsúly a likviditási és tőkekövetelményeken van, amelyek célja a fizetőképesség és az életképesség biztosítása.

Megállapítandó, hogy a hibrid CBDC kétszintű rendszer (mely modell a központi bankkal szembeni közvetlen követelésekből állna, a közvetítők pedig a kifizetéseket kezelnék) bevezetése tűnik a legjobb választásnak, ugyanis lehetővé teszi a CBDC forgalomba hozatalával járó legtöbb kockázat semlegesítését vagy legalábbis minimalizálását. Ez a modell szinte könnyedén beilleszthető a modern jogba, mivel nem különbözik jelentősen a meglévő banki vagy elektronikus pénzelszámolási rendszerektől. A CBDC biztosításával és az ellenőrzési funkciók betartásával (például az ügyfelek azonosítása és a pénzmosás, terrorizmusfinanszírozás felügyelete) kapcsolatos legtöbb felelősség a mai napig a közvetítő szervezetekre hárul.

Ezenkívül az elosztott főkönyvi technológián (DLT) alapú rendszer és a „programozható pénz” (okosszerződések) alkalmazása is felvet kérdéseket a CBDC kapcsán: Milyen állapotváltozásokat rögzítenek a főkönyvben? Hogyan és ki által történik az operatív elszámolás a főkönyvben? Miben különbözik a hagyományos rendszerektől? Hogyan biztosítja az elszámolás véglegességét az alkalmazandó jogi keretrendszer?

A CBDC infrastruktúra biztonságos működésének biztosítása érdekében további adatvédelmi és kiberbiztonsági szabályozási kérdések is megválaszolásra várnak.

Bevezetés

A digitális jegybankpénz (CBDC) fogalmának meghatározását többen megkísérelték és jelentős fejlődésen ment keresztül az elmúlt években, azonban az egyes megközelítések nagyon eltérőek lehetnek. Egyik 2018-as tanulmány megpróbálta meghatározni a CBDC fogalmát aszerint, hogy mi nem tekinthető annak: „a központi banki pénz digitális formája, amely különbözik a hagyományos tartalék- vagy elszámolási számlákon lévő egyenlegektől”.² A CBDC olyan digitális fizetőeszköz, amelyet a nemzeti elszámolási egységben denominálnak, vagyis a központi bank közvetlen kötelezettsége. Azonban nincs egy általánosan elfogadott definíciója.³

A decentralizált pénzügyek (DeFi) vagy a blokkláncal kapcsolatos kezdeményezések világát követve, egyre többször találkozhatunk ezzel a kifejezéssel; ez a központi bank által kibocsátott digitális pénzekkel kapcsolatos projektekre utal, amelyeket a blokklánc - az a technológiai rendszer, amelyre a bitcoin is épül – inspirált. Kialakításától függően egy ilyen digitális pénz lehet a lakosság számára elérhető, kamatozó, anonim, illetve lehet blokkláncal biztosított vagy épp egyik sem. A Bank for International Settlements (BIS) közzétett új felmérése azt mutatja, hogy a megkérdezett központi bankok 86%-ánál folyamatban van CBDC-kezdeményezés.⁴ 2020 októberében hét nagy központi bank működött együtt, meghatározva a CBDC tervezésének alapelveit.⁵ 2021 februárjában az Egyesült Államok Pénzügyminisztériumának Pénznemellenőrző Irodája (OCC) levelet adott ki, miszerint a bankok részt vehetnek egy blokklánc-rendszer csomópont-ellenőrzésében, amely gyakorlatilag legitimálja a blokkláncot mint globális pénzügyi hálózatot.⁶

A CBDC új pénzformát és új fizetési módot biztosítana a háztartásoknak és a vállalkozásoknak, amely rendelkezésre állhat más pénzformák és fizetési rendszerek (például a fizikai készpénz és bankbetétek) mellett. Ezért kulcsfontosságú annak mérlegelése, hogy a CBDC miként illeszkedhet a tágabb fizetési környezetbe, mind ma, mind a jövőben, és hogy vannak-e olyan további előnyei, amelyeket más fizetési rendszerek vagy szolgáltatások nem nyújtanak. Jogilag hogyan sorolható be, figyelembevétel a jelenlegi szabályozási környezetet.

² Bank for International Settlements: Central bank digital currencies. March 2018. 3.

³ Lásd bővebben az összegyűjtött fogalommeghatározásokat: David Kuo Chuen Lee - Li Yan - Yu Wang: A global perspective on central bank digital currency. China Economic Journal 2021. 3.

⁴ Codruta Boar - Andreas Wehrli: Ready, steady, go? - Results of the third BIS survey on central bank digital currency. BIS Papers no. 114. 3.

⁵ „A központi bankok digitális pénzei: alapelvek és alapvető jellemzők” című jelentést a Bank of Canada, a Bank of England, a Bank of Japan, az Európai Központi Bank, a Federal Reserve, a Sveriges Riksbank, a Svájci Nemzeti Bank és a BIS állította össze.

⁶ <https://www.occ.gov/news-issuances/news-releases/2021/nr-occ-2021-2.html>

Különösen fontos felmérni a CBDC kibocsátásával kapcsolatos problémaköröket: ki fogja ellenőrizni, ki lesz felelős, ha rendszerhiba vagy adatszivárgás történik, és milyen eshetőséggel lehet számolni a gyenge gazdaságú és fejletlen digitális infrastruktúrával rendelkező országok esetében.⁷

A központi bankok és más döntéshozók egyaránt felhívják a figyelmet arra, hogy a CBDC bevezetése fontos jogi kérdéseket is felvet. Ezek egy része a pénz, az állam és a jog kapcsolatát érinti. Van-e hatásköre a központi bankoknak a digitális „pénz” kibocsátására? Lehet-e a CBDC valódi „pénz”? A digitális pénz legyen törvényes fizetőeszköz? Ezek a kérdések relevánsak és praktikusak: egyértelmű válasz hiányában a monetáris rendszer küzdeni fog a CBDC széles körű elfogadásáért, és a digitális tér a privát alternatívákkal lesz telítve.⁸

Elméletileg a CBDC teljes mértékben helyettesítheti (fokozatosan kiválthatja) a készpénzt. Jelenleg azonban úgy tűnik, hogy egyetlen központi bank sem gondolkodik ezen a forgatókönyvön, a legtöbb kísérleti projekt a két típus, a fizikai és digitális pénz egymás mellett alkalmazására (és így az átválthatóságára) összpontosít.

A központi bankok a közjog hatálya alá tartoznak. Megbízatásukat az alapszabályuk vagy a központi bankokról szóló törvény írja elő, amely hatásköröket és jogköröket is biztosít számukra e megbízatás előmozdítása érdekében. Ez a felhatalmazás azt jelenti, hogy minden központi banki tevékenység szilárd jogi alapon nyugszik, ezért a CBDC kibocsátása sem lehet kivétel ez alól. Általánosságban elmondható, hogy a lakossági (retail) CBDC kibocsátásának nyilvánvaló jogalapja az a jogszabály lehet, amely a központi bankot törvényes fizetőeszközként szolgáló pénz (bankjegyek és érmék) kibocsátására ruházza fel. A törvényes fizetőeszköz meghatározása törvényi szinten az Alaptörvényben és a Magyar Nemzeti Bankról szóló törvényben valósul meg. Az Alaptörvény K) cikke kimondja, hogy a magyar törvényes fizetőeszköz (hivatalos pénznem) a forint, de természetesen ez nem zárja ki a külföldi valuták, devizák törvényes fizetőeszköz jellegét. Mindegyik törvényes fizetőeszköznek jár a jogvédelem, azonban ez a hazai fizetőeszköznél különleges hazai jogi védelmet jelent. Az MNB jogosult a hivatalos pénznemben bankjegy és érmekibocsátásra, azaz a forint kibocsátására és forgalomba hozatalára. Az MNB által kibocsátott forint bankjegy és érme tehát Magyarország törvényes fizetőeszköze, amelyet mindenki köteles a fizetések során névértéken elfogadni (a Magyar Nemzeti Bankról szóló 2013. évi CXXXIX. törvény 23-26. §). A modern pénz másik formájánál már a magánjogi aktusok is szerepet játszanak. A számlapénz keletkezése magánjogi aktussal valósul meg, hiszen két

⁷ Sidorenko E.L. - Sheveleva S.V. - Lykov A.A.: Legal and Economic Implications of Central Bank Digital Currencies (CBDC). In: Ashmarina S.I. - Horák J. - Vrbka J. - Šuleř P. (eds): Economic Systems in the New Era: Stable Systems in an Unstable World. IES 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 160. Springer, Cham. 2021.

⁸ Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 5.

magánjogi szereplő között létrejött kötelmi viszonyról beszélhetünk, a számlatulajdonos és a bank között. Azonban a bankok szigorú monetáris szabályozás alatt állnak a közjog által és a jegybank révén. Az állami szabályozás és felügyelet ugyanúgy érvényesül, mint a készpénz esetében. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a bankszámlapénz alapesetben csak a pénznek egy megtestesülési formája és értékét a készpénzre való bármikori átválthatósága jelenti. Tehát a bankszámlapénz is a közjogi szférában létrejött készpénzre vezethető vissza.

Számlapénz esetén klasszikus értelemben kibocsátásról nem beszélhetünk, hiszen nem keletkezik olyan valamely értéket, jogot vagy követelést megtestesítő forgalomképes vagyontárgy, amely a továbbiakban átruházás útján vesz részt a vagyoni forgalomban. Annyi azonban megállapítható, hogy a számlapénz is a számlatulajdonos és a számlavezető bank közötti kötelmi jogviszonyban keletkezik. A számlapénz keletkeztetése szintén banki monopólium, azonban nem egyetlen erre kijelölt bank monopóliuma, hanem minden olyan pénzügyi intézményé, amely rendelkezik a számlavezetésre és betétgyűjtésre szóló jogosítvánnyal. Ezek államilag szabályozott és felügyelt intézmények, azonban nem állami intézmények, és az a művelet, amelynek eredményeként a számlapénz megszületik, tisztán magánjogi aktus.⁹ Mindezekre tekintettel a kutatás folytatásaként érdemes a CBDC kibocsátásának lehetőségét is vizsgálni.

A törvényes fizetőeszköz kibocsátása a monetáris bázis ellenőrzésének és ezáltal a monetáris politika végrehajtásának eszköze. A törvényes fizetőeszköz, „a pénz törvényileg előírt formája”, szigorúan véve nem a CBDC egyik tervezési eleme. A törvényes fizetőeszköz a CBDC-kibocsátás jogi alapjául szolgálhat: a törvényes fizetőeszközként elfogadást a jog határozza meg, nem pedig az informatikai architektúra. Alternatív megoldásként - és elméletileg - a CBDC-t törvényes fizetőeszköz státusz nélkül is ki lehet bocsátani. Ez az elméleti lehetőség azonban gyakorlati nehézségekkel jár. Különösen egy olyan párhuzamos forgatókönyv esetén, amikor a központi bank egy törvényes fizetőeszközt és egy nem törvényes fizetőeszközt is kibocsát, a közvélemény vagy megérti a különbséget (ebben az esetben a CBDC a készpénzzel szemben nehéz harcot vív), vagy nem (ebben az esetben jogbizonytalanság következik be).

A törvényes fizetőeszközként működő CBDC esetében azok jellemzői (kötelező elfogadás, teljes névértéken, fizetési kötelezettségek teljesítésére való jogosultság) jelentősen befolyásolhatják a CBDC kialakításának választását. A kötelező elfogadás például azt jelentené, hogy a CBDC kompatibilis a fizetések lebonyolítására használt valamennyi szoftverrel és hardverrel (vagy hogy a speciális

⁹ Gárdos István: Kié a pénzem? Wolters Kluwer Jogtár, 2016.

szoftverek és hardverek ingyenesen rendelkezésre állnak), a teljes névértéken történő elfogadás pedig kizárja a CBDC-ügyletekben a díjak bármely típusát.¹⁰

További kérdésként felmerül: ha a CBDC digitális, akkor „elektronikus pénznek” minősülhet? Az elektronikus pénz általános definíciója szerint elektronikusan tárolt monetáris érték, amelyet a kibocsátóval szembeni követelés képvisel; és amelyet pénzeszközök átvételekor bocsátanak ki fizetési műveletek teljesítése céljából; a kibocsátótól eltérő természetes vagy jogi személyek elfogadják.¹¹ A legtöbb joghatóságban az elektronikus pénz nem rendelkezik törvényes fizetőeszköz státusszal.

A pénzeszközök átvételekor névértéken bocsátják ki (és a pénzérték névértéken váltható vissza) az olyan elektronikuspénz-kibocsátó intézmények, amelyek meghatározott fizetési szolgáltatások nyújtására engedéllyel rendelkeznek. Szabályozási kerete általában az elektronikuspénz-kibocsátó intézmények engedélyezésére, az előírt induló tőkére és szavatolótőkére, az általános prudenciális szabályokra, a felügyeletre, valamint az elektronikus pénzért cserébe kapott pénzeszközök védelmére vonatkozó szabályokból áll. A legtöbb országban a jogi keret az elektronikus pénz magánintézmények általi kibocsátását irányozza elő, nem pedig a központi bankokét - az EU-ban a központi bankok általi kibocsátás valójában ki van zárva az irányelv hatálya alól.¹²

A hazai szabályozás (Hpt.) értelmében pénz a bankjegy, érme, számlapénz és az elektronikus pénz¹³. Ezenkívül a csekk és az elektronikus pénz, mint készpénzhelyettesítő fizetési eszköz jelenik meg a hazai

¹⁰ Panagiotis Papapaschalis: Retail central bank digital currency: a (legal) novelty? In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 205.

¹¹ Az elektronikus pénznek a jogszabályi definíciókon kívül több szakirodalmi fogalma is ismert. Az egyik szerző összefoglaló meghatározása szerint, például az e-pénz elektronikus fizetési eszközön tárolt, digitális, hitelviszonyt megtestesítő pénzérték, amely kibocsátóját kötelezi, bemutatóra szól (anonim) és amit a kibocsátón kívül más is elfogad fizetesként. Széplaki Viktória: Az Elektronikus pénz kibocsátásának szabályozása az EU-ban és a magyar implementáció. Hitelintézeti Szemle 2003/4. 56.

¹² Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 7-8.

¹³ Az elektronikus pénz kibocsátásának főbb EU szabályait az elektronikuspénz-kibocsátó intézmények tevékenységének megkezdéséről, folytatásáról és prudenciális felügyeletéről szóló 2009/110/EK Európai Parlament és a Tanács irányelv tartalmazza. Az irányelv 2. cikk 2. pontja alapján elektronikus pénz: a kibocsátóval szembeni követelés által megtestesített, elektronikusan tárolt - ideértve a mágneses tárolást is - monetáris érték, amelyet pénzeszköz átvételével bocsátanak ki a 2007/64/EK irányelv 4. cikkének 5. pontjában meghatározott fizetési műveletek teljesítése céljából, és amelyet az elektronikuspénz-kibocsátón kívül más természetes vagy jogi személy is elfogad. Adalékként szolgál továbbá a belső piaci pénzforgalmi szolgáltatásokról szóló 2007/64/EK Európai Parlament és Tanács irányelv definíciója is. A 4. cikk 15. pontja alapján pénz: a bankjegyek és pénzürmék, számlapénz, valamint a 2000/46/EK irányelv 1. cikke (3) bekezdésének b) pontjában szereplő meghatározás szerinti elektronikus pénz. Ez utóbbi irányelv hivatkozott definíciója alapján az elektronikus pénz a kibocsátóval szembeni követelés által megtestesített monetáris érték, amelyet elektronikus hordozóeszközön tárolnak, olyan összegű pénzeszköz átvételével bocsátottak ki, amely nem lehet kevesebb, mint a kibocsátott monetáris érték és a kibocsátón kívül más vállalkozások is elismernek fizetési eszközként.

A magyar szabályozásban a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló 2013. évi CCXXXVII. törvény (Hpt.) 6. § (1) bekezdés 16. pontja határozza meg az elektronikus pénz fogalmát, az irányelvnek megfelelően. A Hpt. 6. § (1) bekezdés 55. pont b) alpontja alapján az elektronikus pénz külön is nevesített készpénz-helyettesítő

pénzforgalomban (más néven készpénzkímélő eszköz, mely azt a célt szolgálja, hogy a fizetési forgalom készpénz nélkül valósuljon meg). Ezek kibocsátásának az az időpillanat számít, amikor a kibocsátó pénzügyi szolgáltató a csekket magát és az elektronikus pénzeszközt a birtokos rendelkezésére bocsátja. Azonban nemcsak e két eszköz minősül ilyen fizetési eszköznek, hanem bármely más olyan eszköz is, mely személyre szabottan képes biztosítani azt, hogy általa fizetési megbízás adható legyen. Ilyen lehet egy bankkártya, bármely más digitális eszköz, kód, jel, token, stb., mely távolról hozzáférést biztosítva valamely fizetési számla vagy hitelkeret egyenlegének terhére fizetés kezdeményezést és jóváhagyást tesz lehetővé.¹⁴

Például a Barion a Magyar Nemzeti Bank (MNB) által engedélyezett e-pénz, amely a forint új formájának tekinthető. A vonatkozó szabályok alapján - mivel a kibocsátás csak névértéken történhet - egy elektronikus forint egy forintot ér, nincs külön árfolyama, kereskedése. Fedezeteként egy hitelintézetnél, forintban vezetett letéti számla áll, amelyet a kibocsátó gyűjt össze. A számla nyitása lényegében forint átváltása digitális forintra, az ügyfélnek prepaid alapon előzetesen, átutalással vagy készpénzben kell a kibocsátó részére átadnia az átváltani szándékozott összeget.¹⁵

Érdemes áttekinteni az e-pénz kapcsán az ügyfél-átvilágítási szabályokat: a 2017. évi LIII. törvény a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása megelőzéséről és megakadályozásáról (a továbbiakban: Pmt.) 15. § (3) bekezdése a 4. irányelv¹⁶ rendelkezései alapján kimondja, hogy elektronikus pénz esetén a szolgáltató egyszerűsített ügyfél-átvilágítást alkalmaz, azaz csak az üzleti kapcsolat folyamatos figyelemmel kísérését (monitoring) köteles elvégezni, valamint köteles az ügyfélre vonatkozóan a törvényben az ügyfél-átvilágítás vonatkozásában - a 7. § (2) bekezdésében - meghatározott adatokat rögzíteni, valamint a személyazonosság igazoló ellenőrzése érdekében - a 7. § (3) bekezdésében - meghatározott okiratok bemutatását megkövetelni, abban az esetben, ha a törvényben meghatározott (konjunktív) feltételek fennállnak. Két konjunktív feltétel a 4. irányelvnek megfelelő összeghatárt tartalmaz: az elektronikus pénz tárolására szolgáló készpénz helyettesítő fizetési eszköz nem újra feltölthető vagy újra feltölthető, de legfeljebb havi hatvanötezer forint összegű - kizárólag

fizetési eszköz. Az e-pénz tehát nem a c) alpont szerinti fizetési csatorna, azaz nem a pénzforgalmi szolgáltató és az ügyfél közötti keretszerződésben meghatározott olyan személyre szabott dolog vagy eljárás, amely lehetővé teszi az ügyfél számára a fizetési megbízás megtételét. A Hpt. 3. § (1) bekezdés e) pontja alapján az elektronikus pénz kibocsátása pénzügyi szolgáltatás, a szolgáltatókra további szabályokat az egyes fizetési szolgáltatókról szóló 2013. évi CCXXXV. törvény határoz meg. A kibocsátás engedélyezése és a szolgáltató felügyelete miatt működik az állam prudenciális felügyelete, továbbá a kibocsátó nyilvántartást vezet a számlák miatt, azaz e rendszerben számos olyan adat áll rendelkezésre, amely a vagyon felderítéséhez segítségül szolgálhat.

¹⁴ Gálfalvi GÉZA - Kovács ERIKA - Palasikné Kirschner DÓRA - Seregdi LÁSZLÓ: Kommentár a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló 2013. évi CCXXXVII. törvényhez. Wolters Kluwer Jogtár, Budapest, 2020.

¹⁵ Szathmáry Zoltán: Az elektronikus pénz és a bitcoin biztosítása a büntetőeljárársban. Magyar Jog 2015/11. 640.

¹⁶ Az Európai Parlament és a Tanács 2015. május 20-i (EU) 2015/849 irányelve a pénzügyi rendszerek pénzmosás vagy terrorizmusfinanszírozás céljára való felhasználásának megelőzéséről, a 648/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról, valamint a 2005/60/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv és a 2006/70/EK bizottsági irányelv hatályaon kívül helyezéséről

Magyarország területén felhasználható fizetési műveletre vonatkozó - felső korláttal rendelkezik; az elektronikus pénz elektronikusan tárolt mindenkor összege nem haladja meg a hatvanötezer forintot.

A CBDC tervezési jellemzői és jogi kihívásai

A CBDC központi banki és monetáris törvények szerinti jogi szabályozása jelentős mértékben függ annak működési és műszaki tervezési jellemzőitől. Az amerikai jegybank (US Federal Reserve) és az Európai Központi Bank (EKB) és más jegybankok elkezdtek felmérni a saját digitális pénz kibocsátásának lehetőségeit. A kínai jegybank bizonyos városokban már teszteli a digitális jüant, míg a Bahama-szigetek jegybankja már a megvalósítás kapcsán továbblépett, teljeskörűen kibocsátott egy digitális jegybankpénzt, a „sand dollart”.¹⁷

Több központi bank áttér az általános kutatásról a konkrét koncepciók (proof-of-concept) kidolgozására és a gyakorlati kísérleti projektekre (pilot project). Nincs egységes állásfoglalás az egyes tervezési jellemzők alkalmazása között, ezekkel még a központi banki és az akadémiai közösség is szélesebb körben foglalkozik.

Példaként említhető a svéd jegybank (Sveriges Riksbank), 2017 óta vizsgálja a készpénz mellett a digitális jegybankpénz bevezetését, hogy megakadályozza a jövőben a társadalom egy részének a fizetési rendszerből történő kizorolását. 2020-ban indult az e-korona pilot projekt, aminek keretében egy elosztott főkönyvi (DLT, distributed ledger technology) infrastruktúrára épülő, tokenizált digitális koronát bocsát ki a svéd jegybank a rendszert tesztelő lakossági ügyfelek számára. A tesztelők mobil, kártya vagy okosóra tárcájukban tudják tárolni a tokeneket és onnan képesek utalni. A litván központi bank pedig digitális emlékpénzt (LBCOIN) kezdeményezett. A pilot projektek mindenképp előre lépésnek tekinthetők, azonban hiányzik a megfelelően kidolgozott jogi alapjuk a CBDC bevezetésének. Egyes országok azonban, például Kína már előkészíti a CBDC kibocsátás szabályozásának a jogi hátterét.¹⁸

Bármely CBDC tervezésekor két fő elem van, amivel foglalkozni kell a bevezetése kapcsán:

- 1) maga a CBDC (azaz hozzáférés a digitális jegybankpénz új formájához) és annak jogi besorolása, illetve
- (2) a CBDC infrastruktúrája, amely lehetővé teszi a CBDC átutalását és felhasználását a fizetésekhez és az ehhez kapcsolódó releváns jogi kérdések.

¹⁷ <https://www.vg.hu/velemen/velemen-rovat-hirei/a-digitalis-jegybankpenz-igerete-es-veszelyei-2-3752008/>

¹⁸ Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 9.

A tervezésekor három fő szempontot kell figyelembe venni:

- **Rendelkezés (provision)** arra vonatkozóan, hogy ki és mit tegyen a CBDC biztosításakor. Az ezzel kapcsolatos felelősség- és feladatmegosztás különböző módon történhet az állami szektor (például a bank és más hatóságok) és a magánszektor (például pénzügyi intézmények, fizetési szolgáltatók, fintech és technológiai cégek) között. Ennek meghatározása jelentős hatással van arra, hogy a CBDC mennyiben rugalmas, nyitott a versenyre, átjárható, és hogy a magán- és az állami szektor komparatív előnyei alapján készül-e. Ki működteti a CBDC rendszerének egyes részeit?
- **A funkcionális tervezés/kialakítás (functional design)** arról szól, hogy a CBDC fizetési funkciója egyértelmű előnyöket nyújtson a felhasználók számára. Ez a CBDC segítségével teljesíthető fizetési módokra vonatkozik, hogy a felhasználók hogyan kerülnek kapcsolatba a CBDC-vel, és hogy ennek funkcionalitása kibővíthető-e, ha a jövőben megváltoznának a fizetési igények. Ez különösen meghatározó arra nézve, hogy a CBDC felhasználóbarát és széles körben hozzáférhető, valamint a rendszer privacy szintje megfelelő legyen. Milyen funkcionalításra van szükség ahhoz, hogy előnyöket nyújtson a felhasználóknak?
- **A gazdasági tervezés/kialakítás (economic design)** olyan szempontokat érint mint a hozzáférés (ki rendelkezik a CBDC-vel?), a kamatfizetés (kamatfizetéssel jár-e?), a korlátozások (korlátozni kell-e a rendelkezésre álló CBDC mennyiségét?) és a konvertibilitás (a CBDC-nek szabadon átválthatónak kell-e lennie a központi banki pénz egyéb formáira és a bankbetétekre?). Ezek meghatározása különösen fontos annak érdekében, hogy a CBDC bevezetése megfelelően támogassa a jegybank képességét a monetáris és pénzügyi stabilitás fenntartására, valamint azt, hogy a CBDC milyen hatással lesz más fizetési rendszerekre és a bankszektor egészére.
- Tekintettel a CBDC-rendszer¹⁹ egy adott modelljére, fontos felmérni, hogy melyik **technológia (technology)** képes a legjobban megfelelni a tervezési elveknek és a funkcionalitási

¹⁹ **A CBDC-rendszer jellemzői a következők:**

Átváltható és kényelmes: A CBDC fizetéseknek olyan egyszerűnek kell lenniük, mint a készpénzhasználat, a kártyával való fizetés vagy a mobiltelefonos leolvasás, hogy ösztönözzék az elfogadást és a hozzáférhetőséget.

Elfogadott és elérhető: A CBDC-nek a készpénzzel azonos típusú tranzakciókban kell használhatónak lennie, beleértve az eladási helyeken és a személyközi fizetéseket is. Ez magában foglalja az offline tranzakciók bizonyos fokú lehetőségét (esetleg korlátozott ideig és előre meghatározott küszöbértékekig). Az alacsony költségű CBDC fizetéseknek nagyon alacsony vagy semmilyen költséggel nem kell járniuk a végfelhasználók számára, akiknek minimális technológiai beruházási követelményekkel is szembe kell nézniük.

Biztonságos: A CBDC-rendszer infrastruktúrájának és résztvevőinek egyaránt rendkívül ellenállóknak kell lenniük a kibertámadásokkal és egyéb fenyegetésekkel szemben. Ennek magában kell foglalnia a hamisítás elleni hatékony védelem biztosítását is.

Azonnali: A rendszer végfelhasználói számára azonnali vagy közel azonnali végelszámolásnak kell rendelkezésre állnia.

követelményeknek. Gondolnunk kell a különböző tervezési elvek közötti technológiai kompromisszumokra (trade-offs) is. Ezek ugyanis meghatározzák, hogy a CBDC milyen mértékben lehet rugalmas, biztonságos, gyors, hatékony, bővíthető, elérhető és méretezhető.²⁰

A CBDC számos lehetőséget kínál arra, hogy a jegybank elérje a monetáris és pénzügyi stabilitás fenntartására vonatkozó célkitűzéseit.

A CBDC növelheti a központi banki pénz elérhetőségét és felhasználhatóságát, segítve ezzel a monetáris politika és a pénzügyi stabilitás támogatását, és segíthet elkerülni a magánpénzteremtés új formáinak - például a stablecoin - a kockázatait. Támogathatná a rugalmas, innovatív és versenyképes fizetési környezetet, segítve a jövőbeli fizetési igények kielégítését a digitális gazdaságban. Segíthet a készpénzhasználat csökkenésének következményeit is kezelni. Végezetül a hazai CBDC eszköz lehet a jövőben a határokon átnyúló fizetések javításához (cross border payments).

Rugalmas: A CBDC-rendszernek rendkívül ellenállóan kell lennie a működési hibákkal és zavarokkal, áramkimaradásokkal és egyéb problémákkal szemben. A felhasználók számára lehetővé kell tenni, hogy a hálózati kapcsolat hiánya esetén offline fizetéseket hajthassanak végre.

Elérhető: A CBDC-nek 24/7 fizetést kell biztosítania, tervezett leállás nélkül.

Átviteli teljesítmény: A rendszernek képesnek kell lennie nagyszámú tranzakció feldolgozására.

Skálázható: A CBDC-rendszernek képesnek kell lennie a jövőbeni nagy volumenek befogadására, ezért bővíthetőnek kell lennie.

Rugalmas és alkalmazkodó: A CBDC-rendszernek rugalmasnak és alkalmazkodóképesnek kell lennie a változó feltételekhez és politikai szükségletekhez.

Megbízható jogi keret: A központi banknak egyértelmű felhatalmazással kell rendelkeznie a CBDC kibocsátásának alátámasztására.

Szabványok: A CBDC-rendszernek (az infrastruktúrának és a részt vevő szervezeteknek) meg kell felelnie a megfelelő szabályozási előírásoknak (pl. a CBDC átutalását, tárolását vagy letétbe helyezését kínáló szervezeteknek azonos szabályozási és prudenciális előírásoknak kell megfelelniük).

A komparatív előnyökre épül: a CBDC struktúrájának a központi bank és a magánszektor erősségeire és szakértelmére kell épülnie, feltéve, hogy ez nem veszélyezteti a rugalmasságot, a biztonságot vagy nem biztosít tisztességtelen kereskedelmi előnyt.

Interoperabilis: A CBDC-t úgy kell megtervezni, hogy elkerülhető legyen a zárt fizetési rendszerek létrehozása, amelyekben a fizetések csak ugyanazon pénzforgalmi szolgáltató felhasználói között teljesíthetők. Ehelyett a CBDC fizetéseknek interoperabilisnak kell lenniük, lehetővé téve a különböző szolgáltatók felhasználói közötti, valamint a CBDC felhasználói és a betétszámlák felhasználói közötti fizetéseket. A CBDC-t továbbá úgy kell kialakítani, hogy más országok CBDC fizetési rendszereivel is együttműködjön (a CBDC-ben történő jövőbeli határokon átnyúló fizetések támogatása érdekében). A CBDC-nek kerülnie kell a szolgáltatók konkrét technológiákhoz vagy technológiai szolgáltatókhoz való kötöttségét is.

Lásd Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 22-24.

²⁰ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 11.

E lehetőségek mindegyike olyan következményekkel és kihívásokkal is jár, amelyeket gondosan mérlegelni kell. Kialakításától függően a CBDC hatással lehet a bankrendszer szerkezetére és arra, hogy a jegybank miként éri el célkitűzéseit.²¹

A CBDC egyes típusai

A központi bankok által tervezett tervezési jellemzők alapján a CBDC négy csoportra bontható:

- wholesale vagy retail,
- számla-alapú vagy token-alapú,
- közvetlen vagy közvetett, és
- centralizált vagy decentralizált.

E kettősségek jellemzően fontos és eltérő jogi kérdéseket vetnek fel.

Wholesale, retail vagy general purpose CBDC

Jelenleg a központi bankok kétféle pénzt bocsátanak ki: a) a központi banknál lévő tartalékokat elszámolási számlák formájában a kiválasztott pénzügyi piaci szereplők számára, és b) pénzkibocsátás a nyilvánosság számára hozzáférhető bankjegyek és érmék formájában. Ennek megfelelően a központi banki digitális pénzről szóló szakirodalom megkülönbözteti a) korlátozott hozzáféréssel rendelkező wholesale CBDC-t és b) a nyilvánosság számára hozzáférhető retail CBDC-t.

A retail, avagy lakossági CBDC-k kifejezés a központi banki pénz elektronikus formáira utal (a központi banki tartalékok kivételével), amelyek elsődleges célja, hogy a lakossági fizetési műveletek elszámolási eszközöként szolgáljanak.

A wholesale CBDC kifejezés a fiat pénz olyan digitális formáit foglalja magában, amelyek csak a kijelölt pénzügyi intézmények egy korlátozott csoportja (jellemzően a központi bankok monetáris politikai partnerei és bizonyos más, a központi bank által működtetett, valós idejű bruttó elszámolási rendszerben (RTGS, Real Time Gross Settlement)²² számlát nyitni jogosult nem banki szervezetek)

²¹ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 13.

²² „Bruttó elszámolási rendszer: Az elszámolás és a kiegyenlítés egyidőben történik. Amennyiben van elegendő fedezet, akkor a tranzakció a küldés időpontjában véglegessé válik. Bruttó rendszerek egyik típusa a késleltetett kiegyenlítésű rendszer, amelynél tranzakciónként történik a végleges kiegyenlítés, de az üzleti nap egy előre meghatározott időpontjában. Ezek a rendszerek a napvégi bruttó elszámolási rendszerek. A másik altípusba a valós idejű és folyamatos elszámolást biztosító rendszerek tartoznak, ezek az RTGS (Real Time Gross Settlement) rendszerek. A bruttó rendszerek (nettóval szembeni) hátránya, hogy a fedezet biztosítása érdekében nagyobb napközbeni likviditásra van szükség. A nagy értékű fizetési rendszerek a legtöbb országban bruttó elven

számára állnak rendelkezésre, és amelyeket nagykereskedelmi elszámolásokban (főként a központi bank és partnerei közötti elszámolási műveletek, bankközi fizetések és a pénzügyi intézmények közötti értékpapírügyletek elszámolása) történő felhasználásra szának.²³

A wholesale CBDC a kereskedelmi bankokra, a klíringintézményekre vagy más, hagyományosan működő szervezetekre korlátozódik, amelyek hozzáféréssel rendelkeznek a jegybanki tartalékokhoz. A retail CBDC nagyobb felhasználói bázissal rendelkezik, és bevonhatja a kis- és középvállalkozásokat, sőt a háztartásokat, a magánszemélyeket is. A két típus megkülönböztetése azért hasznos, mert különböző típusú felhasználóknak gyakran eltérő preferenciái vannak. Néhány központi bank pedig úgy ítéli meg, hogy CBDC-nek mind a wholesale, mind a retail partnerek számára rendelkezésére kell állnia.

A központi bankok egy része már érdeklődést mutatott a retail CBDC iránt, amelynek lényege, hogy a háztartások és a vállalkozások számára is elérhetőek lesznek. E kérdéskört vizsgáló jelentések többsége tisztán elméleti: elemzi a digitális jegybankpénz kibocsátásának lehetséges motivációit, valamint a jegybank mérlegére, monetáris politikájára és pénzügyi stabilitására gyakorolt hatásokat. Például a Bank of England és a Bank of Canada több tanulmányt publikált e területen. Az északi országokban a retail CBDC kérdése különösen aktuálissá vált az alacsony készpénz használat miatt, ezért ott is számos publikáció érhető el e téma kapcsán.

A retail digitális jegybankpénz mellett szóló érvek azon az elgondoláson alapulnak, hogy a CBDC várhatóan növeli a pénzügyi integrációt és csökkenti a készpénz használatot, amit költségesnek, illetve kockázatosnak tartanak, emellett negatív környezeti hatásai vannak, és a feketegazdaságot is elősegíti.²⁴

Az uralkodó álláspont az, hogy a napi ügyletek során használt, hozzáférhető, retail vagy általános célú (general purpose) CBDC jelentősebb hatással lenne a meglévő rendszerekre, mint a kizárólag a bankok vagy korlátozott számú intézmény számára elérhető wholesale megoldás. A retail CBDC készpénzszerű (cash-like) követelést jelentene a központi bankkal szemben, és akár a készpénz helyettesítésére is alkalmas lehet. Egyes országokban, mint a már közel készpénz nélkül működő Svédország, ez a már meglévő trendhez képest csupán szint lépést jelent. A svédeknel 2020-ban a fizetések kevesebb mint 10%-a történt készpénzzel. A retail CBDC-t lehet kamatozó vagy nem kamatozó konstrukcióban is kialakítani. A kamatozó CBDC monetáris politikai kihívásait jelenleg intenzíven kutatják a szakirodalomban, azonban ez túlmutat jelen írás keretein, ezért nem vizsgálom részletesen.

működnek (kivétel például Kanada), de a nettó és bruttó rendszerek általában egymásra épülve alkotják egy ország elszámolási rendszerét.” <https://www.mnb.hu/letoltes/mt18.pdf>

²³ Phoebus L. Athanassiou: Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 192.

²⁴ Sveriges Riksbank: The Riksbank's e-krona project Report 2. October 2018. 8.

Ezzel szemben a wholesale felhasználásra tervezett CBDC-nek nincs olyan felforgató hatása, és akár a jelenleg használatos rendszerekhez is hasonlóságot mutat (a központi bankok már most is biztosítanak a kereskedelmi bankok számára wholesale hozzáférést a digitális pénzhez a tartalékok révén). Érdemes említést tenni e körben a központi banki tartalékokról (a kereskedelmi bankok betétjeiről a központi banknál): ahogy a háztartások és a vállalkozások a kereskedelmi bankoknál vezetett számlákon tartanak betéteket, úgy maguk a kereskedelmi bankok is a központi banknál vezetnek számlákat. Az ezeken a számlákon lévő betéteket nevezik központi banki tartalékoknak, és a bankok által használt eszköznek, amikor egymásnak fizetéseket kell teljesíteniük. A bankjegyekhez hasonlóan a tartalékok is központi banki kötelezettségek, és kockázatmentesek. Ezért a tartalékok a bankrendszer által használt végső elszámolási eszköz.

A jelenlegi rendszerhez képest a wholesale CBDC-k további előnyt jelenthetnek az elszámolási hatékonyság terén, különösen az értékpapírok és a derivatívák esetében. A futó projektek azonban elsősorban a retail CBDC bevezetésére fókuszálnak.

A wholesale CBDC-kkel kapcsolatos első jogi kihívás, amely a lakossági CBDC-kre is ugyanúgy vonatkozik, azaz, hogy a központi bankok jogi hatásköre a papírpénz alternatíváinak bevezetésére. A wholesale CBDC-k kibocsátására vonatkozó hatáskör megléte (vagy hiánya) a „pénz” helyi fogalmának függvénye, és mivel joghatóság-specifikus, a nemzeti és - az euróövezeti központi bankok esetében - az uniós jogszabályok rendelkezéseinek értelmezését teszi szükségessé. Megjegyzendő, hogy bár a jogi hatáskörrel kapcsolatos kérdések a wholesale CBDC-k esetében kevésbé tűnhetnek hangsúlyosnak, mivel azok alkalmazási köre a retail CBDC-khez képest szűkebb, ez a szűkebb alkalmazási kör végül a központi banki hatáskör vélelmezése ellen hathat a kibocsátásukra vonatkozóan. Ennek oka, hogy a lakossági digitális jegybankpénzekkel ellentétben, amelyeket feltehetően pénzügyi kötelezettségek teljesítésére szolgáló, jogilag elismert fizetőeszközként bocsátanak ki (legalábbis a token-alapú retail CBDC-k esetében), a wholesale változatok feltehetően éppen szűkebb céljuk miatt nem élveznék a törvényes fizetőeszköz státuszt (valószínű, hogy a számla-alapú megoldás lenne célszerű, ami a számlapénzhez hasonló jogi besorolást jelentene). Akárhogy is, azokban a joghatóságokban, ahol a törvény nem (vagy nem egyértelműen) biztosítja a központi bank számára a szükséges hatáskört, a jogszabályi változások előfeltétele lenne a wholesale CBDC „kibocsátásának”.²⁵

²⁵ Phoebus L. Athanassiou: Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 194.

Számla-alapú és token-alapú CBDC

A szakirodalomban tárgyalt két lehetséges típus: a) a számla-alapú és b) a token-alapú (vagy érték-alapú) CBDC. Ezek a jegybanki pénz és a megfelelő fizetési rendszerek két létező típusának felelnek meg: a számla-alapú²⁶ rendszer a központi banki tartalékoknak, a számlapénznek és a token-alapú rendszer a készpénznek. Megemlítendő, hogy a készpénz az egyetlen törvényes fizetőeszköz, amelyet a központi bank bocsát ki (közvetítő nélkül, nem digitális, és a lakosság számára hozzáférhető). A készpénz lehetővé teszi az anonim tranzakciókat, nem kamatozik.

A „tokenizáció” olyan alapvető fogalom, amelyet meg kell határozni ahhoz, hogy megértsük, miért fontos az egyes jegybankok CBDC megközelítésében. A tokenek olyan virtuális tárgyak egységei, amelyek alkalmasak egy eszköz tulajdonjogának igazolására és átruházására. Elvileg bármilyen tokenizálható, ami a tervezett funkciótól függően különböző típusú tokeneket eredményez, például fizetési (payment) és használati (utility) tokeneket. Tokenizáció a DLT-ben egy tárgy digitális reprezentációját jelentő tokenek létrehozására utal. A blokklánc natív tokenje fizetési tokenként használható. Például a Bitcoin blokkláncban a bitcoin token a natív fizetési token, ahol a blokklánc rögzíti a Bitcoin tokenjeik tranzakcióit. A használati tokenre példa a Filecoin, amely lehetővé teszi a token tulajdonosok számára, hogy adatokat tároljanak a hálózaton.²⁷

A token-alapú CBDC esetén a kifizetés akkor következik be, ha a monetáris eszközt átruházzák a fizető félről a kedvezményezettre, a digitális tokenhez nem kapcsolódik számla, vagyis nem áll fenn a token birtokosa és a központi bank között számlakapcsolat.²⁸ Számla-alapú rendszerben az átutalás a fizető számlájának terhelésével és a kedvezményezett számlájának jóváírásával történik. Token-alapú rendszerben a tranzakció úgy történik, hogy maga az érték vagy egy token kerül átadásra, amely a monetáris eszközt testesíti meg. A fizikai tokenre példa a készpénz (bankjegyek vagy érmék). Készpénzzel történő fizetés a bankjegy vagy érme átadását jelenti. Nincs szükség az átadás rögzítésére;

²⁶ A számla-alapú CBDC-vel a központi banknál vagy más megbízott szervezeteknél, például kereskedelmi bankoknál nyitott számlával lehet kereskedni. Ebben a tipológiában a számla-alapú kifejezés a CBDC és a megfelelő fizetési rendszer eltérő kialakításán alapuló hálózati hozzáférés-ellenőrzésre utal. A számla-alapú CBDC a hagyományos számla-alapú wholesale központi banki pénztől abban különbözik, hogy egy peer-to-peer wholesale átutalási rendszerrel, például egy engedéllyel rendelkező blokklánccal működik. A pénzügyi intézetek a nagykereskedelmi CBDC-t használhatják pénzügyi eszközök tranzakcióira. Egy jól megtervezett nagykereskedelmi CBDC kiválthatja a valós idejű bruttó elszámolási rendszert, ami a monetáris szuverenitás megőrzése mellett javítja a pénzügyi rendszer hatékonyságát. David Kuo Chuen Lee - Li Yan - Yu Wang: A global perspective on central bank digital currency. China Economic Journal 2021. 3.

²⁷ Nalin Pyyarajan - Mohua Roy - Sarat Dhal: Distributed Ledger Technology, Blockchain and Central Banks. RBI Bulletin February 2020. 43.

²⁸ Bár a token-alapú CBDC a központi bank által központilag kezelt főkönyvi számlákon megjeleníthető, nem minősül folyószámla egyenlegnek. Ez azzal jár, hogy a token-alapú CBDC birtokosa és a központi bank között nem áll fenn szerződéses kapcsolat, kivéve a tokenbe foglalt követelést, ami nagyon hasonló a bankjegyek jogi státuszához. Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 13.

a token birtoklása elegendő. Ezért a felek nem kötelesek a tranzakció során bármikor felfedni kilétüket; mindkét fél a készpénzhez hasonló módon anonim maradhat. Ezenkívül lehetetlen elkölteni ugyanazt a bankjegyet egyszerre többször (azaz amikor az egyik személy kezéből kikerül, már nem lehet egy másik fél birtokában van). A kedvezményezettnek azonban a token hitelességét ellenőriznie kell. Ezért a központi bankok jelentős összegeket fektetnek be például a bankjegyek biztonsági funkcióiba.

Ezzel szemben a számla-alapú rendszer a számlák listáját rögzíti, amelyekhez megfelelő egyenleg tartozik. A pénz átutalásakor a nyilvántartás frissül. A tranzakció megkezdéséhez a számlatulajdonos köteles bizonyítani erre vonatkozó jogosultságát, vagy a számlatulajdonos személyazonosságának igazolásával, vagy olyan információkkal (például jelszó vagy privátkulcs), amelyekkel a számlatulajdonos rendelkezik. A számla-alapú rendszerben az eszközök (számlák) olyan tranzakcióelőzményekhez vannak társítva, amelyek magukban foglalják a számlákkal kapcsolatos összes hitel- és terhelési műveletet.²⁹ A token-alapú rendszerben az eszközök (tokenek) információkat tartalmaznak értékükről és a tokent kibocsátó szervezetről. Tehát a token-alapú rendszer az egyedi eszközök (tokenek) listáját rögzíti, amelyekkel a felhasználó rendelkezik. Ezen tokenek mindegyikének van egy meghatározott értéke. Az átutalás megkezdéséhez a tulajdonosának be kell mutatnia, hogy ellenőrzi a tokent, általában azzal, hogy fizetési megbízást ír alá az adott tokenhez tartozó privátkulccsal. Például a svéd e-koronát a pilot projekt keretében token formában tervezték, ami azt jelenti, hogy egyedileg azonosítható digitális értékegység, amely a svéd korona értékét testesíti meg. A token-alapú e-korona hasonló tulajdonságokkal rendelkezik mint a bankjegyek, de azoktól bizonyos szempontból különbözik. A token-alapú CBDC-t is kizárólag a központi bank hozhatja létre és bocsáthatja ki: technikai értelemben ez azt jelenti, hogy egy igazolással igazolja a központi bank a kibocsátást, és akárcsak a bankjegyek esetében, az állam garantálja ennek az értékét. A kibocsátott tokenek szintén egyedileg azonosíthatók, és a jegybankra vezethetők vissza mint egyedüli kibocsátó.

A digitális jegybankpénzekkel kapcsolatos kihívás a tokenek jogi minősítése, ezek alapvető jogi természete, amelyre CBDC projektek jelentős része támaszkodik. A világ számos jogrendszere a tokenekre, például a virtuális valutákra mint a tulajdont megtestesítő eszközökre tekintenek, ami magyarázatot adhat arra a kialakulóban lévő konszenzusra, hogy a token-alapú virtuális pénzek tulajdonjogot igazolhatnak, vagy legalábbis nem összeegyeztethetetlenek a tulajdonjoggal. Az elosztott főkönyvben rögzített eszközöknek azonban nincs más jogi minősítésük, mint amit a jog hozzájuk rendel. Ráadásul jelenleg nem minden jogrendszer ismeri el szükségszerűen a tokent mint a dologi vagy személyhez fűződő jogok letéteményesét, annak ellenére, hogy funkcionálisan

²⁹ David Chaum – Christian Grothoff – Thomas Moser: How to issue a central bank digital currency. SNB Working Papers 3/2021 8-9., valamint <https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2020/05/26/central-bank-digital-currency-the-devil-is-in-the-details/>

egyenértékű lehet a fiat pénzzel (amely mind a tulajdonjog, mind a szerződési jog alapján védelemben részesül). Így a nemzeti jogi sajátosságoktól függően előfordulhat, hogy a tokenizált fiat-egységek jogok hordozójaként való elfogadásához a jogszabályok módosítására lenne szükség.³⁰

A készpénztől annyiban különbözik, hogy a tokenek digitális formában érhetők el, ezért a felhasználónak CBDC-hez való hozzáféréshez és az ezzel történő fizetéshez digitális pénztárcával kell rendelkeznie, amely egy fizetési eszközhöz kapcsolódik, például egy mobilalkalmazás vagy kártya formájában. Ellentétben a készpénzzel, a CBDC fizetések esetén szükség van technikai segédeszközökre és harmadik fél bevonására, hogy a fizető kommunikáljon a CBDC hálózattal. Ez a kommunikáció a hálózat résztvevőin, például bankokon és pénzforgalmi szolgáltatókon keresztül zajlik. Egy másik fontos technikai különbség, hogy biztosítani kell, hogy az adott tokent csak egyszer költhessék el. A digitális javak esetében felmerülő másik probléma, hogy míg a fizikai formában létező eszközök – egy adott pénzérme vagy bankjegy – csak egyvalakinek a birtokában lehetnek, addig virtuális javakat korlátlan mennyiségben másolhatunk, így több, az eredetivel egyező másolatpéldány jöhet létre. Nyilvánvalóan nem engedhető meg, hogy ugyanazt a tokent valaki több helyen is elköltse, és ezáltal egynél több személy birtokolja, ezt nevezi a szakirodalom a digitális javak esetén a kétszeres elköltés (double spending) problémájának. Minden egyes tranzakció során ez azt jelenti, hogy az elköltött tokent regisztrálják („megsemmisítik”) és azonos értékben, egy vagy két újonnan létrehozott azonosítóval rendelkező tokent hoznak létre, amelyek közül az egyik a kedvezményezett felhasználóhoz, míg a másik a küldő félhez kerül vissza.³¹

A felhasználó tárolja a privát kulcsot és tokeneket, a tranzakció előzményekkel együtt helyileg a fizetési eszközön keresztül (például mobilalkalmazással vagy kártyával). Ennek hátránya, ha az eszközt a felhasználó elveszíti vagy megrongálódik, akkor nehezebb visszaszerezni, illetve a felhasználón kívül más nem fér hozzá.

A másik eset, ha a felhasználó rendelkezik a privát kulccsal a fizetési eszközzel, míg a tokeneket a hálózat szereplői elkülönítve tárolják a digitális csomópontjukon (node). Ez esetben a felhasználó kizárólagos jogosultsággal rendelkezik ahhoz, hogy tranzakciókat hajtson végre.

Végül olyan megoldás is lehet, hogy mind a privát kulcsot, mind a tokeneket a hálózati szereplő csomópontján tárolják. Ez leginkább hasonlít a számlaegyenleggel összekapcsolt fizetési eszköz

³⁰ Phoebus L. Athanassiou: Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 196.

³¹ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 47.

használatához. A résztvevőknél van a privát kulcs és a digitális pénz, a tranzakciókat pedig a felhasználók kérésére teljesítik.³²

A fentiek szerint a token-alapú CBDC jogi státusza nem egyértelmű. Különböző megközelítések születtek a koncepció kialakítására. Az egyik megközelítés a CBDC és a hagyományos központi banki pénz formáinak megkülönböztetését a pénz használatához szükséges azonosítási követelmény mentén végzi el:

A számlapénzek esetében általában, beleértve a számla-alapú CBDC-t is, a számlatulajdonos személyazonossága teszi lehetővé a pénzeszközökhöz való hozzáférést.

A fizikai tokenek formájában megjelenő pénz esetében a bankjegyek és érmék fizikai birtoklása lehetővé teszi a birtokos számára, hogy rendelkezzen a pénzeszközökkel.

Digitális tokenek esetében egy jelszó (a privátkulcsok) ismerete lehetővé teszi a birtokos számára a pénzeszközök átutalását.

A token-alapú CBDC a központi bankkal szembeni (sui generis) követelésnek felel meg, amely egy - bár immateriális - tokenbe van foglalva, és a token átruházásával kerül forgalomba a gazdaságban. A bankjegyekkel és érmékkel az a közös, hogy a token átadása egyenlő a követelés átadásával. Ez különbözteti meg a bankjegyeket, érméket és a token-alapú CBDC-t a számlapénztől, amelyet a folyószámlák és az értékpapírszámlák közötti terheléssel és jóváírással utalnak át. Továbbá fontos, hogy a fizetőeszköz fizikai és digitális token formái esetében a fizetést teljesíteni kívánó birtokosnak vagy a bankjegyek/érmék birtokában kell lennie, vagy ismernie kell a jelszót, amely lehetővé teszi a fizetőeszköz feletti rendelkezést. Ha a birtokos elveszíti bankjegyeket/érméket vagy a jelszót, a továbbiakban nem használhatja a valutát. Ezzel szemben a számlapénz esetében a tulajdonos még akkor is rendelkezhet a pénzeszközökkel, ha elveszíti a jelszót, amennyiben igazolni tudja személyazonosságát a számlavezető szervezet felé.³³

A fő különbség a CBDC és más kriptovaluták között az, hogy az előbbi alapvetően centralizált. A számla-alapú CBDC-ben mind a létrehozás, mind az elszámolás centralizált, míg a token-alapú CBDC-ben csak a pénz létrehozása és megsemmisítése van központosítva, a központi bank ellenőrzése alá vonva, és a tranzakciók elszámolása már decentralizált.³⁴

³² Sveriges Riksbank: E-krona Phase 1. April 2021. 10-11.

³³ Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 11.

³⁴ Hossein Nabilou: Central bank digital currencies – preliminary legal observations. Journal of Banking Regulation 2019. 17.

A készpénz egyik előnye, hogy teljesen anonim. Ez egyben az egyik hátránya is. Magunknál tarthatjuk, odaadhatjuk valakinek, ellophatják vagy elveszíthetjük, és senkinek sem kell megtudnia. A CBDC csak akkor közelítheti meg a készpénz anonimitását, ha a „token-alapú” megközelítést alkalmazzák, ami azt jelenti, hogy a digitális pénz olyan számlákon vagy fizetési kártyákon keresztül érhető el, amelyek nem kötődnek közvetlenül a személyazonossághoz. Természetesen ennek is meg van az előbb említett hátránya, mert a készpénzhez hasonlóan sérülékeny: ki van téve annak a veszélynek, hogy az elvesztése és ellopása esetén nem lehet visszaszerezni. A CBDC számla-alapú megközelítése alternatívaként a pénzt a központi banknál vezetett számlán keresztül tenné elérhetővé, amelyhez csak hivatalos azonosítással lehet hozzáférni - hasonlóan a bankbetétek nyomon követhetőségéhez.

Megjegyzendő, hogy nem kell, hogy ez vagy-vagy legyen - a CBDC egyik előnye, hogy egy vegyes megközelítés is lehetséges. Például a tranzakciókat a központi bank rögzítheti, de csak meghatározott körülmények között (például egy tranzakciós küszöbérték elérésekor) lehet hozzájuk hozzáférni. Emellett a felhasználók személyazonosságát különböző szervezetek, például bankok, bűnüldöző szervek vagy harmadik felek elől is el lehet rejteni. Az anonimitás és a biztonság közötti kompromisszum döntő fontosságú az elfogadás és a végfelhasználók szempontjából.³⁵ A CBDC-ről szóló egyik 2020-as elemzés megállapította, hogy a szigorú személyazonosság-ellenőrzésre épülő számla-alapú CBDC-k valószínűleg kizárnának egy olyan fő célcsoportot, amely már most is kirekesztett a hagyományos bankrendszerből - gondoljunk itt a bankszámlával nem rendelkező és elsősorban készpénzre támaszkodó egyénekre.³⁶

A token-alapú rendszer egyetemes hozzáférést - mivel bárki hozzájuthatna egy digitális aláíráshoz - és alapesetben megfelelő adatvédelmet biztosítana. Egyik hátránya azonban a már említett eset, a CBDC elvesztésének nagy kockázata, ha a felhasználók elveszítenék a privát kulcsukat. Ráadásul, kihívást jelentene egy hatékony pénzmosás és terrorizmusfinanszírozás elleni keretrendszer kialakítása ehhez a rendszerhez. A bűnüldöző hatóságok nehézségekbe ütköznének: a CBDC tulajdonosainak azonosításakor vagy a pénzmozgások nyomon követésekor, ugyanúgy, mint a készpénz vagy a bemutatóra szóló értékpapírok esetében. A retail CBDC-k esetén ezért további garanciákra lenne szükség. Például a jogi keretnek lehetővé kellene tennie az igények követelések „visszatartását” mindaddig, amíg a tranzakciótörténetet igazolták.³⁷ Ez része lehetne egy tágabb, ún. „beágyazott felügyeletet” („embedded supervision”) lehetővé tevő szabályozási keretnek, vagyis egy olyan

³⁵ <https://medium.com/coinmonks/understanding-cbdcs-bc5f27e1ada6>

³⁶ <https://www.bis.org/publ/work880.pdf>

³⁷ Rainer Böhm - Nicolas Christin - Benjamin Edelman - Tyler Moore: Bitcoin: economics, technology, and governance. Journal of Economic Perspectives. 2015. vol. 29. no 2.

megközelítésnek, amelyben a felügyelet és más állami hatóságok automatikusan figyelemmel kísérik a „market ledger”-t, hogy ellenőrizzék a megfelelést a szabályozási céloknak.³⁸

A pénzügyi stabilitást fenyegető veszélyek mellett, a CBDC bevezetése az érzékeny tranzakciós adatok védelmét is érintheti. Napjainkra a fizetési módszerek mint például az Apple Pay, a banki átutalások vagy a készpénzes tranzakciók különböznek a adatvédelem és anonimitás tekintetében. Például, ha egy tranzakciót az Apple Pay fizetési szolgáltatásán keresztül veszünk igénybe, akkor a tranzakció adatai láthatók és nyomon követhetők az Apple számára. Ha banki átutalást hajtunk végre, akkor a fizetési adatok a bank számára elérhetőek.

Ez nem érvényes a készpénzre: a készpénz teljesen anonim. A készpénzzel a tranzakciókat peer-to-peer alapon, közvetítő nélkül hajtják végre, így a tranzakció részletei csak a résztvevő felek számára áll rendelkezésre. Ez a privacy megfontolás a CBDC-n keresztüli fizetések esetében is fontos a felhasználói oldalról nézve.

Az adatvédelmi dimenzió tehát messze túlmutat csupán azon a kérdésen, hogy a rendszer számla- vagy token-alapú-e. A tranzakció-szintű pénzügyi adatok ugyanis érzékeny személyes adatokat tárnak fel. Ezért az alapértelmezett adatvédelem két szempontja döntő jelentőségű a CBDC kialakítása szempontjából. Az első a személyes adatok és az információ mennyisége, amelyet a tranzakciós partnerek egymásról megtudnak. A második a rendszer üzemeltetője vagy a közvetítők által tárolt adatok nagymértékű megsértésének kockázata.

A legfontosabb, hogy a CBDC, amely lehetővé teszi a kereskedők számára a fizetési adatok gyűjtését és összekapcsolását az ügyfélprofilokkal, átalakítja a fizetések természetét. Már nem egyszerű értékcsereéről van szó, hanem az érték csere egy adatcsomagért cserébe történik. Ezért a CBDC-nek meg kell őriznie a felhasználók magánéletének védelmét a tranzakciós partnerekkel szemben, azaz a tranzakciós partnerek alapértelmezés szerint „pszeudoanonim módon” lépnének kapcsolatba egymással, ahogyan azt Chaum (1985) úttörő munkája³⁹ az elektronikus pénzről előírta. Egy ilyen rendszerben a kereskedőnek igazolják, hogy egy adott kifizetés megtörtént, de a kedvezményezettől semmilyen információ nem derül ki. A közvetítők közreműködésétől és az általuk nyújtott információktól függően az adatvédelem technikai biztosítékait ki kell egészíteni egy olyan jogi kerettel, amely a front-end alkalmazások (például okostelefonos fizetési alkalmazások) által végzett adatgyűjtést korlátozza. Az adatvesztés további veszélyt jelent, mivel a fizetési rendszerek a

³⁸ Lásd ehhez Raphael Auer: Embedded supervision: how to build regulation into blockchain finance. BIS Working Papers, 2019. no 811.

³⁹ David Chaum: Security without identification: transaction systems to make big brother obsolete. Communications of the ACM. 1985. vol. 28. no 10. 1030–1044.

kibertámadások elsődleges célpontjai. Ebben az összefüggésben meg kell jegyezni, hogy nem minden adatvédelmet javító technológia kiforrott. Az egyetlen biztos módszer arra, hogy sok adatot ne veszítsünk el, ha nem tároljuk azokat, vagy ha vagy a régi tranzakciók visszavonhatatlan törlése megtörténjen a lehető leghamarabb. Ez az elv az adatok minimalizálás elve számos adatvédelmi jogszabályban szerepel. Ahol ez nem lehetséges, az összesítésre és az anonimizálásra kell támaszkodni. A végső megoldás a tárolás, amely fizikailag elkülönített (és offline), hozzáférési eljárásokkal biztosított helyeket takar, amelyek jogilag védettek.⁴⁰

A token-alapú CBDC-ekkel könnyedén lehetne offline és anonim módon kereskedni. A CBDC token és offline tárolható formában ugyanis a készpénz teljes digitális megfelelője lenne, és ezért elvileg nem vetne fel adatvédelmi kérdéseket. Ezzel szemben a számla-alapú tranzakciókat nem lehetne végrehajtani anélkül, hogy a rendszer távolról ne igazolná a számlatulajdonos személyazonosságát és egyenlegét. Míg a felhasználók magánéletének védelme érdekében technikai megoldásokat lehet bevezetni, a számla-alapú CBDC-k nem teszik lehetővé a teljesen anonim tranzakciókat. Hibrid rendszerek azonban létrehozhatók token-alapú CBDC-vel és hitelesített számlák zárt rendszerével, hasonlóan a 2018-as uruguayi központi banki kísérlethez.⁴¹

Közvetlen (1-tier) vagy közvetett (2-tier) CBDC

Néhány központi bank azt tervezi, hogy a CBDC-t közvetlen, avagy egyszintű formában bocsátja ki, ami azt jelenti, hogy saját maguk bocsátanák ki a CBDC-t és egyúttal gondoskodnak a forgalomba hozataláról. Ebben az esetben teljes mértékben a központi bank kontrollálja a folyamatot. A közvetlen CBDC-re példa a svéd jegybank által fejlesztett e-korona.

Másik típusa a közvetett vagy („szintetikus”) kibocsátás, amelynek során a kötelezettséget kereskedelmi bank bocsátja ki, de teljes mértékben központi banki kötelezettségekkel fedezi. Ez egy olyan megközelítés, amelyben a pénzforgalmi szolgáltatók közvetítőként lépnek fel a központi bank és a végfelhasználók között. Ennek a megközelítésnek az lehet az előnye, hogy a „digitális készpénz” egy olyan formáját hozhatja létre, amelyet a központi bank jóváhagy, miközben harmadik feles szolgáltatók hozzák létre és forgalmazzák. Feltételezve, hogy a szabályozási keret támogatja ezt a megközelítést, garantálhatja, hogy e szolgáltatók kötelezettségeinek mindig teljes mértékben megfelelnek a központi banknál lévő pénzeszközök. A több központi bank nemrégiben kiadott közös dokumentumából azonban világosan kiderül, hogy a szintetikus megközelítést nem tekintik valódi CBDC-nek, mivel a

⁴⁰ Ralphael Auer – Rainer Böhme: The technology of retail central bank digital currency. BIS Quarterly Review, March 2020. 94-95.

⁴¹ <https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2020/05/26/central-bank-digital-currency-the-devil-is-in-the-details/>

végfelhasználóknak valójában nincs követelésük a központi bankkal szemben. A „narrow banking” pénz egyik formájának tartják, amire többek között például a Federal Reserve eddig kedvezőtlenül reagált.⁴²

Ezekén kívül beszélhetünk ún. hibrid modellről, amely kétlépcsős és a központi bankkal szembeni közvetlen követelésekből állna, a közvetítők pedig a kifizetéseket kezelnék. E modellben a központi bank közvetítőkre és azok technológiai platformjaira támaszkodik a CBDC forgalmazásában. Ez jogi kihívásokat vet fel: először is, a technológiasemlegesség és a pénzügyi szereplőkkel szembeni egyenlő bánásmód érdekében biztosítani kell az interoperabilitást a CBDC-k terjesztésére szolgáló technológiával rendelkező vagy azt ellenőrző közvetítők között. Ez vagy úgy valósítható meg, hogy a központi bank fejleszti ki a kezdeti infrastruktúrát, és azt díjmentesen bocsátja a közvetítők rendelkezésére, vagy pedig szabványosítással és az összes alapvető szellemi tulajdon FRAND (tisztességes, ésszerű és megkülönböztetésmentes) feltételekkel történő engedélyezésével. Az előbbi esetben a központi bank garanciái és nyilatkozatai az infrastruktúra rendeltetésszerűségére vonatkozóan, a kibocsátás feltételeitől függően, szerződéses felelősség alapját képezhetik.⁴³

Fontos megjegyezni, hogy a központi bank közhatalmi jogosítványainak és politikai mérlegelési jogkörének gyakorlásával járó feladatokat nem lehet kiszervezni, szemben a politikai mérlegelési jogkörnek teret nem engedő végrehajtási feladatokkal, amelyek a központi banki felügyelet keretében kiszervezhetők. Ennek eredményeképpen a központi banknak meg kell különböztetnie a „kiszervezhető” tevékenységeket a „nem kiszervezhető” tevékenységektől, ez utóbbiakra példaként említhetők a CBDC jellemzőinek és technológiai infrastruktúrájának kialakítására vonatkozó döntések, a CBDC díjazásának meghatározása, valamint a központi bank mérlegében szereplő kötelezettség létrehozása és megszüntetése. A készpénz kezelésével analóg módon a közvetítők olyan tevékenységei, amelyek nem eredményeznek változást a központi bank mérlegében, például a tokenek tárolása vagy a lakosság nevében történő fizetési műveletek kezelése, megengedettek lennének.⁴⁴

A fizetési-pénzforgalmi szolgáltatókra jelenleg rótt kötelezettségek jellemzően a következők:

- a pénzmosás elleni és a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelemre vonatkozó jogszabályok szerinti „ismerd meg az ügyfeledet” (KYC) kötelezettségek (a központi bankok nem végeznek KYC-ellenőrzést);

⁴² Central Bank Digital Currencies: Foundational Principles and Core Features: Report No. 1 in a series of collaborations from a group of central banks. 4.

⁴³ Panagiotis Papaschalis: Retail central bank digital currency: a (legal) novelty? In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 206.

⁴⁴ Panagiotis Papaschalis: Retail central bank digital currency: a (legal) novelty? In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 206-207.

- a pénzforgalmi szolgáltatásokra vonatkozó jogszabályok szerinti átláthatósági, fizetési számlához való hozzáférési és felelősségi kötelezettségek;
- a banktitok betartásának kötelezettsége a CBDC számla vagy token tulajdonosokkal szemben, valamint az ez alóli kivételek; és
- adójelentési/adó-visszatartási kötelezettségek.

A hibrid modell esetén a fenti feladatok a közvetítőkre hárulnának. E közvetítők közé tartoznának a már említett hitelintézetek, a fizetési rendszerüzemeltetők és más hagyományos, ekként szabályozott pénzforgalmi szolgáltatók, de a (kevésbé szigorúan szabályozott) fintech vállalatok vagy pénztárcaszolgáltatók is.

Jogi szempontból releváns kérdés lenne, hogy szabályozni kell-e és hogyan kell nyomon követni a CBDC-ben pénzforgalmi szolgáltatásokat nyújtó új belépőkkel kapcsolatos kockázatokat, mivel e szervezetek tevékenységei elkerülhetetlenül eltérnének a pénzügyi intézményekre jellemző tevékenységektől, ahol a hangsúly a likviditási és tőkekövetelményeken van, amelyek célja a fizetőképesség és az életképesség. A kevésbé szigorúan szabályozott és technológiaintenzív szervezetek bevonása a CBDC-k forgalmazásába és birtoklásába szükségessé teheti (további) KYC, AML/CTF, pénzügyi megbízhatósági, alkalmassági és megfelelési, hálózati információbiztonsági és üzletmenet-folytonossági követelmények és kötelezettségek előírását, valamint a jövőbeli ellenőrzésükről és felügyeletükről szóló egyeztetést.⁴⁵

A hibrid CBDC kétszintű rendszer tűnik a legjobb választásnak, ugyanis lehetővé teszi a CBDC forgalomba hozatalával járó legtöbb kockázat semlegesítését vagy legalábbis minimalizálását. Ez a modell szinte könnyedén beilleszthető a modern jogba, mivel nem különbözik jelentősen a meglévő banki vagy elektronikus pénzelszámolási rendszerektől. A CBDC biztosításával és az ellenőrzési funkciók betartásával (az ügyfelek azonosítása és az AML/CFT felügyelete) kapcsolatos legtöbb felelősség a mai napig a közvetítő szervezetekre hárul.

Centralizált vagy decentralizált CBDC

A központi bankok arról tanácskoznak, hogy a CBDC transzfereket központosított módon - a jelenlegi RTGS-jükhöz hasonlóan - vagy decentralizált módon rendezik-e, az elosztott főkönyvi technológia (DLT) révén. Például Kanada, Szingapúr, Japán és az euróövezet központi bankjai már tesztelik, hogy a DLT-n alapuló bankközi fizetések biztonságosabbak, hatékonyabbak és olcsóbbak-e, mint a jelenlegi, központi adatbázisokon alapuló rendszerek. A DLT esetén további kérdés, hogy az engedélyezhez kötötten

⁴⁵ Panagiotis Papapaschalis: Retail central bank digital currency: a (legal) novelty? In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 207-208.

(permissioned) vagy engedély nélküli (permissionless) alapon működjön. Az engedély nélküli DLT megnehezítheti a CBDC működését, például hatással lehet a jegybank pénzkészlet-kezelésének képességére, ezért valószínű, hogy a központi bankok az engedélyezett DLT-t választják majd. Ennek a jogi következményeit vizsgálni kell.⁴⁶

A másik kérdés, hogy a CBDC a hagyományos számviteli technológiákra támaszkodjon, vagy több számítógép ellenőrzi-e a tranzakciókat egy blokkláncszerű rendszeren. Valószínű, hogy ámbár a végfelhasználó nem tapasztal különbséget a kettő rendszer között, de az alkalmazott technológia meghatározó az anonimitásra, a biztonságra és a skálázhatóságra tekintettel. Az elosztott főkönyvi technológiák mint a blokklánc jobb ellenálló képességet nyújtanak az esetleges meghibásodásokkal szemben, a rendszer megbízhatóságát az alapul szolgáló technológia jelenti, nem pedig a közvetítőkre vagy intézményekre helyeződik a hangsúly. Az ilyen rendszereket azonban körültekintően kell megtervezni. Nem meglepő, hogy a DLT-t használó CBDC projektek többsége a privát és engedélyhez kötött megoldásokra összpontosít - vagyis a hálózat tranzakcióinak ellenőrzésében résztvevő összes csomópontot (node)⁴⁷ ismeri és engedélyezi a hatóság. Ez ellentétben áll a nyilvános és engedély nélküli hálózatokkal, amelyek olyan kriptovaluták rendszerének alapját képezik mint a bitcoin.

A nyitott és engedélymentes blokklánchoz képest szigorúbb megoldás, ha engedélyhez kötjük a blokklánchoz csatlakozást. Az engedélyhez kötött blokklánc esetében a központi irányítást végző szerv (jelen esetben a jegybank) ad lehetőséget néhány résztvevőnek arra, hogy írjon, olvasson és visszaigazoljon tranzakciókat. Mivel az írás csak néhány megbízható résztvevő joga, ezért könnyebben és hatékonyabban alakítható ki konszenzus. Az engedélyhez kötött blokklánc lehetővé teszi, hogy míg az írás korlátozott, addig az adatok olvasása nyilvános legyen. Ilyenkor az erre jogosultsággal rendelkező fél írhatja a blokkláncot, ugyanakkor bárki számára lehetséges a visszaigazolás. Tehát például bármilyen személy, aki megvett egy terméket, az visszaigazolhatja a vásárlás forrását, ugyanakkor csak az ellátási láncban részt vevőknek van joguk a láncba írni. Elérhető olyan alkalmazás, mint például a Cryptologic, ahol a bizalmas tranzakciós adatokat titkosítják, mielőtt hozzáadják a nyilvános blokklánchoz. Az engedélyhez kötött blokkláncot az különbözteti meg az engedélymentes

⁴⁶ Wouter Bossu - Masaru Itatani - Catalina Margulis - Arthur D. P. Rossi - Hans Weenink - Akihiro Yoshinaga: Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020. 10-11.

⁴⁷ A csomópontok (nodes) a hálózat azon pontjai, amelyeken keresztül egy egyén vagy egy szervezet kapcsolatba lép a hálózattal. Egy DLT-platformban a csomópontok egymással kölcsönhatásba lépnek, hogy információt továbbítsanak vagy tranzakciókat hajtsanak végre. A DLT-platformban különböző típusú, különböző funkciójú csomópontok létezhetnek. Az engedélyköteles rendszerben azonban csak az előre meghatározott feltételek teljesítése után válhat valaki csomóponttá. Nalin Pryyaranjan – Mohua Roy - Sarat Dhal: Distributed Ledger Technology, Blockchain and Central Banks. RBI Bulletin February 2020. 43.

blokkláncról, hogy van benne egy plusz, hozzáférést szabályozó réteg. Ez határozza meg, hogy ki vehet részt a döntésekben, és ki hozhat létre tranzakciókat vagy okosszerződéseket.⁴⁸

A Bitcoin több mint egy évtizeddel ezelőtti megjelenése óta a „DLT” kifejezés a technológiák széles skálájára utal, amelyek közül sokan egészen eltérő tervezési döntéseket hoznak - így nincs egyetlen DLT-megvalósítás. A technológiának azonban számos közös jellemzője van - az alapvető „építőelemek” -, amelyek különböző mértékben alkalmazhatók az egyes megvalósításokban. Ezek az a következők:

Decentralizáció: amikor számos harmadik fél vesz részt a főkönyv másolatainak fenntartásában és a főkönyv frissítéseinek (például tranzakciók) feldolgozásában. Ehhez egy „konszenzusos folyamatra” van szükség, amely biztosítja, hogy a főkönyv minden példánya szinkronizálva legyen, és ugyanazt az információt tárolja.

Adatmegosztás: a főkönyv láthatósága, beleértve a résztvevők szélesebb csoportja számára a főkönyvben szereplő adatok „olvasásához” való hozzáférés biztosítását, és/vagy a főkönyvben szereplő adatok frissítésének („írásának”) jogát.

Kriptográfia használata: a különböző típusú funkciók lehetővé tételére használható kriptográfiai jellemzők köre, beleértve a nyilvános kulcsú kriptográfia használatát annak ellenőrzésére, hogy egy fizetési megbízást küldő személy jogosult-e erre, vagy a kriptográfiai bizonyítékok használatát a főkönyvvel kapcsolatos tények állítására (például, hogy egy adott tranzakció megtörtént).⁴⁹ A DLT-ben minden számlának vagy tokennek van egy digitális nyilvános és egy titkos kulcspárja, amelyet a blokkok aláírására és titkosítására használnak, hash-alapú függvények segítségével. Ez a mechanizmus a DLT struktúrájának gerincét képezi. A tranzakciók hitelességét a magánkulcsok használata biztosítja, amelyet a tranzakciók aláírására használnak, így biztosítva (és bizonyítva), hogy a tranzakció az arra jogosulttól származik, ami a kulcspár használatával könnyen ellenőrizhető.⁵⁰

Programozhatóság: olyan ún. „okosszerződések” létrehozása, amelyek segítségével emberi beavatkozás nélkül, automatikusan végre lehet hajtani egy megállapodás feltételeit és kezdeményezni lehet a kapcsolódó tranzakciókat („programozható pénz” létrehozása, amikor a kifizetések meghatározott feltételek, szabályok vagy események szerint történnek).

Ezek az elemek potenciálisan egymástól függetlenül is alkalmazhatók - például az okosszerződések programozhatósági jellemzői alkalmazhatók egy hagyományosabb, centralizált adatbázis-technológiával létrehozott főkönyv esetén.

⁴⁸ https://www.virtualis.cash/blokklanc/#Engedelyhez_kotottseg

⁴⁹ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 42-45.

⁵⁰ Nalin Pyyarajan – Mohua Roy - Sarat Dhal: Distributed Ledger Technology, Blockchain and Central Banks. RBI Bulletin February 2020. 44.

A CBDC-vel összefüggésben fontos kérdések a következők: a) mely elemek támogathatják a CBDC-vel kapcsolatos célkitűzéseinket, és b) milyen következményekkel és kompromisszumokkal jár a különböző funkciók elfogadása?

Az egyik legérdekesebb funkció, amely a DLT fejlesztések révén jelent meg, a „programozható pénz” létrehozásának lehetősége. Ez „okosszerződések” - olyan kódok - alkalmazásával valósítható meg, amelyek képesek bizonyos előre meghatározott kritériumok alapján önállóan végrehajtani a kifizetéseket. Egyszerűbben fogalmazva, ezek a szerződések olyan kijelentések, amelyek aszerint működnek, hogy: „Ha X történik, akkor fizess Y-t Z-nek”. Egy példa erre egy határidős fizetés: „Ha a mai nap X, akkor utalj 100 forintot az Y számláról a Z számlára”. Fejlettebb intelligens szerződéseket lehetne használni (például) arra, hogy az áruk megerősített átvételekor automatikusan kezdeményezzenek kifizetéseket, vagy hogy az adófizetéseket közvetlenül az adóhatósághoz irányítsák az értékesítés helyén. A tranzakciókat fizikai vagy a dolgok internete-eszközökkel is integrálni lehetne, például olyan kódot lehetne írni, amely kimondja, hogy „amikor X forintot átutalnak az Y számlára, kapcsolja be a Z eszközt”.

Az okosszerződéses funkciókat el lehet választani (és el is választják) a DLT-től. Az okosszerződéseket többféle főkönyvtípuson keresztül lehet megvalósítani, beleértve a központosított adatbázisokat is. A programozási nyelvén belül a rendelkezésre álló funkciók körét is korlátozni lehet, ami biztonsági és hatékonysági okokból egyaránt kívánatos lehet.

Az okosszerződések feldolgozása bonyolultabb, mint egy egyszerű push fizetésé, így használatuk negatív hatással lehet a teljesítményre és a skálázhatóságra; a rendszer biztonságára is; az okosszerződéses platformok sebezhetőségei miatt már jelentős pénzüsségeket veszítettek el vagy loptak el.

Ha a CBDC támogatná a programozható pénzfunkciókat, akkor három lehetséges megközelítést látunk: a funkciók beépítése a főkönyvbe; a funkciók biztosítása külön „modulon” keresztül; vagy a funkciók biztosítása a fizetési szolgáltatók által.

A teljes programozható pénzfunkció biztosítása a főkönyvben jelentős kompromisszumokkal járna. Ha az intelligens szerződésekhez kapcsolódó bonyolultabb számítások elvégzésére lenne szükség a főkönyvben, az hatással lenne annak teljesítményére, és potenciálisan lelassítaná az egyes tranzakciókat, függetlenül attól, hogy azokhoz kapcsolódik-e intelligens szerződés vagy sem. Ez a megközelítés azonban szükséges lehet a programozható pénzzel kapcsolatos előnyök teljes körű kihasználásához.

Egy alternatív megközelítés az lenne, ha a bank az okosszerződések kezelésére és feldolgozására egy, az alapkönyvtől elkülönített további „modult” fejlesztene ki. Ez a modul lenne felelős az intelligens

szervizkódok feldolgozásáért, és ezután utasítaná a főkönyvet, amikor kifizetésre van szükség. Ez a megközelítés enyhíthetné a rendszer teljesítményére gyakorolt negatív hatást, miközben kihasználná a bank megbízható félként betöltött pozícióját. A modulnak megfelelő jogosultságra lenne szüksége a felhasználók pénzeszközeinek mozgatásához, valamint egy olyan folyamatra, amellyel a felhasználók ellenőrizhetik és jóváhagyhatják ezt a funkciót. Ez a megközelítés megfontolást igényel, többek között a felhasználói hitelesítési folyamatra nézve.

A harmadik lehetőség az, hogy a bank által biztosított, okosszerződésekkel kapcsolatos funkciókat a szükséges minimumra korlátozzák, hogy a fizetési szolgáltatók teljesebb körű programozható funkciókat nyújthassanak a felhasználóknak. Ez a minimális funkcionalitás magában foglalhatja a pénzeszközök hatékony letéti szolgáltatásban történő kriptográfiai zárolásának képességét. Ebben a megközelítésben a banknak is szerepe lenne az okosszerződéses funkciók szabványainak meghatározásában. Ezek a szabványok biztosítanák a szolgáltatók közötti átjárhatóságot, és minimális biztonsági előírásokat határoznának meg, de nem írnák elő a szolgáltatások nyújtásának módját.⁵¹

A DLT-k magasabb szintű működési ellenállóképességet és kiberbiztonságot képesek biztosítani. Az egyik szerző szerint azonban: „a DLT-k által működtetett rendszerek elterjedése egyszerre áldás és átok: egyrészt biztosíthatja, hogy ha bármelyik tranzakció validáló csomópontja veszélybe kerülne, a rendszer egésze továbbra is működne, ezáltal védve a rendszer résztvevőit a csalárd tranzakcióktól; másrészt a DLT-k kiberbiztonsági kockázatokkal szemben sebezhetőek lehetnek, éppen amiatt, hogy több fél vesz részt a rendszerben, ami magában hordozza a több „belépési pont” kockázatát, és következésképpen a jogosulatlan behatolás és a tranzakciós adatok manipulálásának fokozott kockázatát”⁵². Emellett a DLT-k használata a pénzügyi tranzakciók lebonyolítására a magánélet védelmével és a titoktartással kapcsolatos kérdéseket is felvet, mivel a tranzakciókat elősegítő elosztott főkönyvekben résztvevők elkerülhetetlenül megosztják egymás között a tranzakciós információkat, ami elengedhetlenné teszi a magánélet védelmét elősegítő technológiák/technikák (PETs) alkalmazását.⁵³

A CBDC-fizetések azonnali jellege azt jelenti, hogy a rendszer vonzó célpont lehet a hackerek vagy csalók számára, akik pénzt akarnak ellopni. Ezen túlmenően a CBDC fizetési rendszer rosszindulatú támadások célpontjává válhat, amelyek célja a rendszer és potenciálisan a szélesebb értelemben vett

⁵¹ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 42-45.

⁵² Phoebus L. Athanassiou: Digital Innovation in Financial Services – Legal Challenges and Regulatory Policy Issues. Kluwer. 2018. 201.

⁵³ Phoebus L. Athanassiou: Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 195.

gazdaság megzavarása. Ezen okokból kifolyólag a CBDC fizetési rendszer biztonságának a legmagasabb szintűnek kell lennie. A biztonság két aspektusát kell különösen figyelembe venni: a felhasználók biztonságát és a fizetési infrastruktúra biztonságát.

A felhasználói biztonság megteremtéséhez alaposan át kell gondolni, hogyan kezdeményezik a fizetéseket, hogyan hitelesítik a felhasználókat, és mi történik, ha a felhasználók elveszítik a hitelesítő adatokat vagy a privát kulcsokat, vagy ha rászedik őket, hogy rossz címzettnek fizessenek. A felhasználói biztonság nagy részét maguk a közvetítők fogják kezelni, de a banknak minimális biztonsági szabványokat kell megállapítania. A felhasználói biztonság és a platform egészének felhasználóbarát jellege között is kompromisszumot kell kötni, hogy egy nagyon biztonságos rendszer mellett felhasználóbarát felületet biztosítsanak.

A fizetési infrastruktúra biztonságának szükségessége a főkönyvre, a közvetítő szolgáltatókra, és az ezeket összekötő hálózatra vonatkozik. Ezeknek a szolgáltatásoknak ellenállónak kell lenniük a kibertámadásokkal szemben, és el kell kerülniük, hogy egyetlen hibapontot is célba lehessen venni. A rendszernek képesnek kell lennie arra, hogy gyorsan helyreálljon egy támadásból. A CBDC központi főkönyvet és a szélesebb hálózatot olyan biztonsági modellel kell megtervezni, amely folyamatosan fejleszthető a fenyegetésekkel szembeni védelem érdekében.

A legtöbb DLT-platform közös jellemzője a kriptográfia alkalmazása a főkönyv egy példányának pontosságának érvényesítésére, a pénzeszközök egy bizonyos időre vagy egy meghatározott esemény bekövetkezéséig történő zárolására, vagy egy adott pénzeszköz megfelelő tulajdonosának a jóváhagyására. A kriptográfia használata növelheti a biztonságot, de kihívásokkal is jár. Ha például a fizetési utasítások hitelesítésére privát kulcsokat használnak, de a felhasználó privát kulcsa elveszik vagy ellopják, a pénzeszközök örökre elveszhetnek. Ezért a magánkulcsok tárolásához magas szintű biztonságra van szükség, valamint egy olyan mechanizmusra, amely lehetővé teszi a CBDC „befagyasztását” és újbóli kibocsátását, ha a szükséges privát kulcs elveszett.⁵⁴

A retail CBDC-nek egy olyan alaprendszerre lenne szüksége, amely kényelmes és könnyű hozzáférhetőséget biztosít a felhasználók számára. Ez a rendszer magában foglalná a központi bankot, a résztvevő üzemeltető(ke)t, pénzforgalmi szolgáltatókat és kereskedelmi bankokat. A rendszert támogató szélesebb ökoszisztéma részeként megjelennek még az adatszolgáltatók, alkalmazásokat biztosító cégek, valamint POS fizetés kezdeményezési és elfogadó szolgáltatók.

⁵⁴ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 42-45.

Megemlítendő e téma kapcsán a szakirodalomban felvázolt, a wholesale CBDC-kkel kapcsolatos egyik jogi kihívás: az elszámolás véglegessége⁵⁵, és különösen az a kérdés, hogy ez hol és mikor valósul meg, azaz a CBDC-egységek átruházásának az átruházó számlájáról a kedvezményezett számlájára történő átruházásának egyetlen véglegessé válási időpontja. Tekintettel arra, hogy a wholesale CBDC-projektek többsége egy privát, engedélyezhet kötött („permissioned”) elosztott főkönyv használatát tervezi a tokenizált fiat-egységek átutalásainak rögzítésére, a véglegesség helyét tekintve a választás egy engedélyezett, DLT-alapú platform és a wholesale CBDC-ket kibocsátó központi bank központi könyvelése között van. A „hol és mikor” kérdésre adott válasznak nagyobb jelentősége lenne egy olyan helyzetben, amikor egy DLT-platform a kialakítása és összetétele miatt nem élvezné a vonatkozó nemzeti elszámolási véglegességi rendszer szerinti védelmet. Bár az engedélyezett DLT-platformok - kialakításuknál fogva - jobb helyzetben vannak ahhoz, hogy operatíván elérjék a véglegességet az engedély nélküli változatokhoz képest, előfordulhat, hogy nem feltétlenül tartoznak a vonatkozó elszámolási véglegességi rendszer hatálya alá, amely esetben mind az általuk rögzített token utalások hitelessége, mind a wholesale CBDC-kibocsátó központi bank hírneve veszélybe kerülne.⁵⁶

A CBDC rendszerben a fizetés egy központi banki kötelezettség átutalása, amelyet egy digitális főkönyvben rögzítenek. A CBDC főkönyv kialakítása során az alábbi öt fontos tényezőt kell figyelembe venni:

- felépítés;
- fizetési hitelesítés;
- funkcionalitás;
- hozzáférés;
- és governance.

⁵⁵ Az elszámolás véglegessége az a jogilag meghatározott pillanat, amikor az eszköz átutalása vagy pénzügyi eszköz átruházása, vagy egy kötelezettség teljesítése visszavonhatatlan és feltétel nélküli, valamint a résztvevő csődjét vagy fizetéseképtelenségét követően nem lehet visszavonni. A hagyományos rendszerekben az elszámolás véglegessége egy egyértelmű és jól meghatározott időpont, amelyet erős jogi alap támaszt alá. A DLT-elszámolások esetében az elszámolás véglegessége nem biztos, hogy ilyen egyértelmű. A konszenzuson alapuló elszámolásokban algoritmusra támaszkodnak az elszámolás véglegessé tételéhez, nem feltétlenül egyetlen ponton történik az elszámolás véglegessé válása. Továbbá előfordulhat, hogy az alkalmazandó jogi keret nem támogatja kifejezetten a véglegességet ilyen esetekben. Kérdésként felmerülnek a következők: Milyen állapotváltozásokat rögzítenek a főkönyvben (például egyenlegek, digitális eszközök átadása, fizikai vagy immateriális eszköz digitális reprezentációjának átadása)? Hogyan és ki által történik az operatív elszámolás a főkönyvben? Miben különbözik a hagyományos rendszerektől? Hogyan biztosítja az elszámolás véglegességét az alkalmazandó jogi keretrendszer? Lásd Bank for International Settlements: Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: An analytical framework February 2017. 16., valamint bővebben az Európai Parlament és a Tanács 98/26/EK irányelve (1998. május 19.) a fizetési és értékpapír-elszámolási rendszerekben az elszámolások véglegességéről.

⁵⁶ Phoebus L. Athanassiou: Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021. 196.

Minden egyes tervezési tényező kihat arra, hogy a CBDC rendszer miként felel meg a korábban ismertetett jellemzőknek. A fizetési hitelesítés tervezése (például személyazonosság-alapú, avagy számla-alapú, vagy token-alapú vagy többtényezős) hajtja majd a CBDC rendszer alapjául szolgáló adatszerkezetet (data structure), és meghatározza, hogy hogyan fog integrálódni más részekhez (például a digitális személyazonosság-ellenőrzéshez a KYC részeként vagy tranzakció monitoring követelményekhez), különös tekintettel a rendszer felhasználói számára kínált privacy szintjére. Kérdés, hogy különböző értékű fizetésekhez különböző hitelesítési módszerek rendelkeznek-e (például a kisebb értékű fizetéseknek egyszerűbb követelményei legyenek).

Az egyes jegybankok CBDC-projektjei

Bank of England

Bank of England modelljében a CBDC olyan fizetési platformként szolgálna, amely nyitott a magánszektor innovációja felé. A platform két kulcseleme: (1) a központi bank által biztosított főkönyv (core ledger), amely rögzíti a CBDC-t és feldolgozza a fizetéseket, és (2) a magánszektorbeli közvetítők mint a pénzforgalmi szolgáltatók pedig közvetlenül kapcsolatban vannak a CBDC végfelhasználóival.

A pénzforgalmi szolgáltatóknak meg kell felelniük a központi bank és az érintett szabályozó hatóságok által meghatározott követelményeknek, mielőtt megkezdénék a CBDC-vel kapcsolatos szolgáltatásokat. Ezenkívül folyamatosan felügyelni kell őket a fogyasztóvédelem és a CBDC rendszer rugalmasságának biztosítása érdekében. A CBDC rendszer egészét úgy tervezték meg, hogy megfeleljen a pénzmosás elleni és az adatvédelmi jogszabályoknak.

A CBDC fizetési rendszer központja egy központi főkönyv (adatbázis) lenne, amely maga rögzíti a CBDC értékét, és feldolgozza a használatával végrehajtott tranzakciókat. Ebben a modellben a core ledger a CBDC fizetések lehetővé tételéhez szükséges alapvető funkciókra korlátozódik. A főkönyvet egy API (Application Programming Interface) kísérné, hogy a harmadik fél fizetési felület szolgáltatói biztonságosan küldhessenek fizetési utasításokat, és frissítéseket kérjenek a főkönyvtől. A rugalmasság, a biztonság és az integritás biztosítása érdekében csak a központi bank által jóváhagyott szervezetek, például a pénzforgalmi szolgáltatók (avagy a jelentésben használt ún. fizetési interfész szolgáltatók) csatlakozhatnak a főkönyvhöz.

A platformmodellben a fizetési interfész szolgáltatói olyan magánszektorbeli cégek lennének, amelyek kezelnék a CBDC felhasználóival való összes interakciót, és olyan átfedő szolgáltatásokat nyújtanának, amelyek kibővítik a CBDC funkcionalitását. Gyakorlati szempontból:

- Biztosítja a felhasználóbarát felületet, például mobilalkalmazást vagy weboldalt, amely lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy fizetéseket kezdeményezzen és kezelje CBDC-jét.

- Elvégzi a KYC és a felhasználók személyazonosságának ellenőrzését (vagy megbíz egy harmadik feles szolgáltatót erre).
- Regisztráljon egy vagy több fiókot a felhasználó számára a core ledgerre. Ez a fiók pszeudoanonim módon szerepelhet a központi főkönyvben, ami azt jelenti, hogy a központi főkönyvnek nem kell a rögzítenie a személyazonossággal kapcsolatos információt. Azonban a fizetési felület szolgáltató nyilvántartja a felhasználó személyazonosságát a saját rendszerein, és tudja, hogy a központi banknál vezetett pszeudoanonim felhasználói fiók(ok) közül melyek tartoznak az adott felhasználóhoz.
- Felel a felhasználó hitelesítésért, amikor fizetést kezdeményez annak érdekében, hogy megvédje a csalásoktól (például, ha a felhasználó telefonját ellopták), a személyes adatait és biztosítsa a kiberellenállóságot.
- Végrehajtja a pénzmosás elleni ellenőrzéseket.
- Fejlesszen ún. átfedő szolgáltatásokat további funkcionalitás biztosítása érdekében.⁵⁷

A digitális jüan

A digitális jüan (hivatalos nevén DCPE, Digital Currency Electronic Payment) célja egy valódi CBDC (államilag támogatott monetáris rendszer, nem csupán fizetési rendszer) létrehozása. Ami a felhasználókat illeti, a digitális jüan nagyrészt azon közvetítőkre támaszkodik, korlátozódik, akik kapcsolódnak a központi bank rendszeréhez, beleértve a nagy bankokat és az olyan nagy technológiai cégeket, mint az Alibaba vagy Ant Financial és a Tencent, ugyanakkor a magánszemélyek számára is elérhető lesz a digitális pénztárcákon keresztül. A felépítése egy hibrid rendszer: a kínai jegybank (PBOC, People's Bank of China) által a közvetítők számára kibocsátott tokeneket foglalja magába, amelyeket át lehet utalni retail vagy wholesale számlákra. A technikai infrastruktúra tekintetében a digitális jüan token-alapú, amely egy központosított, engedélyezett DLT-n futó blokklánc-technológián működik. Alapvetően egy olyan monetáris rendszerről van szó, amelyet a meglévő elektronikus fizetési rendszerek alátámasztására terveztek, beleértve a hagyományos bankok által közvetített rendszereket és az Alipay és a WeChatPay ökoszisztémáit, amelyek jelenleg nem interoperábilis zártkörű magánrendszerek. A teljes körű bevezetése így első ízben biztosít majd közös digitális monetáris eszközt az összes jelentős kínai fizetési rendszerben, megvalósítva az Alipay és a WeChatPay közötti, valamint e rendszerek és a bankok által közvetített fizetési rendszer közötti interoperabilitást. A digitális jüan kezdetben nem fogja helyettesíteni a készpénzt, és interoperábilis lesz a meglévő hazai fizetési rendszerekkel, de a külföldi rendszerekkel nem; bár a Kínában lévő külföldi résztvevők használhatják majd. Az irányítás központosított, a jegybank irányítása alatt áll. A véglegesség a

⁵⁷ Bank of England: Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design. March 2020. 26-28.

jegybank számláin keresztül történő végső elszámolással valósul meg. A magánszektoron belül biztosítani fogják a magánélet védelmét, de ahogy az Kínában szokásos, az államnak is hozzáférése lesz az adatokhoz.⁵⁸

A PBOC kifejlesztett egy digitális RMB-tárca alkalmazást, amelyben a DCEP-t tárolják. Az alkalmazás okostelefonokra telepíthető, hogy lehetővé tegye a QR-kódokkal, a NFC érintéssel és más módszerekkel történő fizetést.

A digitális jüan beépített adatvédelmi megoldásokat is tartalmaz, de mint a világ szinte minden joghatóságában, az adatvédelem nem jelent teljes anonimitást, és a DCEP strukturált megközelítést alkalmaz az adatokhoz való hozzáférés tekintetében, például:

A felhasználók által szolgáltatott adatok többszintűek - a kis értékű fizetések közvetlenül egy alap tárcaszámlán keresztül teljesíthetők - azaz nem kell személyazonosító igazolványt bemutatni, és nem kell bankszámlához kötni. Ha nagyobb összegű fizetésre van szükség, a felhasználó a pénztárcát prémium pénztárcává fejlesztheti a személyazonosításon keresztül, és a pénztárcát egy bankszámlához kapcsolhatja. Az adatokhoz való hozzáférés erősen korlátozott. Például egy olyan digitális RMB-tárcaalkalmazás esetében, ahol a felhasználó személyi igazolványának adatait benyújtották és ellenőrizték, a PBOC ismeri a felhasználó személyazonosságát.

A digitális tárcán keresztül végrehajtott tranzakció azonban csak a vonatkozó tárcaazonosítót tartalmazza, és sem a többi tranzakcióban részt vevő fél, sem az altárcaszámla bankja nem ismeri a felhasználó személyazonosságát. Ezek a feltételes anonimitási funkciók hozzájárulnak a személyes adatok védelméhez, és megakadályozzák, hogy a tranzakciós szolgáltatók szükségtelen személyes adatokhoz férjenek hozzá.⁵⁹

A digitális dollár

Mindeközben az Egyesült Államokban a „digitális dollár” javaslat bekerült a 2020. márciusi COVID-19 válságra adott amerikai törvénycsomagba, amely lényegében monetáris és fizetési elemeket egyaránt tartalmaz. Ellentétben a digitális jüannal (amely kizárólag a meglévő fizetési rendszereken keresztül működő digitális monetáris keretrendszer) egyszerre tartalmaz digitális tokent (amely wholesale és retail tranzakciókban egyaránt használható lenne) és egy univerzális számla-alapú fizetési rendszert, amelyben minden személynek saját számlája lenne a Federal Reserve-nél. Ezáltal lehetővé tenné a pénzügyi források gyors eljuttatását a gazdaság egészére, és technológiailag a központi bank beavatkozásainak igen széles körét tenné lehetővé. Ez a rendszer átalakítaná az amerikai gazdaságot

⁵⁸ Anton N. Didenko - Dirk A. Zetsche - Douglas W. Arner - Ross P. Buckley: Sovereign Digital Currencies: The Future of Money and Payments? University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/036. 37-38., valamint <https://www.ledgerinsights.com/china-digital-yuan-currency-ecny-cbdc-alipay-availability/>

⁵⁹<https://www.chinalawinsight.com/2021/05/articles/crossing-borders/chinas-digital-rmb-is-your-business-ready/>

és pénzügyi rendszert, és átalakíthatná a nemzetközi pénzügyi rendszert is, amelyben az amerikai dollár továbbra is meghatározó tartalékvaluta. A Digitális Dollár Alapítvány és az Accenture együttműködésével létrejött Digitális Dollár Projekt (Digital Dollar Project) fehér könyve rávilágít a lehetőségekre és az indokokra, mind hazai, mind globális geopolitikai szempontból.⁶⁰

A digitális euró

Az Európai Központi Bank (EKB) is már egy átfogó jelentést tett közzé a digitális euró lehetséges bevezetéséről.⁶¹ Ezt előzte meg egy korábbi projekt, amely az EKB koordinálásával valósult meg, a Központi Bankok Európai Rendszere (KBER) létrehozta a digitális jegybankpénz anonimitásának koncepcióját. A KBER által kidolgozott proof of concept bemutatja, hogy lehetséges egy olyan egyszerűsített CBDC fizetési rendszer kiépítése, amely a felhasználók számára bizonyos fokú adatvédelmet biztosít a kisebb értékű tranzakciók esetében, ugyanakkor biztosítja, hogy a nagyobb értékű tranzakciókat kötelező AML/CFT-ellenőrzéseknek vessék alá. A koncepció négy fő alapelvre épül: Először is, feltételezzük, hogy a CBDC készpénzszerű tulajdonságokkal rendelkezik. Az alacsonyabb értékű tranzakciók esetében nagy hangsúlyt fektetnek a felhasználók magánéletének védelmére, és az egyenlegek nem kerülnek díjazásra. Másodszor, a rendszer kialakítása a közvetítőkre épül egy kétszintű modellben. Ahelyett, hogy a központi bank a CBDC-felhasználókat közvetlenül fogadná és szolgálná ki, a központi bank olyan közvetítőkre támaszkodik, amelyek hozzáféréssel rendelkeznek a központi bankszámlákhoz, és a központi banknál tartott tartalékegyenlegekből meríthetnek, hogy a felhasználóknak CBDC-t nyújtsanak. A közvetítők ügyfeleik nevében dolgozzák fel a tranzakciókat és nyújtanak számukra letéti szolgáltatásokat. Harmadszor, a központi bank az egyetlen olyan szervezet, amely jogosult CBDC-egységeket kibocsátani és kivonni azokat a forgalomból. Negyedszer, egy külön erre a célra létrehozott AML hatóság végzi a pénzmosás és terrorizmus finanszírozása elleni ellenőrzéseket. Ez a hatóság ellenőrzi a nagy értékű tranzakciókban részt vevő felhasználók személyazonosságát, és megakadályozza, hogy a CBDC-t embargó alatt álló felhasználóknak átadják. A proof of concept keretében fejlesztették ki az ún. Corda DLT-platformot, amelyet úgy terveztek, hogy biztosítsa, hogy a két felhasználó által helyben tárolt, a kétoldalú tranzakcióik részleteit tároló információk összhangban legyenek a rendszerben tárolt általános információkkal (anélkül, hogy ezeket az információkat megosztanák más felhasználókkal). Ez négy szervezetet (két közvetítő, egy központi bank és egy AML hatóság - a hálózatban mindegyiket egy-egy

⁶⁰ Digital Dollar Foundation – Accenture: The Digital Dollar Project: Exploring the US CBDC. May 2020. 1-8.

⁶¹ A digitális euró konkrét tervezésével kapcsolatos döntések határozzák meg a kibocsátásának jogalapját. Az EU elsődleges joga nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a digitális eurót törvényes fizetőeszközként bocsátják ki, ami azt jelentené, hogy a kedvezményezetteknek el kellene fogadniuk azt fizetésre. A digitális valuta forgalmazására és az ahhoz való hozzáféréssel kapcsolatos intézkedéseket elvileg ki lehetne szervezni, de szigorúan az eurórendszer felügyelete alá tartoznának.

csomópont képviseli, amely egy CorDappot működtet), egy intuitív webes alkalmazást, amely lehetővé teszi a felhasználók közötti interakciót, valamint egy sor olyan API-t, amely lehetővé teszi a különböző felek közötti kommunikációt.

Az EKB egyetlen feladata a CBDC-egységek kibocsátása. A bankok hálózata átveszi az adminisztratív feladatokat, például a tranzakciók érvényesítését, a pénzmosás elleni ellenőrzéseket, a szükséges infrastruktúra biztosítását, valamint fizetések kezdeményezéséhez szükséges kriptográfiai kulcsok tárolását az ügyfelek digitális pénztárcáin keresztül. Ebben a kétszintű rendszerben garantált a (részben) anonim kifizetések, amelyek megfelelnek az AML-szabályoknak. Az AML-megfelelőség egyik lehetséges megoldása az lenne, hogy a feladó személyazonossága és tranzakciós előzményei nem derülnének ki a központi bank és az AML-megfelelést ellenőrző szerv számára. A dokumentumban az EKB foglalkozik egy lényeges kompromisszummal, amely a következők közötti lehetőség között áll fenn anonim fizetések lehetősége és a digitális pénz illegális tevékenységekre való felhasználása között. A társadalom számára természetesen kívánatos, hogy az olyan illegális tevékenységek, mint a terrorizmus finanszírozása és a pénzmosás megelőzhetőek legyenek. Ugyanakkor azonban a polgárok szempontjából fontos szempont, hogy a névtelen fizetések (legalább bizonyos mértékig) lehetővé váljanak.

Egyes adatvédelmi kérdések is felmerülnek, mivel egy központi hatóság gyakorlatilag egyetlen központi főkönyvet vezetne, amely a magánszemély (és a vállalkozások) tranzakciós előzményeire vonatkozó érzékeny adatait tartalmazná. Lényegében egy személy minden tevékenységét egy helyen rögzítenék és tárolnák, és még a megbízható hitelesítők is hozzáférhetnének ezekhez az adatokhoz. Ezenkívül javasolták, hogy meghatározott tranzakciókban „anonim CBDC utalványokat” lehetne használni azzal a céllal, hogy egyes alacsony tranzakciókat megóvjának az AML-ellenőrzésektől és a harmadik feles „validátorok” hozzáférésétől. Egy másik bemutatott megoldás a „Secure Multi-Party Computation” nevű technika, amelynek során a tranzakcióra vonatkozó információkat információcsomagokra osztják fel, és különböző csomópontok validálják. Így egyetlen hitelesítő sem férhet hozzá az információk egészéhez.⁶²

⁶² European Central Bank: Exploring anonymity in central bank digital currencies. In focus. Iss. No. 4. December 2019. 4-6., valamint bővebben lásd erről European Central Bank: Report on digital euro. October 2020.

Összefoglalás

A projekt célja az volt, hogy feltérképezzem a CBDC kapcsán felmerülő egyes általános és jogi kihívásokat, illetve bemutatásra kerüljenek a kiemelt jegybankok modelljei és mindez megalapozza a további kutatást. A projekt folytatásaként a terv, hogy a vizsgálat tárgyát képezze a hazai és uniós szabályozás a jelen tanulmányban meghatározottakra tekintettel, sor kerüljön ezek részletesebb kibontására és elemzésére. Többek között az alábbi kutatási kérdések megválaszolására:

- Milyen szabályozási kihívások kapcsolódnak a „programozható pénzhez” és a DLT-platformhoz (rendszer jogi szempontból biztonságos felállítása, jogszerű és biztonságos működéshez szükséges jogi eszközrendszer vizsgálata)? Mi szükséges az okosszerződések jogilag teljesülteként történő elismeréséhez?
- Hogyan sorolhatók be jogilag a retail és wholesale CBDC-k a jelenlegi szabályozási környezetben (készpénz, számlapénz, e-pénz)? Ezeknek milyen előnyei és hátrányai vannak? Bankszámla- és e-money számla nyitáshoz kapcsolódó szabályozásának áttekintése.
- Melyik CBDC bocsátható ki Magyarországon? Kibocsátható-e egyáltalán?
- Hogyan oldható meg a CBDC-k egymás közötti átváltása (például retailről wholesale-re)?
- Milyen további jogi kihívást rejt magában a „double spending” problematikája?
- Digitális személyazonossági infrastruktúra hiányában milyen hatékony megközelítésekkel lehet KYC/AML/CTF-et alkalmazni?
- Hogyan oldható meg a KYC a CBDC esetén? Lehet-e jogilag különbséget tenni a privát vagy jegybanki pénz között?
- Hogyan lehet egyensúlyt teremteni a CBDC kényelmes használatát lehetővé tevő funkciók (például nyílt hozzáférés, offline használat, a fizetési rendszerek szolgáltatóinak széles körű és változatos támogatása) és a biztonsági megfontolások között?
- Milyen adatokat kell gyűjteniük a CBDC-rendszer résztvevőinek, beleértve a központi bankot is?

Irodalomjegyzék

Athanassiou, Phoebus L. (2021). *Wholesale central bank digital currencies: an overview of recent central bank initiatives and lessons learned*. In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021.

Auer, Raphael – Böhme, Rainer (2020). *The technology of retail central bank digital currency*. BIS Quarterly Review, March 2020. 94-95.

Auer Raphael (2019). *Embedded supervision: how to build regulation into blockchain finance*. BIS Working Papers, 2019. no 811.

Bank for International Settlements (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: An analytical framework*. February 2017.

Bank for International Settlements (2018). *Central bank digital currencies*. March 2018.

Bank of England (2020). *Discussion Paper: Central Bank Digital Currency - Opportunities, challenges and design*. March 2020.

Boar, Codruta – Wehrli, Andreas. *Ready, steady, go? - Results of the third BIS survey on central bank digital currency*. BIS Papers no. 114.

Bossu, Wouter – Itatani, Masaru – Margulis, Catalina – Rossi, Arthur D. P. – Weenik, Hans – Yoshinaga, Akihiro (2020). *Legal Aspects of Central Bank Digital Currency: Central Bank and Monetary Law Considerations*. IMF Working Paper WP/20/254. November 2020.

Böhme, Rainer – Christin, Nicolas – Edelman, Benjamin – Moore, Tyler (2015). Bitcoin: economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*. 2015. vol. 29. no 2.

Central Bank Digital Currencies. *Foundational Principles and Core Features: Report No. 1 in a series of collaborations from a group of central banks*.

Chaum, David – Grothoff, Christian Grothoff – Moser, Thomas (2021). *How to issue a central bank digital currency*. SNB Working Papers 3/2021.

Didenko, Anton N. – Zetsche, Dirk A. – Arner, Douglas W. – Buckyles, Ross P. (2020). *Sovereign Digital Currencies: The Future of Money and Payments?* University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2020/036.

Digital Dollar Foundation – Accenture (2020). *The Digital Dollar Project: Exploring the US CBCD*. May 2020. 1-8.

European Central Bank (2019). Exploring anonymity in central bank digital currencies. In focus. Iss. No. 4. December 2019.

European Central Bank (2020). Report on digital euro. October 2020.

Gálfalvi Géza - Kovács Erika - Palasikné Kirschner Dóra - Seregdi László (2020). Kommentár a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló 2013. évi CCXXXVII. törvényhez. Wolters Kluwer Jogtár, Budapest.

Gárdos István (2016). Kié a pénzem? Wolters Kluwer Jogtár.

<https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2020/05/26/central-bank-digital-currency-the-devil-is-in-the-details/>

<https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2020/05/26/central-bank-digital-currency-the-devil-is-in-the-details/>

<https://medium.com/coinmonks/understanding-cbdcs-bc5f27e1ada6>

<https://www.bis.org/publ/work880.pdf>

<https://www.chinalawinsight.com/2021/05/articles/crossing-borders/chinas-digital-rmb-is-your-business-ready/>

<https://www.ledgerinsights.com/china-digital-yuan-currency-ecny-cbdc-alipay-availability/>

<https://www.mnb.hu/letoltes/mt18.pdf>

<https://www.occ.gov/news-issuances/news-releases/2021/nr-occ-2021-2.html>

<https://www.vg.hu/velemeney/velemeney-rovat-hirei/a-digitalis-jegybankpenz-igerete-es-veszelyei-2-3752008/>

https://www.virtualis.cash/blokk lanc/#Engedelyhez_kotottseg

Lee, David Kuo Chuen – Yan, Li – Wang, Yu (2021). *A global perspective on central bank digital currency*. China Economic Journal 2021.

Nabilou, Hossein. *Central bank digital currencies – preliminary legal observations*. Journal of Banking Regulation 2019.

Papapaschalis, Panagiotis (2021). *Retail central bank digital currency: a (legal) novelty?* In: European Central Bank: ESCB Legal Conference 2020. February 2021.

Pryyaranjan, Nalin – Roy, Mohua – Dhal, Sarat (2020). *Distributed Ledger Technology, Blockchain and Central Banks*. RBI Bulletin February 2020.

Sidorenko, E.L. – Sheveleva, S.V. – Lykov, A.A. (2021). *Legal and Economic Implications of Central Bank Digital Currencies (CBDC)*. In: Ashmarina S.I. - Horák J. - Vrbka J. - Šuleř P. (eds): *Economic Systems in the New Era: Stable Systems in an Unstable World*. IES 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 160. Springer, Cham. 2021.

Sveriges Riksbank (2018). *The Riksbank's e-krona project Report 2*. October 2018.

Sveriges Riksbank (2021). *E-krona Phase 1*. April 2021.

Szathmáry Zoltán (2015). *Az elektronikus pénz és a bitcoin biztosítása a büntetőeljárásban*. Magyar Jog 2015/11.

Széplaki Viktória (2003). *Az Elektronikus pénz kibocsátásának szabályozása az EU-ban és a magyar implementáció*. Hitelintézeti Szemle 2003/4.

A szerzőről



Dr. Mezei Kitti

PhD, BME GTK Üzleti Jog Tanszék

Jogász, közgazdász, a BME GTK Üzleti Jog Tanszékének egyetemi adjunktusa és a Társadalomtudományi Kutatóközpont Jogtudományi Intézetének tudományos munkatársa. Fő kutatási területe a modern technológiák és a jog kapcsolata. Részt vesz a Mesterséges Intelligencia és az Autonóm Rendszerek Nemzeti Laboratóriumok projektjében. A kutatási eredményeinek elismeréseként, több alkalommal nyert el szakmai pályázatokat (ÚNKP és OTKA).