

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Gyüre Ferenc

Debrecen

2026

DEBRECENI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK DOKTORI
ISKOLA

Doktori iskola vezető: **Prof. Dr. Dajnoki Krisztina** tudományos
dékánhelyettes

A DIGITÁLIS JEGYBANKPÉNZ BEVEZETÉSÉNEK
LEHETŐSÉGE MAGYARORSZÁGON

Készítette:

Gyüre Ferenc

Témavezető:

Prof. Dr. Bács Zoltán

Debreceni Egyetem rektor

Számviteli és Pénzügyi Intézet intézetigazgató

DEBRECEN

2026

A doktori értekezés betétlapja

A DIGITÁLIS JEGYBANKPÉNZ BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGE MAGYARORSZÁGON

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében

a gazdaság tudományágban

Írta: Gyüre Ferenc okleveles közgazdász

Készült a Debreceni Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok doktori iskolája
(Pénzügy programja) keretében

Témavezető: Prof. Dr. Bács Zoltán

A doktori komplex vizsga bizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

A doktori komplex vizsga időpontja: 20... .

Az értekezés bírálói:

Dr.

Dr.

Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

Dr.

Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 20... .

NYILATKOZAT

Alulírott, Gyüre Ferenc (szül.: Kisvárdai, 1995.04.30) büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a doktori (PhD) fokozat megszerzése céljából benyújtott értekezésem kizárólag saját, önálló munkám.

Nyilatkozom továbbá, hogy:

- az Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola szabályzatát megismertem, és az abban foglaltak megtartását magamra nézve kötelezőnek elismerem;
- a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a disszertációra vonatkozó jogszabályokat és rendelkezéseket betartottam;
- a disszertációban található másoktól származó, nyilvánosságra hozott vagy közzé nem tett gondolatok és adatok eredeti leőhelyét a hivatkozásokban, az irodalomjegyzékben, illetve a felhasznált források között hiánytalanul feltüntettem a mindenkori szerzői jogvédelem figyelembevételével;
- a benyújtott értekezéssel azonos, vagy részben azonos tartalmú értekezést más egyetemen, illetve doktori iskolában nem nyújtottam be tudományos fokozat megszerzése céljából.

Debrecen, 2026. július 28.

Gyüre Ferenc

aláírás

TARTALOMJEGYZÉK

NYILATKOZAT	4
BEVEZETÉS	8
1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	13
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	15
2.1. A Digitális Jegybankpénz (CBDC)	15
2.2. A CBDC az egyszintű és a kétszintű bankrendszerben	19
2.3. Kiskereskedelmi digitális jegybankpénz	20
2.4. Nagykereskedelmi digitális jegybankpénz	22
2.5. Hibrid rendszer alapú CBDC	23
2.6. Szintetikus digitális jegybankpénz	25
2.7. Token alapú vagy számlalapú modell	28
2.8. A bemutatott modellek alapján megállapított, modellel kapcsolatos következtetések, lehetőségek és veszélyek	30
2.9. Közgazdasági hatások a digitális jegybankpénz tükrében	33
2.10. A digitális jegybankpénz bevezetésének elméleti költségei.....	39
2.11. A készpénz Magyarországon.....	41
2.12. A hagyományos fizetési rendszerek.....	48
2.13. A digitális jegybankpénz költségei.....	58
2.14. A fizetési rendszerek összehasonlítása.....	60
2.15. Sikeresen bevezetett vagy várhatóan sikeresen bevezetésre kerülő digitális jegybankpénzek és azok összefoglalása.....	63
2.16. Sikeresen bevezetett vagy elméletileg sikeres bevezetés előtt álló digitális jegybankpénzek összehasonlító elemzése	78
2.17. Digitális jegybankpénz és az infláció	94

2.18.	<i>Digitális jegybankpénz és a jegybanki alapkamat</i>	96
2.19.	<i>Jegybanki alapkamat hatása az inflációra</i>	98
2.20.	<i>Blockchain</i>	100
2.21.	<i>A blockchain és a digitális jegybankpénz</i>	107
2.22.	<i>Blockchain, Bizánci tábornok probléma és a fizetési rendszer kapcsolata, mint a CBDC alapja</i>	109
2.23.	<i>Bevezetett digitális jegybankpénz informatikai infrastruktúrája</i>	114
2.24.	<i>Digitális jegybankpénzek jogi és bizalmi rendszerének bemutatása</i>	116
2.25.	<i>A bevezetés veszélyei és kihívásai</i>	126
2.26.	<i>A fenntarthatóság és a jövőbeli kihívások</i>	128
2.27.	<i>Hazai pénzügyi bizalom</i>	134
2.28.	<i>Diákszéf program</i>	137
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER	139
3.1.	<i>Az empirikus modell módszertani indoklása és adatbázisa</i>	139
3.2.	<i>A betét-hitel összefüggés ökonometriai becslése</i>	141
3.3.	<i>A Phillips-görbe becslése és a scenáriók felépítése</i>	141
4.	VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	142
4.1.	<i>Az adatbázis és a leíró statisztikák</i>	142
4.2.	<i>A kibocsátási rés empirikus meghatározása</i>	145
4.3.	<i>A betét–hitel összefüggés ökonometriai becslése</i>	146
4.4.	<i>A Phillips-görbe ökonometriai becslése</i>	149
4.5.	<i>A CBDC-szenáriók felépítése</i>	152
4.6.	<i>Hitelezési hatások: a scenáriók számszerű eredményei</i>	154
4.7.	<i>Kibocsátási hatások</i>	156
4.8.	<i>Inflációs hatások</i>	157
4.9.	<i>Az endogén és exogén inflációs komponens szétválasztása</i>	161

4.10. Sokkérzékenységi elemzés és Taylor-szabály szerinti kamatpályák.....	162
4.11. Inflációs célkövetési teljesítmény.....	163
4.12. Dynare/Octave környezet.....	164
4.13. Összefoglaló eredménytáblázat	164
4.14. Összegzés.....	170
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	173
6. ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	184
ÖSSZEFOGLALÁS.....	188
SUMMARY	190
IRODALOMJEGYZÉK.....	192
SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	211
TÁBLÁZATJEGYZÉK.....	212
MELLÉKLETEK.....	214

BEVEZETÉS

Pénztörténet

A fizetési rendszerek az emberi civilizáció fejlődésének alapvető elemei. A pénz és a fizetési eszközök evolúciója szorosan összefügg a gazdasági, technológiai és társadalmi változásokkal. A mai modern fizetési rendszer kialakulása hosszú folyamat eredménye, amely az ősi cserekereskedelemtől a digitális fizetésekkig terjed. A következőkben vizsgáljuk meg ennek a fejlődésnek a főbb állomásait, továbbá szeretnénk rávilágítani arra, hogyan alakult ki a jelenlegi komplex rendszer.

Cserekereskedelem

Mankiw, N. G. (2010) tanulmánya alapján az emberi társadalmakban a legrégebbi ismert gazdasági tevékenység a cserekereskedelem volt, ahol az emberek közvetlenül árukat és szolgáltatásokat cseréltek egymással. Ennek a rendszernek azonban jelentős korlátai voltak. A csere csak és kizárólag akkor valósult vagy valósulhatott meg, ha mindkét félnek volt olyan árucikke, amelyre a másiknak éppen akkor, vagy előre láthatólag a közeli jövőben szüksége volt. A másik jelentős nehézség az volt, hogy nehéz volt meghatározni az áruk forgalmi értékét.

Árupénz és commodity money

A cserekereskedelem korlátjainak leküzdésére Davies, G. (2002) szerint az emberek olyan árukat kezdtek használni, amelyek általánosan elfogadottak voltak értéként, mint a kagylók, a só vagy éppen az állatok. Ezek az áruk szolgáltak az első "pénzként", vagy a pénz elődjeként abból a célból, hogy megkönnyítse a kereskedelmet.

Érmék

Cook, R. M. (1958) szerint a következő állomás Kr. e. 7. században a mai Törökország területén fekvő Lüdiában jelent meg, amely az első ismert érmék voltak, melyek elkezdtek fokozatosan leváltani az árupénzt. Ezeket arany és ezüst természetes ötvözetéből készítették, és állami garanciával látták el. A királyi hatalom garantálta az érme súlyát és nemesfém tartalmát.

Harl, K. W. (1996) tanulmányában rámutatott, hogy az érmék használata gyorsan elterjedt más civilizációkban is, mint például Görögországban, ahol az érmék megkönnyítették a kereskedelmet a poliszok között, vagy a Római Birodalomban, ahol az érmék standardizálása és széleskörű használata hozzájárult a birodalom gazdasági stabilitásához.

A papírpénz és a bankjegyek kialakulása

Kína volt az első ország, ahol papírpénzt használtak Von Glahn, R. (1996) tanulmánya alapján. A Tang-dinasztia időszaka alatt, Kr. u. 7. században megjelentek az első papírpénzek, egészen a Song-dinasztiáig, amikor is a 11. században a papírpénz hivatalos fizetőeszközzé vált.

Európában a papírpénz később jelent meg. Az első megjelenés 1661-ben, Svédországban volt, és a Stockholms Banco nevet viselte. Ez a hivatalos első európai papírpénz Clapham, J. (1944) szerint. Erre válaszul 1694-ben megalapították a Bank of England-ot, és hamarosan elkezdték a bankjegyek kibocsátását. De nem ez volt a világon az első bank, amelyet megalapítottak.

A bankrendszer és a fizetési eszközök fejlődése

De Roover, R. (1948) szerint az első bankok az ókori Babilonban és Görögországban jelentek meg, de a modern bankrendszer gyökerei a középkori Itáliához vezethetők vissza, melynek első mérföldköve a Medici bankház volt, mely 15. századi Európa egyik legbefolyásosabb pénzügyi intézménye/szervezete volt. Ezen intézmények fő tevékenysége a pénzváltás és a letétkezelés volt, mely abból állt, hogy a kereskedők pénzüket letétbe helyezték a pénzváltóknál, akik cserébe elismervényeket adtak.

Váltók és csekk

A kereskedelem növekedésével rájöttek ezek az intézmények, hogy a pénz letétbe helyezése a váltása nem elégíti ki az igényeket, ezért új fizetési eszközök megjelenését tette sürgetővé. Ezekre válaszul jött létre Geva, B. (2011) szerint a váltó és a csekk. A váltókat a középkorban használták nemzetközi kereskedelemben, lehetővé téve a fizetések átruházását, míg a csekkek a 17. században jelentek meg Angliában, és hamarosan elterjedtek más országokban is.

Aranystandard

A fizetési folyamatok, és a megjelenő fizetési eszközök elterjedése magával vonta azt, hogy valamilyen szabályozás szükséges a szabályos és hiteles működés és fizetés fenntartása érdekében. A 19. században megjelent az aranystandard és az vált a nemzetközi pénzügyi rendszer fő alapjává. A szabályozás lényege Eichengreen, B. (1996) szerint, egyrészt az volt, hogy a különböző papírpénzek, váltók és egyéb fizetési eszközök aranyra válthatók legyenek, és ezen átváltásokat az arany értékéhez rögzített legyen, másrészt a stabilitás megőrzése volt a cél, hogy segítse a különböző papírpénzek közötti forgalmat és átválthatóságot.

Fiat pénz és Bretton Woods

Bordo, M. D., & Eichengreen, B. (2008) tanulmányukban elemezték, hogy a 20. században a pénzügyi rendszer jelentős változásokon ment keresztül két fő ok miatt. Első az volt, hogy megjelentek a fiat pénzek, azaz a valuták olyan jellegű kibocsátása, amely mögött nem arany volt a fedezet, hanem az állami garancia. A második fő ok pedig a Bretton Woods-i rendszer kialakulása. A rendszert 1944-ben hozták létre, amely alapján az amerikai dollár lett a nemzetközi tartalékvaluta alapja nem pedig az arany.

Távirati átutalások, és banki szolgáltatások

Sullivan, R. J. (2000) és Standage, T. (1998) szerint a 19. század végén, 20. század elején több olyan technológiai fejlődés is volt, amely lehetővé tette, hogy több újítás is megjelenjen a fizetési rendszerekben. Az egyik a táviró technológia miatti gyors pénzügyi üzenetváltás és üzenet továbbítás. A Western Union 1871-ben vezette be az első elektronikus pénzáttutalási szolgáltatást, melynek feldolgozási és teljesülési ideje akkor a több napos várakozást 1-2 napra rövidítette le.

A másik ilyen fejlődési pont a 20. században volt. Megjelent 1967-ben Londonban az első bankautomata. Míg az 1980-as évektől kezdve az ügyfelek távolról is hozzáférhettek számláikhoz.

A hitelkártyák, bankkártyák, fizetési hálózatok megjelenése

Mandell, L. (1990) szerint az 1950-es és 1960-as évek meghatározóak voltak a jelenlegi rendszer kialakulásában, hiszen 1950-ben bocsátotta ki az első általános célú hitelkártyát a Diners Club, míg 1958-ban csatlakozott hozzá az American Express. Ugyan ebben az évben a Visa elődje is útnak indította a kártyáját BankAmericard néven, és 1966-ban a MasterCard előnye, a Master Charge is megjelent a piacon.

Az automatizált elszámolási rendszerek (ACH) és valós idejű bruttó elszámolás (RTGS)

Humphrey, D. B., & Berger, A. N. (1990) tanulmányukban rávilágítottak, hogy az 1970-es években az Egyesült Államokban és Európában bevezették az ACH rendszereket, melyek lehetővé tették az automatizált fizetéseket, így terjedhettek el a tömeges elektronikus fizetések. A tanulmány rávilágít arra, hogy ezt a rendszert a mai napig használják tipikusan a bérkifizetések teljesítéséhez. A rendszer legfőbb előnye a tömegesség és az elektronikus lét mellett az volt, hogy így csökkentették a papíralapú tranzakciók költségeit, ezáltal költséghatékonyságot voltak képesek a bankok realizálni. Bech, M. L., & Hobijn, B. (2007)

hasonló tanulmányt készített, mint a korábban említett Humphrey, D. B., & Berger, A. N. (1990), csak ők az RTGS rendszerről. A tranzakciók biztonságának növelése érdekében kialakult egy valós idejű elszámolás, amely lehetővé tette, hogy a tranzakciók azonnal és véglegesen teljesülnek, ezáltal a feldolgozási, várakozási idő csökkent, és az elektronikus rendszerben ez a fajta elszámolás a kockázatokat csökkentette.

A digitális és mobil fizetések korszaka

Mols, N. P. (1998). a digitális fizetéseket vizsgálta tanulmányában, és arra a megállapításra jutottak, hogy az internet elterjedése lehetővé tette az online banki szolgáltatások kialakulását. Ennek eredményeképpen megjelentek az első online bankok az 1990-es évek közepétől, valamint a bankok általános szolgáltatásaik bővültek. Olyan szolgáltatások jelentek meg, mint a számlakezelés, átutalások, befektetések online felületeken.

A 21. század elején a mobil technológia forradalmasította a fizetési rendszereket Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018) szerint. Ennek az az oka, hogy a mobilalkalmazások lehetővé tették a fizetéseket okostelefonon keresztül, míg az NFC technológia biztosítani tudta és tudja az érintésmentes fizetések bankkártyával vagy mobiltelefonnal. Valamint megjelentek a piacon a Fintech cégek, mint a PayPal, Revolut, akik új, digitális, gyors, biztonságos szolgáltatásokat kínálnak.

Kriptovaluták és a blockchain technológia

Nakamoto, S. (2008) blockchain „technológiája” lehetővé tette a decentralizált főkönyvi rendszert, amely biztonságos és transzparens tranzakciókat tesz lehetővé (erről részletesen szól lesz még).

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015) szerint ebben a rendszerben a decentralizáció miatt nincs szükség központi hatóságra, a rendszer önmagát felügyeli, és az egész ötlet az innováció melegágya, mivel teljesen új pénzügyi szolgáltatások és okosszerződések jelentek meg, amelyek biztonságos, gyors megoldást tudnak adni akár teljesen személyre szabva.

Központi banki digitális pénzek (CBDC)

Bank for International Settlements (2020) tanulmánya szerint a fejlődés új, legfrissebb, legnagyobb ötlete és szakasza jelenleg a központi bankok által kibocsátott digitális valuta, melynek fő célja a fizetési rendszer modernizálása, a pénzügyi inklúzió növelése.

Számos példa van már rá a mai napig, mint például a e-CNY, a svéd e-korona.

A fizetési rendszerek fejlődése az emberi történelem során folyamatosan alkalmazkodott a technológiai és társadalmi változásokhoz. A cserekereskedelemtől indulva az érméken és papírpénzen át az elektronikus és digitális fizetésekre a cél mindig az volt, hogy megkönnyítsék a gazdasági tranzakciókat. A modern fizetési rendszerek komplexek és sokrétűek, integrálva a legújabb technológiákat, mint a blockchain és a mobil fizetések. A jövőben a CBDC és más innovációk tovább alakíthatják a pénzügyi rendszert, új lehetőségeket és kihívásokat teremtve.

1. TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Témafelvetés

A disszertáció központi témája a központi banki digitális valuta (Central Bank Digital Currency, CBDC)¹ bevezetésének komplex vizsgálata Magyarországon. A kutatás keretein belül a vizsgálat három fő dimenzióra terjed ki:

- bevezetés gazdasági és monetáris politikai következményeire,
- a társadalmi bizalom és jogi szabályozás összefüggéseire,
- a technológiai háttér, különösen a blockchain és az engedélyezett elosztott főkönyvi technológiák (DLT) alkalmazhatóságára.

A téma lehatárolásánál hangsúlyos szempont, hogy a dolgozat a nemzetközi gyakorlatokból (Kína, Svédország, Nigéria, Bahama-szigetek, Jamaika) származó tapasztalatokat is beemeli, de a fő fókusz Magyarország lehetséges adaptációs modelljein marad.

A kutatás központi tudományos problémája annak meghatározása, hogy a CBDC bevezetése milyen gazdasági, jogi és társadalmi hatásokkal járna Magyarországon, és milyen intézményi, valamint technológiai modell képes biztosítani a fenntartható és stabil megvalósítást. A problémakör különösen releváns a monetáris politika mozgásterének bővítése, a kereskedelmi bankok szerepének újradefiniálása, valamint a pénzügyi inklúzió és a társadalmi bizalom szempontjából.

Szekunder kutatás

- A CBDC fogalmának és jogi státuszának részletes bemutatása.
- A nemzetközi tapasztalatok szisztematikus feldolgozása, különös tekintettel a svéd e-koronára, a kínai e-CNYra, a bahamai Sand Dollarra, a nigériai eNairára és a jamaicai JAM-DEXre.
- A különböző bevezetési modellek (egyszintű és kétszintű bankrendszer) összehasonlító elemzése.
- A technológiai megoldások, elsősorban a blockchain és az engedélyezett DLT előnyeinek és kockázatainak feltárása.

¹ A disszertáció a továbbiakban a „digitális jegybankpénz” és a „CBDC” kifejezéseket szinonimaként alkalmazza, a „digitális pénz” és „digitális valuta” kifejezések tágabb értelemben, a vonatkozó szakirodalom terminológiáját követve jelennek meg.

Primer kutatás

- Szenárióalapú empirikus modell kidolgozása, amely a 2000–2025 közötti negyedéves magyarországi adatsorokon alapuló ökonometriai becslésekkel szimulálja a CBDC bevezetésének lehetséges makropénzügyi hatásait.
- A modell segítségével a CBDC hatásának vizsgálata a banki hitelezési kapacitásra, a kibocsátási résre és az inflációra, különböző intézményi konstrukciók (betétkiszorítás, kétszintű modell, jegybanki refinanszírozás) feltételezése mellett.
- Magyarország esettanulmányának elkészítése, amely a hazai pénzügyi és jogi környezetet elemzi, külön figyelemmel a Magyar Nemzeti Bank korábbi kísérleti programjára (Diákszéf).

Kutatási hipotézisek

- H1: A CBDC bevezetése pozitív hatást gyakorolna a pénzügyi inklúzióra, különösen a digitális szolgáltatásokhoz korlátozottan hozzáférő társadalmi csoportok esetében.
- H2: A kereskedelmi bankrendszer destabilizációja mérsékelhető kockázat, amennyiben a jegybank kétszintű bevezetési modellt alkalmaz.
- H3: A lakossági bizalom döntő tényező a CBDC elfogadottságában; ennek kulcsa a jogi garanciák, az adatvédelem és a transzparencia biztosítása.
- H4: A monetáris politika mozgástere bővíülhet a CBDC révén, amely új eszközöket (például negatív kamatok alkalmazását) tehet lehetővé.
- H5: Bár a blockchain-alapú technológiák bizonyos előnyöket hordoznak, Magyarország számára a skálázhatóság és energiahatékonyság szempontjából az engedélyezett, centralizált DLT-modell jelentheti a célszerű megoldást.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A digitalizáció és a technológiai innovációk korában a pénzügyi rendszerek is jelentős átalakuláson mennek keresztül. A központi bankok világszerte vizsgálják a digitális jegybankpénz (Central Bank Digital Currency, CBDC) bevezetésének lehetőségét, amely a hagyományos készpénz digitális megfelelője lenne. Ez a tanulmány átfogó képet nyújt a CBDC-ről, bemutatja használati lehetőségeit, részletezi az egyszintű és kétszintű bankrendszerben való megvalósítását, valamint elemzi a kapcsolódó lehetőségeket és veszélyeket.

A jelen fejezet nem kizárólag a szakirodalom szintetizáló áttekintése. Egyes alfejezetei — különösen a magyar készpénz- és fizetésforgalmi rendszer empirikus elemzése (2.11.–2.12.), a nemzetközi CBDC-bevezetések összehasonlító elemzése (2.16.), valamint a bevezető és bevezetés előtt álló országok inflációs és kamatpályáinak vizsgálata (2.17.–2.19.) — saját, önálló elemzést tartalmaznak, amelyek módszertani értelemben már eredménynek is tekinthetők. Ezeket azért itt, a nemzetközi és hazai szakirodalmi kontextusban tárgyalom, mert így a fogalmi keret és az empirikus megfigyelések együtt, egymást magyarázva jelennek meg; az ismétlés elkerülése végett a 4. fejezet ezekre az elemzésekre visszautal, nem pedig újaközlőket. A saját elemzést tartalmazó szakaszokat az adott alfejezet elején külön jelzem.

2.1.A Digitális Jegybankpénz (CBDC)

Bank for International Settlements (2020) szerint a digitális jegybankpénz egy központi bank által kibocsátott, hivatalos fizetőeszköz, amely digitális formában létezik. A CBDC a készpénzhez hasonlóan a jegybank kötelezettsége, és ugyanúgy használható tranzakciók lebonyolítására, de elektronikus formában. A CBDC célja, hogy kiegészítse a meglévő pénzformákat, és alkalmazkodjon a digitális gazdaság igényeihez. A CBDC-nak alapvetően két típusa ismert, a lakossági és a nagykereskedelmi.

A lakossági (retail) CBDC Shah F. és Mehmet B. (2024) szerint, a központi bank által kibocsátott digitális valuta, amelyet közvetlenül a nagyközönség, azaz a lakosság és a kisvállalkozások számára tesznek elérhetővé. Ez a digitális pénz egy olyan alternatíva, amely a fizikai készpénz digitális megfelelőjeként működik. A lakossági CBDC-t úgy tervezték, hogy javítsa a fizetési rendszerek hatékonyságát, növelje a pénzügyi inklúziót, és lehetőséget nyújtson az emberek számára, hogy közvetlen kapcsolatban álljanak a központi bankkal, a hagyományos banki közvetítők nélkül. A lakossági CBDC egyik fő előnye, hogy segítséget nyújthat a nem bankolt vagy alulbankolt csoportoknak abban, hogy hozzáférjenek a pénzügyi

szolgáltatásokhoz, valamint csökkentheti a készpénzhasználat költségeit és kockázatait. Emellett a digitális pénz használatával a tranzakciók gyorsabbak, biztonságosabbak és átláthatóbbak lehetnek.

A nagykereskedelmi (wholesale) CBDC szintén Shah F. és Mehmet B. (2024) szerint, a központi bank által kibocsátott digitális pénz, amelyet kifejezetten pénzügyi intézmények közötti tranzakciók céljából fejlesztenek ki. A nagykereskedelmi CBDC célja az, hogy javítsa a bankközi fizetési rendszereket, növelje a tranzakciók hatékonyságát, és csökkentse a likviditási kockázatokat. A nagykereskedelmi CBDC használható például a pénzügyi intézmények közötti valós idejű elszámolásokra, az értékpapír-kereskedelem rendezésére, vagy más, nagy összegű pénzügyi műveletek kezelésére. Ez a típusú CBDC általában nem hozzáférhető a lakosság számára, és elsősorban a pénzügyi infrastruktúra hatékonyságának javítását célozza. A nagykereskedelmi CBDC különösen hasznos a globális pénzügyi piacokon, mivel csökkentheti a határokon átnyúló fizetések költségeit és idejét, miközben növeli a biztonságot és a transzparenciát.

A digitális jegybankpénz több jellemzővel is rendelkezhet az IMF (2023) tanulmánya alapján.

- Hivatalos fizetőeszköz lehet, azaz ugyanolyan jogi státusszal rendelkezik, vagy rendelkezhet, mint a készpénz.
- Központi bank által kerül kibocsátásra, azaz a nemzeti valuta digitális változata, amely teljes mértékben a központi bank támogatását élvezi, hasonlóan a készpénzhez.
- Digitális formátumban jelenik meg, ami lehetővé teszi, hogy digitális pénzügyi tranzakciók részeként használják. Ez a tulajdonság gyorsabb és hatékonyabb fizetéseket tesz lehetővé (elméleti szinten, mivel a gyakorlati példa még nem igazán van).
- Közvetlen kapcsolat a központi bank és a felhasználók között, így kiküszöbölhető a kereskedelmi bankok szerepét, különösen a lakossági CBDC esetében (ez részletesen fogjuk vizsgálni a továbbiakban, de ez a teljes bankrendszer felborulását jelenti például hazánkban).
- Biztonságos, mert a központi banki felügyelet garantálja a CBDC stabilitását és biztonságát, mivel a központi bankok szigorú szabályozást alkalmaznak annak működtetésére.

- A CBDC programozható, ami azt jelenti, hogy feltételeket lehet hozzákapcsolni a használatához, például időbeli korlátozásokat, ami lehetőséget biztosít a közpolitikai célok támogatására.

A jellemzők ismeretében R. Auer és R. Bohme (2020) megvizsgálták elméleti szinten a digitális jegybankpénz használati lehetőségeit, és az alábbi megállapításokra jutottak.

- Egyértelműen kijelenthető, hogy a fizetési rendszert modernizálja, mivel képes gyors és hatékony tranzakciókat ellátni, azonnali utalásokat, fizetéseket, megbízásokat indítani és befogadni, függetlenül attól, hogy a fizetési ügyletben lévő másik partner hol van. Ez a hatás jelenleg elsősorban a belföldi modernizálásban és a tranzakciós költségek csökkentésében érvényesülhet. A belföldi utalások jelenleg azonnal teljesülnek, természetesen összeghatárok figyelembevételével, de az átlagos felhasználó számára azonnali átutalásról beszélhetünk. A globális, határon átnyúló fizetések esetén az átutalás nem tud megvalósulni azonnali szinten jelenleg sem, noha törekvések vannak rá. Például az Európai Gazdasági Térségben működő SEPA rendszer is egynapos feldolgozással és teljesüléssel dolgozik az MNB honlapján található SEPA (MNB 2024). A különböző azonnali átutalási rendszerek, amelyek jelenleg működnek csak az adott régióban vagy országban látják el a feladatot megfelelően. Ilyen rendszerek például a Faster Payments (Anglia), SEPA (EU), Swish (Svédország), FAST (Szingapúr), UPI (India). Ezek a rendszerek egymással nem tudnak kommunikálni, mivel mindegyik rendszer máshogy van kialakítva. A tényleges modernizációt a digitális jegybankpénztől a szakirodalom egybehangzóan akkor tartja megalapozottan várhatónak, ha a bevezetési keretek legalább bankközi infrastruktúra-szinten interoperábilisak az érintett partnergazdaságok rendszereivel (BIS, 2021; Auer et al., 2021). E feltétel hiányában a CBDC tranzakciós előnye csak belföldi, nem határon átnyúló tranzakciókban realizálódik, ami Magyarország esetén – ahol az export/import a GDP közel 80%-át teszi ki – korlátozza a modernizációs hatást.
- Csökkentheti a tranzakciós díjakat és a készpénzkezelés költségeit. Ez az állítás csak részletes elemzés birtokában lehet megtenni. A tanulmány indirekt módon vezeti le a költséghatékonyságot, azaz nem a digitális jegybankpénz költségeit veszi számba, hanem a magas készpénzállomány fel nem merülő költségeiből vonja le a következtetést. Sajnos jelenleg nem áll rendelkezésre olyan adathalmaz, amelyből még csak nagyságrendileg is lehet következtetni egy fizetési rendszer bevezetésére és működtetésére. Azonban az valóban így van, hogy a készpénz költsége rendkívül

magas, ezzel a későbbiekben foglalkozom. A közgazdaságtudományban ismert méretgazdaságosság elvét figyelembe véve az állítás elfogadható, mert a digitális jegybankpénz működése során a rendszer/rendszerek automatikusan ellátja a feladatát, és minél több tranzakció érkezik be, annál kisebb egységköltség jut egy tranzakcióra.

- A blockchain vagy más DLT alkalmazása növelheti a tranzakciók biztonságát és átláthatóságát. A blockchain technológia – amiről szintén lesz szó a későbbiekben – egy előre beprogramozott rendszerben dolgozik, amely kriptográfia módszerével dolgozik, titkosít. Ez a módszer valóban az egyik legbiztonságosabb titkosítási művelet, mely lehetővé teszi, hogy az a „főkönyv”, amiben a rendszer dolgozik ne változzon meg.
- Lehetővé válnak a jegybankok közötti hatékonyabb elszámolások. Ez az egységes keretelveken alapuló digitális jegybankpénz-elszámolás esetén valósulhat meg, amelyet az irodalom is feltételként fogalmaz meg (BIS, 2021).
- A Digital Euro Association (2022) elemzésében rámutatott arra, hogy a pénzügyi inklúziót növeli a digitális jegybankpénz, és ezt is figyelembe kell venni, mint potenciális előny. Ez azt jelenti, hogy a társadalom azon rétegeinek, akik pénzügyi szempontból hátrányos helyzetben vannak, nekik elérhetőbbé teszi a pénzügyi szolgáltatásokat. Ez abban mutatkozik meg, hogy egy esetleges digitális jegybankpénz bevezetésével, azok is részt vehetnek a pénzügyi rendszerben, akiknek nincs bankszámlájuk. Valamint ez ehhez való tényleges hozzáférést pedig mobiltelefonos applikációk segítik (például digitális pénztárca). Megállapításom szerint, a pénzügyi szolgáltatáshoz való hozzáférés alapvetően ki kell, hogy terjedjen minden, társadalomban részt vevő félre, hiszen egy esetleges bevezetés arra ösztönözné a jegybankokat, hogy a készpénzt szüntessék meg, vagy legalábbis megfelelő határidő kitűzésével vonják ki a használatból. Ez magával hozná azt is, hogy azok a személyek, akik a jövedelmüket készpénzben kapják, átálljanak a digitális szolgáltatásra, így bankszámlát nyissanak.

Institute and Faculty of Actuaries (2019) tanulmányában kiemelte, hogy két fontos előnye van szintén elméleti szinten a digitális jegybankpénznek. Az egyik a pénzpolitikára gyakorolt pozitív hatás, mely abban mutatkozik meg, hogy ez pénzpolitikai eszközként használható, melynek segítségével a jegybank közvetlenül befolyásolhatja a pénzkínálatot és a kamatlábakat. Ez az eszközrendszer jelenleg is érvényes: a jegybankok közvetlenül hatnak a pénzkínálatra nyílt piaci műveletekkel (értékpapír-vásárlás és -eladás), és közvetetten a kamatlábakra az alapkamat szabályozásán keresztül (MNB, 2024). Az viszont valóban lehetséges, hogy a

jegybank ne közvetetten hasson a kamatlábakra, hanem közvetlenül. Ez csak attól függ, hogy a digitális jegybankpénz milyen szinten kerül bevezetésre (később szó lesz róla). Ez egyébként egy nagyon szokatlan eseményt is képes lehet előidézni, még hozzá a negatív kamatlábakat. Ez általában stagnáló inflációnál vagy deflációnál alkalmazott metodika, vagy a nagyon erős valuta esetén leértékelődéshez vezet. A másik igen fontos pozitív hatása a digitális jegybankpénznek a tanulmány alapján az, hogy segítheti a gazdaság fehéritését. A blockchain technológia miatt a CBDC tranzakciók digitális nyomkövetése segíti a szabályozó hatóságokat az illegális tevékenységek felderítésében, mivel minden gazdasági esemény a szabályozó hatóságok előtt történik az elosztott főkönyvben. Ez növelheti a pénzügyi rendszer átláthatóságát és az abba vetett bizalmat.

2.2.A CBDC az egyszintű és a kétszintű bankrendszerben

Magyarországon jelenleg kétszintű bankrendszer működik, melyben a központi szereplő a Magyar Nemzeti Bank, mint a jegybank, aki irányítja a monetáris politikát, míg a többi szereplő a kereskedelmi bank, akik végzik a lakossági és a vállalati ügyfélkiszolgálást [Kovács, 1995].

Az egyszintű bankrendszerben való bevezetés a disszertációnak nem része. Mind Várhegyi (2010), mind az én véleményem az, hogy a hazai kétszintű bankrendszeri felépítés megváltozni nem fog, hiszen az egyrésztől igen magas adminisztrációs terhet jelent a jegybankra, mivel ekkor rá hárul a felhasználók közvetlen számlavezetése, a kereskedelmi bankok hitelezési képessége a betételhelyezések csökkenése miatt visszaesik, és a folyamatos számlavezetés a jegybankra rendkívül magas adminisztratív terhet telepít.

A kétszintű bankrendszerben a jegybank a digitális jegybankpénzt a kereskedelmi bankokon és más pénzügyi intézményeken keresztül bocsátaná ki. Több tanulmány is részletesen foglalkozik ezzel a témával mutatva azt, hogy az elsődleges bevezetési irány a kétszintűben látják a közgazdászok. A legrészletesebben Engert, W., & Fung, B. S. C. (2017); Keister, T., & Sanches, D. R. (2020); Adrian, T., & Mancini-Griffoli, T. (2019) foglalkoznak a témával.

Az említett három cikk összefoglalásaként az alábbi bevezetési jellemzőkkel, előnyökkel és hátrányokkal kell számolni. A jegybank a jelenlegi feladatát megtartja, azaz ő közvetlenül a lakossággal és a gazdálkodó egységekkel nem tart kapcsolatot. A monetáris politikát továbbra is a jegybank látja el és felel a pénzügyi stabilitásért és az inflációért immáron a digitális környezetben. A több évtized alatt kiépített infrastruktúra és probléma-kezelési elemek megmaradnak. E mellett a kereskedelmi bankok fő szerepköre is állandó marad, azaz ők fogják továbbra is biztosítani a kapcsolatot a jegybank és a végfelhasználók között. Itt is igaz az, hogy

a kereskedelmi bankok által kiépített ügyfél-kapcsolati rendszerek megmaradnak ezzel is elősegítve a váltást és fenntartja a bizalmat. Viszont a helyzetet pont ez a kétszintűség bonyolítja meg, mivel a bevezetésben több fél vesz részt, és emiatt egy komplexebb és bonyolultabb rendszer alakulhat ki, mely lehet, hogy egy esetleges egyszintű bevezetéssel összevetve rugalmatlanabb lesz.

A digitális jegybankpénz bevezetésének többféle megközelítése és lehetősége van, amelyeket különböző országok és jegybankok vizsgálnak. A megközelítések hatféle variációban mutatkoznak meg, melyek mindegyik más-más esetben jó.

- Kiskereskedelmi digitális jegybankpénz (retail CBDC)
- Nagykereskedelmi digitális jegybankpénz (wholesale CBDC)
- Hibrid CBDC
- Szintetikus CBDC
- Pénzpiaci eszközként használt CBDC
- Token vagy számla alapú CBDC

2.3.Kiskereskedelmi digitális jegybankpénz

Ennek a bevezetése Mancini-Griffoli, T., et al. (2018) szerint nem valószínű, mivel a digitális jegybankpénz ebben az esetben a készpénzt helyettesítené, és azt egészen a végfelhasználók szintjéig vinnék le, így lényegében egy egyszintű bankrendszeri struktúra jönne létre, vagy jöhetne létre. A cél ebben az esetben az, hogy a készpénz helyett a lakosság és a cégek számára egy digitális készpénz kerüljön bevezetésre, akik azt valamilyen applikáción keresztül használhatják bármilyen tranzakcióhoz. Egyértelmű előny az, hogy igen jelentős készpénzköltség kerülne megspórolásra.

Főbb jellemzőit az alábbiakban lehet megfogalmazni figyelembe véve Kiff, J., Alwazir, J., & Davidovic, S. (2020) tanulmányát. A lakosság számára bárki hozzáférhet, aki jogosult számlát nyitni vagy digitális pénztárcát használni, beleértve magánszemélyeket és vállalatokat is. Ez egyértelműen azt erősíti, hogy egy ilyen bevezetés a társadalom minden rétegét, szegmensét elérhet függetlenül a jövedelmi szinttől, iskolai végzettségtől, társadalmi helyzetétől. Elérhetővé teszi a társadalomban mindenki számára, hogy árukat és szolgáltatásokat vásároljanak digitális eszközökkel, digitális platformon, hasonlóan a jelenlegi banki átutalásokhoz vagy digitális fizetési rendszerekhez. A digitális jegybankpénz készpénzt helyettesítene, vagy a mellé kerülne bevezetésre, és mivel a jegybank bocsátja ki, stabil és megbízható fizetőeszköz lenne, amelyet a kormány is támogathat törvényekkel, rendeletekkel.

A használata elméleti szinten nem lenne bonyolultabb, mint manapság a mobiltelefonos fizetés, ahol a felhasználók a digitális pénztárcát használják, amely lehet egy mobilalkalmazás, egy okos kártya, vagy más elektronikus eszköz. Elméleti szinten, ha azt vizsgáljuk, hogy esetleges készpénz kiszorító hatással rendelkezik a digitális jegybankpénz, akkor csökkentheti a készpénzhasználat költségeit, hiszen kevesebb fizikai pénzre van szükség. A tanulmány kiemeli, hogy a digitális fizetések általában gyorsabbak és hatékonyabbak, mint a hagyományos banki átutalások vagy készpénzes tranzakciók. A tranzakciós sebesség tekintetében a CBDC valódi előnye nem a belföldi azonnali átutalásokhoz képest mérhető — ezek már ma is 1–2 másodpercen belül teljesülnek —, hanem a határokon átnyúló fizetések gyorsításában és a rendszerek közötti interoperabilitás javításában rejlik (BIS, 2021). Végezetül a legfontosabb előnye és jellemzője az, hogy a jegybank szorosabb ellenőrzést gyakorolhat a pénzügyi rendszer felett, és jobban nyomon követheti a pénzmozgásokat, hiszen elméleti szinten az összes pénzmozgást az elosztott főkönyvben látnia kell, így maga a jegybank is az esetleges felügyeleti vizsgálatok során célzottabb ellenőrzéseket hajthat végre.

Természetesen a tanulmány kiemeli azokat a területeket is, amelyek valamilyen nehézséget, kihívást jelent egy ilyen bevezetés során. Az első és legfontosabb az adatvédelem kérdése, mivel egy-egy digitális tranzakciók nyomon követhetősége kérdéseket vet vagy vethet fel a felhasználói adatvédelem és anonimitás szempontjából. Hiszen egy készpénzhasználat anonimitást biztosít, míg egy átutalás viszont nem. A második nagyon fontos kérdés az az, hogy egy ilyen rendszer hogyan lesz technológiailag biztonságos a kiberbűnözéssel és a visszaélésekkel szemben.

A kiskereskedelmi digitális jegybankpénz célja, hogy modernizálja és hatékonyabbá tegye a lakossági fizetési rendszert, miközben biztonságos és stabil digitális alternatívát kínál a készpénz és a hagyományos banki termékek mellett/helyett.

A központi bank a kereskedelmi bankoknak bocsátja ki a digitális jegybankpénzt (CBDC kibocsátása). A kereskedelmi bankok kezelik a felhasználók tranzakcióit. A felhasználók a kereskedőknél használják a CBDC-t, és a kereskedők visszaforgatják a pénzt a kereskedelmi bankokba. A pénzügyi szabályozók folyamatosan ellenőrzik és szabályozzák a rendszer működését. Ez a modell lehetővé teszi a pénz átlátható áramlását, miközben biztosítja a rendszer stabilitását és biztonságát.

2.4.Nagykereskedelmi digitális jegybankpénz

A jegybank alapvetően három fő pénzügyi piacon tevékenykedik Borio C.-Piti D. (2009) szerint. Ez a bankközi piac, devizapiac és az értékpapírpia. Kiff, J., Alwazir, J., & Davidovic, S. (2020) szerint a nagykereskedelmi digitális jegybankpénz pont ezeken a piacokon kerülne bevezetésre. Ennek a fajta bevezetésnek nem az a célja, hogy a lakosság és a cégek használni tudják a digitális jegybankpénzt, annak elsődleges funkciója az lenne, hogy a pénzügyi infrastruktúra hatékonysága növekedjen. Ezek mellett csökkentené a pénzügyi rendszerek kockázatát és a növelné az adott ország pénzügyeinek átláthatóságát és emiatt az abba vetett bizalmat.

Engert, W., & Fung, B. S. (2017) szerint ebben az esetben a célcsoport egyértelműen a bankszektor és a céltevékenység a bankszektor tagjai közötti elszámolások, fizetések, pénzmozgások megkönnyítése. Ennek oka, hogy a jegybankok — mint azt a 2.12. alfejezet részletezi — három fő területen tevékenykednek, és az ott kialakított hatékonyabb pénzügyi elszámolás és átláthatóbb működés alapjaiban stabilizálja a nemzetgazdaságot pénzügyi szempontból. A nagykereskedelmi CBDC-t kizárólag pénzügyi intézmények, bankok, központi bankok és más nagyobb szereplők használhatják egymás közötti tranzakciókra, például elszámolásokra és pénzügyi eszközök cseréjére. Ez a fajta stabilitás, átláthatóság és valós idejű elszámolás a piacon lévő további bankok stabilitását is növelné, és mivel csökkennek az elszámolási, késleltetési idők a tranzakciók során, a banki likviditási kockázat is mérséklődne. Természetesen egy-egy ilyen tranzakció azért lehetne biztonságosabb a piacon, mivel az egész rendszerre a jegybank rálátna, és azonnal reagálni tudna az esetlegesen felmerülő problémákra. Engert és Fung (2017) következtetése szerint a maximális hatékonyság egyetlen egységes globális elszámolási keretrendszer esetén lenne elérhető, amelyhez a nemzetgazdaságok a szükséges infrastruktúra kialakítása után csatlakozhatnának.

Ezen a ponton el is érkeztünk a lehetséges nehézségekhez, mert egy globális szintű, minden csatlakozni kívánó nemzetgazdaság által kezelhető infrastruktúra kiépítése rendkívül hosszú időt vesz igénybe, és igen magas költségekkel járna. E mellett fontos kiemelni, hogy a kezdeti kialakítástól kezdődően fokozott figyelmet kell szentelni annak, hogy milyen biztonsági rések és kockázatok merülhetnek fel az adathalászáttal és a kiberbűnözéssel szemben. Valamint a globális elszámolási rendszer kérdésköre egységes, globális jogszabályi keretet követel meg, melyet ki kell alakítani.

Az ilyen jellegű bevezetéssel a központi banki műveletek által elérhető és kezelhető likviditáskezelés és monetáris politika megvalósítás minden bizonnyal hatékonyabb lenne, amely a jegybankok alapvető feladatának ellátást segítené ezzel biztosítva a pénzügyi stabilitást.

A nagykereskedelmi digitális jegybankpénz a pénzügyi intézmények közötti tranzakciók hatékonyságát növeli, csökkenti a költségeket és gyorsabb, biztonságosabb fizetési rendszert kínál. Ez a technológiai újítás alapvetően átalakíthatja a bankközi pénzügyi műveleteket, miközben stabilabbá és átláthatóbbá teszi a pénzügyi piacokat

2.5.Hibrid rendszer alapú CBDC

A hibrid rendszer alapú CBDC egy olyan központi banki digitális modell, amely egyszerre tartalmazza a közvetlen (egyszintű) és közvetett (kétszintű) rendszerek előnyeit. A hibrid modellben a központi bank kibocsátja a digitális pénzt, de a kereskedelmi bankok és más pénzügyi közvetítők fontos szerepet játszanak a CBDC felhasználói számlák kezelésében és a tranzakciók lebonyolításában. Ugyanakkor a központi bank közvetlen kapcsolatot is fenntart a felhasználókkal, és szükség esetén biztosítja a pénz visszatérítését vagy újra kibocsátását. Tehát figyelembe véve az előzőekben leírtakat, a lakosság számára is elérhető lenne, de a háttérben a bankközi rendszerekben is megtalálható lenne.

Mivel mindkét szinten megtalálható Auer, R., Cornelli, G., & Frost, J. (2020) szerint szélesebb körben növelheti a pénzügyi rendszer hatékonyságát és képes lehet mind a lakossági, mind a pénzügyi intézmények közötti fizetések hatékonyabb lebonyolítására természetesen a jegybank felügyelete mellett. Ez azt jelenti, hogy a hibrid rendszer alapon működő digitális jegybankpénz lehetővé teszi, hogy a digitális jegybankpénzt ne csak a pénzügyi intézmények használják (mint a nagykereskedelmi CBDC esetében), hanem a lakosság is, hasonlóan a kiskereskedelmi CBDC-hez. Továbbá a digitális jegybankpénz elérhető lenne mind a mindennapi tranzakciókhoz (például vásárlás, szolgáltatások fizetése), mind a nagy összegű pénzügyi elszámolásokhoz és bankközi tranzakciókhoz.

A hozzáférés szempontjából is vegyes képet mutat a hibrid rendszer. A hibrid modellben a felhasználók közvetlen hozzáférést kaphatnak a jegybank által kibocsátott digitális pénzhez. Ez megvalósulhat közvetlen számlákon vagy digitális pénztárcákon keresztül, amelyeket a jegybank vagy kereskedelmi bankok kezelnek. Jellemzően a kereskedelmi bankok számlákat használnának a jegybanknál, míg a rajtuk kívüli felhasználók pedig digitális tárcát kapnának, de a kereskedelmi bankok vezetése mellett. Ez a közvetlen hozzáférés lehetővé teszi, hogy a digitális pénz ugyanúgy működjön, mint a készpénz, de digitális formában. A digitális

pénztárcákat a kereskedelmi bankok vezetnék, de a jegybank felügyelete alatt, a kereskedelmi bankok lennének a digitális pénztárcák kibocsátói is, így a hibrid rendszerben a kereskedelmi bankok is aktívan részt vesznek, hiszen ők közvetíthetnek a jegybank és a lakosság között. A lakossági ügyfelek a kereskedelmi bankok vagy pénzügyi szolgáltatók által kínált digitális pénztárcákon keresztül érhetik el a CBDC-t. Ezzel a rendszerrel és metodikával a kereskedelmi bankok megtartják a pénzügyi közvetítői szerepüket, miközben a jegybank szorosabban ellenőrizheti a pénzkibocsátást és a monetáris rendszert, mivel az elosztott főkönyvi technológiával a teljes pénzügyi műveletre rálát valós időben a jegybank.

Adrian, T., & Mancini-Griffoli, T. (2019) szerint a korábban említettek miatt igen komoly előnyei vannak a hibrid rendszernek. Egyrésztől nagyon magas stabilitási szint érhető el a hibrid rendszerben, miközben lehetőséget biztosít arra, hogy a jegybank közvetlenebb módon szabályozza a pénzkibocsátást és a likviditást. Ez csökkentheti a pénzügyi válságok kockázatát. Mivel lényegében a nemzetgazdaság összes szereplője jelen lenne a pénzügyi rendszerben, a hibrid CBDC-t használhatják a lakosság mindennapi fizetési tranzakciókra, de a pénzügyi intézmények is nagy összegű elszámolásokhoz, így átfogóbb és hatékonyabb rendszert kínál. Végezetül direkt szabályozást ad a jegybank kezébe a meglévők mellé úgy, közvetlenebb módon van lehetősége befolyásolni a gazdasági folyamatokat, például kamatszabályozással vagy a digitális pénz elérhetőségének változtatásával.

Természetesen a már korábban említett lehetséges nehézségek itt is jelen vannak. A hibrid rendszer működtetése bonyolultabb technológiai megoldásokat igényel, mivel mind a kiskereskedelmi, mind a nagykereskedelmi funkciókat támogatnia kell. Ez magasabb fejlesztési és üzemeltetési költségeket vonhat maga után. A rendszerben kezelendő adatok mennyisége és a kiberbiztonsági kockázatok miatt a digitális pénzrendszer megfelelő védelme kritikus fontosságú. Az adatvédelem kérdése, különösen a lakossági tranzakciók esetében, központi jelentőségű lehet. Bár a hibrid rendszer fenntartja a kereskedelmi bankok szerepét, kérdéses lehet, hogy milyen mértékben kerülnek háttérbe a jegybankhoz képest. A kereskedelmi bankok likviditása és üzleti modellje is átalakulhat, ha a lakosság nagyobb mértékben kezdi használni a digitális jegybankpénzt.

A hibrid rendszer a digitális jegybankpénz olyan formája, amely egyszerre biztosít hozzáférést a lakosnagnak és a pénzügyi intézményeknek, miközben megőrzi a kereskedelmi bankok szerepét. Célja, hogy hatékonyabbá és stabilabbá tegye a pénzügyi rendszert, miközben a jegybank közvetlenebb szerepet vállalhat a gazdaság szabályozásában és a monetáris politika alakításában.

2.6.Szintetikus digitális jegybankpénz

Kiff, J., Alwazir, J., & Davidovic, S. (2020) szerint a szintetikus modell a jegybank és a kereskedelmi bankok együttműködésén alapuló modell. Ebben a rendszerben a kereskedelmi bankok jegybanki támogatással kínálnának digitális valutát. A bankok közvetítőként működnének, és jegybanki támogatással nyújtanának digitális fizetőeszközt ügyfeleiknek. A jegybank megőrizheti a pénzügyi rendszer stabilitását, miközben a kereskedelmi bankok továbbra is aktív szerepet játszanak a pénzügyi rendszerben. E mellett igen fontos előnye ennek a modellnek, hogy ezen modellhez szükséges a legkevesebb változtatás, azaz a jelenlegi pénzügyi rendszerekbe viszonylag könnyen implementálható. Ebben a rendszerben a jegybank biztosítja az alapul szolgáló likviditást és a fedezetet, de a pénzügyi intézmények szolgáltatják a digitális pénzt és nyújtanak hozzá kapcsolódó szolgáltatásokat a felhasználóknak.

Adrian, T., & Mancini-Griffoli, T. (2019) tanulmányukban a szintetikus CBDC-vel is foglalkoztak, és arra a megállapításokra jutottak, hogy a szintetikus digitális jegybankpénzt magánszektorbeli szereplők (kereskedelmi bankok, fintech cégek) bocsátják ki, de ez az eszköz közvetlenül a jegybank által kibocsátott likviditási vagy tartalékeszközökkel van fedezve, amely megfelel részben a jelenleg érvényben lévő szabályozásnak. A teljes folyamatot a jegybank szabályozza és felügyeli, de nem nyújt közvetlen szolgáltatást a lakosságnak, így nem jelentkezik számára többlet adminisztrációs teher, mint például egy egyszintű bevezetés esetén. A jegybank feladat az, hogy a garanciát biztosítsa, mivel a szintetikus CBDC ugyanúgy hordozza a jegybanki pénz biztonságát és stabilitását, így a jegybank által biztosított garanciák révén csökken a magánintézmények által kibocsátott pénzügyi eszközökkel kapcsolatos kockázatokat. A szintetikus CBDC bevezetésével a kereskedelmi banki szereplők számos kapcsolódó szolgáltatást nyújtanak, például digitális pénztárcákat, mobilalkalmazásokat és egyéb pénzügyi termékeket, amelyekkel a felhasználók kezelhetik digitális pénzüket. További nagyon fontos előny, hogy ez a modell lehetővé teszi a pénzügyi innovációkat, sőt támogatja is azt a szereplők között, miközben fenntartja a központi bank által nyújtott stabilitást és szabályozást.

John E. M. és Steven R. G. (2024) szintetikus digitális jegybankpénzzel foglalkozott a tanulmányukban, és számos előnyt és nehézséget foglalmaztak meg ezzel a modellel kapcsolatban. Előnyei közé tartozik a tanulmány alapján a költséghatékonyság, ami abban mutatkozik meg, hogy a jegybank nem kell, hogy közvetlenül kezelje a lakossági szolgáltatásokat (pl. digitális pénztárcák, tranzakciókezelés), így csökkenti a működési költségeit, míg a jelenlegi modell alapján a jegybank kezeli a készpénzt. Az előnyök közé

tartozik továbbá, hogy a pénzügyi innovációt a szabad verseny miatt a kereskedelmi bankok között, így a FinTech cégek és bankok új termékeket és megoldásokat kínálhatnak. A jegybanki garancia miatt a kereskedelmi bankok által kibocsátott digitális eszközök stabilak maradnak, és biztonságos alternatívát nyújtanak a hagyományos pénzügyi termékekhez képest. Végezetül a modell alapfeltétele, hogy a kiterjessze a pénzügyi rendszert olyan emberek számára is, akik jelenleg nem rendelkeznek bankszámlával, különösen a fintech cégek innovációi révén.

A tanulmány a nehézségekre is rámutat, melyeket még a bevezetés előtt a tervezési fázisban meg kell oldani. Ide tartozik az, hogy a szabályozás komplex kell, hogy legyen, azaz a jegybank és a kereskedelmi bankok közötti együttműködés szabályozása és felügyelete összetett feladat, különösen a pénzmosás elleni szabályozás, adatvédelem és a kiberbiztonság területén. Mivel a szintetikus CBDC-eket a kereskedelmi bankok bocsátják ki és kezelik, fennállhat a kockázat, hogy ezek az intézmények túlzott hatalomra tesznek szert a pénzügyi rendszerben, ami csökkentheti a jegybank közvetlen befolyását. Ennek kezelésére valamilyen plusz garancia kell, hogy a jegybankon kívül nem hozhat döntést a pénzügyi rendszerben, és nem is befolyásolhatja azt. A másik oldalról, mivel a digitális jegybankpénz a kereskedelmi bankok kezelésében van, a kockázatokat elsődlegesen ők viselik, különös tekintettel a működési kockázatokra (pl. technológiai problémák, szolgáltatás kimaradások), de ezen kockázatok kezelésében a jegybanknak is szerepet kell vállalni.

A szintetikus digitális jegybankpénz egy olyan modell, amelyben a magánszektor intézményei kibocsátják és kezelik a digitális pénzt, miközben a jegybank biztosítja a fedezetet és a stabilitást. Ez a megoldás egyesíti a jegybank által garantált biztonságot és a magánszektor által nyújtott innovációt és szolgáltatásokat, hozzájárulva a pénzügyi rendszer modernizációjához.

Digitális jegybankpénz, mint pénzügyi eszköz

Alberola-Ila, E., & Mattei, I. (2022) a digitális jegybankpénz monetáris hatását vizsgálva megállapította, hogy azt be lehet(ne) úgy vezetni, hogy csak és kizárólag a monetáris politikára legyen hatással, és külön készpénz-kiváltási funkciója, vagy egyéb fizetőeszköz funkciója ne legyen. Ez így elsőre lehet nehezen érthető, de a tanulmány a kínai e-CNY példáját mutatja be, ahol a digitális jegybankpénzt úgy vezették be (és van használatba mai napig), hogy a digitális jegybankpénzhez mennyisége közvetlenül szabályozza a ténylegesen forgalomban lévő pénzállományt a kereskedelmi bankok közbeiktatása nélkül. Ennek egyértelmű előnye, hogy a jegybankok hatékonyabban szabályozhatják a gazdaságban lévő pénzmennyiséget és a likviditást. Egyértelműen a legnehezebb része ennek a metodikának, hogy a kereskedelmi bankok és a jegybank között a harmonikus működés fennmaradjon.

Alfar, A. J. K., Kumpamool, C., Nguyen, D. T. K., & Ahmed, R. (2023) elemzésükben rámutattak, hogy ennek a modellnek a potenciálja az alábbi pontokban fogalmazható meg:

- Rövid távú likviditáskezelés - A digitális jegybankpénz ezen formája kiválóan használható likviditási problémák megoldására a pénzpiacokon. Mivel gyorsabban mozgatható, mint a hagyományos pénz, (mivel közvetlen a szabályozás és nem közvetett) segíthet abban, hogy a bankok és más pénzügyi intézmények gyorsan hozzáférjenek a szükséges likviditáshoz.
- Hatékonyabb elszámolás és pénzmozgás - A CBDC technológiai alapja (például blockchain vagy más elosztott főkönyvi technológia) lehetővé teszi a gyorsabb és biztonságosabb pénzmozgást a pénzpiacokon, amelyre a jegybank közvetlenül és azonnal ráláthat.
- Kockázatsökkentés – A CBDC, mint pénzpiaci eszköz, csökkentheti a tranzakciós kockázatokat, mivel közvetlenül a központi bank által kibocsátott digitális pénzt használnak a szabályozásra. Ez megszünteti a kereskedelmi bankok közötti kockázatot, ami a hagyományos pénzmozgások esetén fennáll.
- Rugalmasság a monetáris politika végrehajtásában –A jegybank könnyebben beavatkozhat a piacon a kamatlábak szabályozásával vagy likviditási injekciók révén.
- Pénzügyi stabilitás – A CBDC-k segíthetnek a pénzpiaci stabilitás fenntartásában, mivel a központi bank által kibocsátott digitális pénz biztonságosabb alternatívát nyújt a kereskedelmi bankok által kibocsátott számlapénzekkel szemben, különösen pénzügyi válságok idején.

Assenmacher, K., Bitter, L., & Ristiniemi, A. (2023). tanulmánya alapján nézzünk meg tényleges gyakorlati példákat. Az egyik ilyen lehetőség a repo ügyletek alkalmazása a bankközi piacokon. Ennek keretében a jegybank köthet olyan hitelezési vagy hitelfelvételi megállapodást egy másik bankkal, hol az eszköz fedezete ilyen digitális jegybankpénz. Ezzel a gazdaságba beáramolhat digitális jegybankpénz, ami gazdaságélénkítőként hathat, növelve a pénz mennyiségét a gazdaságba közvetetten, így emelve az inflációt. Fordított esetben kiáramolhat a hitelnyújtás miatt a gazdaságból, ezzel hűtve az egész gazdasági rendszert, visszafogva a pénz mennyiséget és az inflációt. Egy ilyen ügylet alapvető előnyei, hogy azonnali, azaz gyors és hatékony, mert a digitális jegybankpénz valós idejű elszámolást biztosít, ami csökkenti a tranzakciók időtartamát és költségeit. Mivel jegybanki digitális pénzről van szó, ezért kockázatmentes pénzeszköz szerepel az ügyletben, így az általános pénzpiacon a CBDC használata csökkenti a hagyományos pénzügyi rendszer által hordozott hitel- és likviditási

kockázatokat, mivel a jegybanki digitális pénz közvetlenül a jegybanknál tartott eszköz. Végezetül ez egy olyan eszköz a jegybank kezében, amely stabil, folyamatosan használható.

De az eddigiek alapján látható, hogy a digitális jegybankpénz alkalmazása a pénzpiacokon fejlett technológiai infrastruktúrát és biztonsági intézkedéseket igényel. Ezek mellett a CBDC bevezetése jelentős hatással lehet a hagyományos pénzügyi rendszerre, különösen a kereskedelmi bankok likviditására és pénzügyi közvetítő szerepére, mivel a jegybank őket megkerülve képes szabályozni közvetlenül.

A digitális jegybankpénz, mint pénzpiaci eszköz egy innovatív megoldás, amely felhasználható a pénzpiacok hatékonyságának növelésére, a likviditási problémák kezelésére és a pénzügyi tranzakciók gyorsítására. A jegybank által kibocsátott digitális pénz stabilitást és biztonságot nyújt a pénzpiacokon, ugyanakkor technológiai és szabályozási kihívásokat is jelent.

2.7.Token alapú vagy számlaalapú modell

A token és számlaalapú megközelítéssel rengeteg szerző és szerzőpáros foglalkozott már. Ezen tanulmányok alapján tekintjük át ezen modellt.

Anthony, N. (2023) szerint a token alapú modellben a felhasználók birtokolják a digitális pénzegységet (tokeneket), hasonlóan a kriptovalutákhoz, amelyek közvetlenül cserélhetők. Azaz a gazdasági szereplők tokenekkel fizetnek a tranzakcióik során, ami egy meghatározott értéket képvisel.

Andolfatto, D. (2021) szerint a számlaalapú modellben a digitális jegybankpénz tulajdonosai egy számlán tartanak pénzüket a jegybanknál, amely tranzakciókat közvetlenül ezen a számlán keresztül bonyolítanak le. Ez lényegében megegyezik az egyszintű bankrendszer szerinti bevezetéssel, azaz a retail CBDC-vel.

A token alapú rendszer előnye, hogy a készpénzhez hasonlít, azaz anonimitást biztosíthat, de a pénzmosás elleni szabályozásnak is meg kell felelni, ezért önmagában nem alkalmazható. A számlaalapú rendszer nagyobb átláthatóságot biztosíthat, de nem lehet anonim.

Auer, R., Haene, P., & Holden, H. (2021) szerint további fontos tényezőket is figyelembe kell venni a bevezetés során. Elsősorban azt, hogy ez hatékonyan csak a blockchain vagy más, de hasonló elven működő technológiai platformok használata esetén valósulhat meg. Ezt a rendszer úgy kell kialakítani, hogy a digitális pénz biztonságos működéséhez elengedhetetlen a felhasználók adatainak és pénzügyi tranzakcióinak védelme. Egy ilyen rendszer kialakítása és az ehhez kapcsolódó digitális jegybankpénz bevezetése átalakíthatja a pénzügyi rendszert, de

az adott ország gazdasági adottságait a jogi szabályozással együtt figyelembe kell venni. Mindkét modell különböző módszereket alkalmaz a digitális pénz kezelésére, tulajdonlására és tranzakciók lebonyolítására.

Barrdear, J., & Kumhof, M. (2022) szerint a token alapú modell hasonlít a készpénz digitális megfelelőjéhez, ahol a pénz fizikai helyett digitális formában, tokenként (egyedi digitális egységként) létezik. Legfontosabb jellemzők az alábbiak:

- A token alapú modellben a pénz digitális tokenek formájában jelenik meg, amelyeket az gazdasági szereplők birtokolhatnak és fizetéseket eszközölhet vele. A tokenek működése hasonló a kriptovalutákhoz, ahol a tulajdonos a token birtoklásával rendelkezik annak értéke felett.
- A token alapú rendszerekben a pénz tulajdonjogát általában a digitális aláírások és titkosítások biztosítják (csak úgy, mint a kriptovaluták esetén a kriptográfia). Az érvényes tranzakciókhoz a tulajdonosnak rendelkeznie kell a megfelelő privát kulcsokkal és azt a többi résztvevőnek hitelesítenie kell.
- A token alapú modell bizonyos mértékig anonim lehet, hasonlóan a készpénzes fizetésekhez, mivel a tulajdonos személyazonossága nem feltétlenül szükséges a tokenek felhasználásához. Az ilyen rendszerek anonim vagy álneves tranzakciókat tehetnek lehetővé, attól függően, hogy milyen szabályozási és technológiai keretek vannak érvényben.
- A tranzakciók biztonságát az elosztott főkönyvi technológia vagy más kriptográfiai rendszerek biztosíthatják. Mivel a tokenek "digitális tárgyak", megfelelő védelem szükséges a lopás vagy hamisítás ellen.

A tanulmány szerint a tokenek használata azonnali, mely Magyarországon kiemelten fontos, mivel jelenleg azonnali átutalási rendszer működik itthon. A token alapú tranzakció magasabb fokú biztonságot képvisel, mint az általánosan eddig bemutatott modellek, a felhasználók adataira vonatkozóan. Valamint fontos, hogy ha a token a készpénzhez hasonlítható, akkor a token is ugyan olyan könnyen elérhető és hozzáférhető, mint a készpénz. Mivel a token alapú fizetéshez egy „digitális kulcsra” van szükség, ezért a digitális tokenek lopása, elvesztése vagy hamisítása kockázatot jelenthet, különösen, ha a felhasználók nem kezelik biztonságosan a privát kulcsaikat. Ami az előnye a tokennek, az a hátránya is, azaz az anonimitás lehetősége miatt a token alapú rendszerek nagyobb kockázatot jelentenek a pénzmosás vagy illegális tevékenységek számára.

Berentsen, A., & Schar, F. (2018) szerint a számlalapú modell hasonló a jelenlegi bankrendszerekhez, ahol a pénzt számlákon tartják nyilván, és a tulajdonjogot számlák között történő tranzakciók formájában kezelik. Tehát a tulajdonjog abban testesül meg ebben az esetben, hogy a „pénz” melyik számlán van. A token alapú esetben pedig az a tulajdonos, aki a tokent birtokolja, függetlenül, hogy hol van a token. A főbb jellemzőket ők is összefoglalták:

- A pénzmozgás és tranzakciók csak akkor érvényesek, ha a felhasználó azonosítása és hitelesítése megtörtént. Ez az azonosítás lehetővé teszi a pénzügyi hatóságok számára a tranzakciók nyomon követését és felügyeletét.
- A számlalapú modellben a felhasználók (pl. kereskedelmi bankok, vállalatok vagy akár magánszemélyek) közvetlenül tarthatnak számlát a jegybanknál, és a jegybank által kibocsátott digitális pénz formájában végezhetnek tranzakciókat.

Bindseil, U. (2019) szerint az előnyök közé tartozik, hogy a számlalapú rendszer stabilabb lehet, mivel közvetlen felügyelet alatt áll, és a tranzakciók nyomon követhetőek. Továbbá az azonosítási kötelezettség miatt csökkenthető a pénzmosás és más illegális tevékenységek kockázata. A számlalapú modellben a jegybanknak vagy más pénzügyi hatóságoknak nagyobb ellenőrzésük van a pénzmozgások felett, és szükség esetén beavatkozhatnak. Hátrányok közé tartozik, hogy mivel az összes tranzakció nyomon követhető és azonosítás alapú, a felhasználók kevésbé élvezhetik a készpénzhez hasonló anonimitást. A gyorsaság hiánya, mert a számlalapú rendszerek központi rendszerektől függenek, ami nagyobb mértékű szabályozási beavatkozást és potenciálisan lassabb tranzakciókat eredményezhet, különösen nagyobb forgalom esetén.

Összességében a token alapú modell a digitális készpénzhez hasonlítható, ahol a tulajdonjogot maga a token jelenti, és a tranzakciók gyorsak és (relatív) anonimak lehetnek. Ezzel szemben a számlalapú modell a hagyományos bankrendszerekhez hasonlít, ahol a digitális pénz számlákon keresztül mozog, és minden tranzakció azonosítást igényel, amely lehetővé teszi a felügyeletet és nyomon követést cserébe a készpénz nyújtotta előnyök eltűnése.

Mindkét modellnek megvannak a maga előnyei és hátrányai, és az adott ország vagy központi bank döntése attól függ, hogy milyen célokat kíván elérni a digitális jegybankpénz bevezetésével.

2.8.A bemutatott modellek alapján megállapított, modellel kapcsolatos következtetések, lehetőségek és veszélyek

A digitális jegybankpénz (CBDC) bevezetése jelentős hatással lehet a pénzügyi rendszerre és a gazdaságra függetlenül attól, hogy melyik modell kerül bevezetésre. A CBDC használata

számos előnnyel járhat, mint például a fizetési rendszer modernizálása, a pénzügyi inklúzió növelése és a pénzpolitika hatékonyságának javítása. Ugyanakkor komoly kihívásokat és kockázatokat is hordoz magában, beleértve a magánélet védelmét, a kiberbiztonságot és a bankrendszer stabilitását.

Az egyszintű és kétszintű bankrendszerben való megvalósítás eltérő előnyöket és hátrányokat kínál. Ha reálisan vizsgálom a megvalósítási lehetőségeket, akkor az egyszintű bankrendszerre hasonlító, vagy arra vonatkozó bevezetés nem reális, mivel az a teljes bankrendszer megváltoztatásával jár, mely irreálisan nagy jogi, anyagi költségekkel jár. Az egyszintű modell közvetlen kontrollt biztosítana a jegybank számára, de Bindseil (2020) és Kumhof–Noone (2021) modelljei egyaránt azt mutatják, hogy a közvetlen betétszámlák jegybanknál való fenntartása a kereskedelmi bankok finanszírozási bázisát 30–60%-kal szűkíthetné, ami hitelkínálat-csökkentésen keresztül visszafogná a beruházásokat és a gazdasági növekedést. Erre a kockázatra a BIS (2020) is kifejezetten felhívja a figyelmet, mint a kétszintű modell melletti egyik legfőbb szakpolitikai érv.

A CBDC sikeres bevezetéséhez átgondolt tervezésre, széleskörű konzultációra és megfelelő szabályozási keretek kialakítására van szükség. A jegybankoknak és a kormányoknak egyensúlyt kell találniuk a technológiai innováció előnyei és a pénzügyi stabilitás, valamint az adatvédelem iránti igény között. Csak így lehet biztosítani, hogy a digitális jegybankpénz valóban hozzájáruljon a gazdasági fejlődéshez és a társadalmi jóléthez.

A bemutatott modellek alapján az alábbi potenciális lehetőségeket és veszélyeket tudom megfogalmazni:

- Pénzügyi hatékonyság növekedése, amely a tranzakciók elméleti gyorsításával jár, javítja az elszámolási rendszert, stabilizálja a pénzforgalom által elérhető szabályozási lehetőségeket, végezetül pedig a készpénz háttérbe kerülésével csökkentheti a fizetési rendszer működési költségeit.
- Elősegítheti az innovációt mivel, ha a kereskedelmi bankok a szabadpiac elvén versenyeznek egymással, akkor szükséges, hogy folyamatos újításokkal jelenjenek meg a pénzpiacon. Ezzel a digitális jegybankpénz elősegíti a digitális szolgáltatások és a kereskedelem fejlődését.
- A pénzügyi stabilitás megerősítése, azzal, hogy a jegybank hatékonyan, bizonyos esetekben közvetlenül tud beavatkozni a pénzügyi rendszerbe a krízisek idején.

- Adatvédelmi kérdések tisztázása igen fontos, mivel az anonimitás megszűnhet akár teljesen, akár részben, és ezen adatok megfelelő kezelése minden felhasználó számára érzékeny adat, mellyel történő visszaélés törvényi szankciókat von maga után.
- Az informatikai rendszerre való tekintettel a kiberbiztonsági kockázatokat is figyelembe kell venni, mivel a hackerek, adathalászok biztos, hogy meg fogják próbálni megtalálni azokat a réseket már a kezdeti kialakítás során, amelyekkel adatokhoz juthatnak.
- Rendszerleállások kommunikálása, megtervezése. Egy teljesen leálló digitális szolgáltatás esetén a gazdasági élet teljesen megáll, ezért nagyon fontos, hogy a rendszereket úgy kell karbantartani, hogy az a gazdasági folyamatokat ne akadályozza.
- Kereskedelmi bankok destabilizálásának kockázata abból a szempontból, hogy a nem megfelelő modell alkalmazása esetén forrásokat vonhat el a jegybank. Ez magával hozhatja azt, hogy a hitelezési képesség csökken, amely a gazdasági fellendülést visszaveti.
- Digitális szakadékokat kezelni kell, mivel egy ilyen újítást nem tud minden személy úgy kezelni, mint akik ismerik a digitális szolgáltatásokat, ezért nagyon fontos, hogy a bevezetés során képzések szervezése szükséges.

A modellek vizsgálatát követően nézzük meg, hogy a BIS milyen elveket és iránymutatásokat fogalmazott meg annak érdekében, hogy egy országspecifikus digitális jegybankpénz kerüljön bevezetésre. Természetesen a tervezési döntések alapvetően elméleti jellegűek. Ezen keretet Bindseil, U. (2019) dolgozta fel.

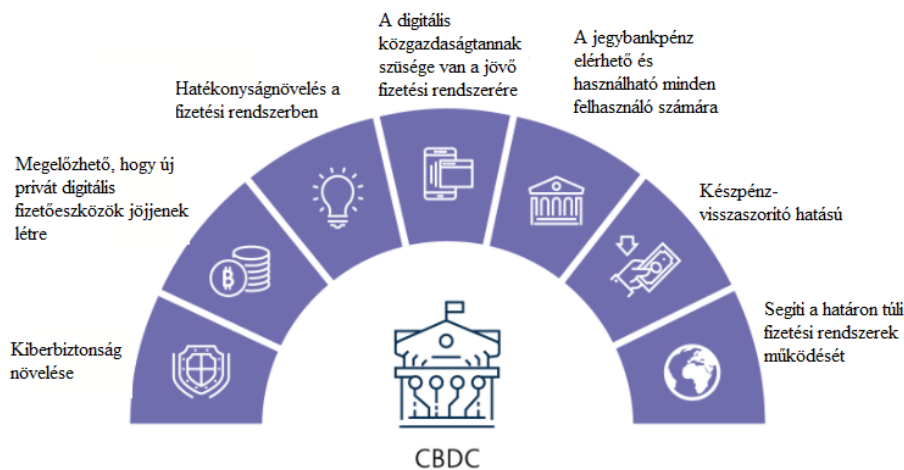
A CBDC-k tervezésével kapcsolatos BIS kutatás kezdeti szakasza óta három fontos kérdéskör áll a vita középpontjában. Az első a CBDC-k elosztási modellje, amely lehet lakossági vagy nagykereskedelmi. A lakossági CBDC közvetlen jegybanki kötelezettség, hasonlóan a készpénzhez. A nagykereskedelmi modell ezzel szemben azt jelenti, hogy a CBDC-k a pénzügyi rendszer közvetítőin keresztül kerülnek forgalomba. A lakossági CBDC gazdasági hatásait, valamint a pénzügyi rendszerre és politikai kérdésekre gyakorolt hatását már több tanulmány is részletesen tárgyalta, ezek mellett kutatásomban is bemutatásra került már.

Az elosztási modell a következő kérdéskör, amely szorosan összefügg a működési modellel, amely meghatározza, hogy a forgalmazás közvetlenül vagy közvetítőkön keresztül történik-e. Például a nagykereskedelmi CBDC-k esetében a bankok és fizetési rendszer szolgáltatók a fő közvetítők. A közvetett forgalmazás megakadályozza, hogy a nem pénzügyi szereplők közvetlenül tranzakciókat hajtsanak végre a központi bankokkal. Ez hasonló a jelenlegi rendszerhez, ahol a központi bankok mérlegéhez kizárólag akkreditált pénzügyi intézmények

férhetnek hozzá. A kutatások többnyire arra összpontosítanak, hogy milyen lenne az optimális tervezés a bankok közvetítésének elkerülése érdekében, azonban a szakirodalom egybehangzóan rámutat, hogy ez a közvetlen modell a meglévő kétszintű bankrendszer keretei között nem alkalmazható reálisan, kivéve, ha a CBDC kizárólag pénzüpiaci eszközként, nem pedig általános fizetési eszközként kerül bevezetésre (Bindseil, 2020; Kumhof és Noone, 2021). Ennek ellenére erős az érdeklődés a lakossági CBDC-k kísérleti bevezetése iránt is, hogy jobban megértsék azok hatását a bankok és pénzforgalmi szolgáltatók közvetítői szerepére.

A harmadik fontos kérdés a hozzáférési mechanizmus, amely az elosztási és működési modellektől függ. A hozzáférési mechanizmus többféle lehetőséget kínál, például token-alapú, számla-alapú, vagy ezek kombinációja (hibrid modell). A token-alapú modell hasonlít a kriptovalutákhoz, például a Bitcoinhoz, és anonim peer-to-peer fizetést biztosíthat. Sok kutató úgy véli, hogy a token-alapú modell nagyobb magánélet-védelmet nyújt a felhasználóknak. Ezzel szemben a számlaalapú CBDC lehetővé teszi, hogy a felhasználók közvetlenül számlát nyissanak a központi banknál, ami közvetlen kapcsolatban áll a személyazonosságukkal. A CBDC-tervezés ezen három dimenziójának összefüggő rendszerét az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra: A CBDC-ben rejlő lehetőségek



Forrás: Bank of England, Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design, (2020)

2.9.Közgazdasági hatások a digitális jegybankpénz tükrében

A kamatozó CBDC-k egyik gyakran hangsúlyozott politikai előnye a rugalmas monetáris politika fejlesztésének lehetősége. Bordo és Levin (2017) "szinte költségmentes csereeszköz" megállapítása az infrastruktúra kiépítésének egyszeri, süllyedt jellegű (sunk cost) tételeit,

valamint a CBDC-rendszer hosszú távú működési és karbantartási cost-overhead-jét nem veszi figyelembe. Ozili (2022) és Davoodalhosseini (2022) – amelyeket a 2.10. alfejezet részletesen tárgyal – pontosan erre a hiányra mutat rá: a CBDC rendszerfenntartási költségei szereplők szerint bontva valós terhelést jelentenek, és csak a digitális pénz bevezetésének teljes életciklus-elemzése alapján minősíthető olcsóbbnak a hagyományos készpénzkezelésnél.

A vita középpontjában a kamatozó CBDC-k azon képessége áll, hogy súlyos gazdasági sokkok esetén lehetővé teszik a nulla alsó határ alá esést (a már említett negatív kamat esete). A központi bankok számlalapú CBDC-ket használhatnak annak érdekében, hogy elkerüljék a végső hitelezői gyakorlatokat, mint például a mennyiségi lazítást. Egy átlátható és hiteles monetáris politikai keret melletti elkötelezettség, az árszint-célzás iránti erős hozzáállás hozzájárulhat a makrogazdasági stabilitás javításához.

Politikailag azonban kihívást jelent egy ilyen CBDC-modell bevezetése a jelenlegi pénzügyi rendszerben, mivel az emberek készpénzt halmozának fel, különösen a fejlett gazdaságokban. Ez hasonló lenne egy bankrohamhoz, ezért a teljesen készpénzmentes gazdaság megvalósítása szükséges ahhoz, hogy egy kamatozó CBDC-modell áttörhesse a nulla alsó határt. Ennek az az oka, hogy ha a kamat az ominózus 0% alá esne, akkor a bankban elhelyezett pénzért a betételhelyezőnek kellene fizetnie és a betéti kamatot nem ő kapná, hanem ő fizetné.

Buetzer, S. (2022) szerint a CBDC gyakorlati alkalmazásáról és a negatív kamat gazdaságra gyakorolt hatásáról szól. A tanulmány azt állítja, hogy a jegybank egy közvetlenebb helikopterpénz funkciót is alkalmazhatna, amely a háztartások CBDC-számláira utalná a pénzt (ezt egyébként megteheti minden modell esetén, kivéve a pénzügyi eszköz modellnél nem). Ez az eszköz közvetlenebb monetáris politikai hatást érhetne el az árakra és a reálgazdaságra, különösen akkor, amikor a központi bankok a zero kamat korlátozások miatt nem tudnak hagyományos eszközökkel működni. Így a gazdasági sokkok idején az árstabilitási célokra alkalmazott eszközvásárlási programok helyett egy közvetlen pénzosztási mechanizmus kerülhetne előtérbe, amely egyúttal csökkentheti a vagyoni egyenlőtlenségeket, amelyeket a nem konvencionális politikák okozhatnak.

Meaning, J., Dyson, B., Barker, J., & Clayton, E. (2021) szerint a negatív nominális kamatlábak és a helikopterpénz hatásai felerősödhetnek a CBDC-knek köszönhetően. Ugyanakkor fenntartják, hogy a központi bankok e politikai eszközöket anélkül is alkalmazhatják, hogy CBDC-t vezetnének be. A tanulmány főbb megállapításai arra utalnak, hogy ha a CBDC egy univerzálisan hozzáférhető, szabadon konvertálható és kamatozó eszköz lenne, a jegybankok

nagyrészt fenntarthatnák a jelenlegi monetáris politikájukat. Emellett a CBDC-k hatása a hitelpiacra és a reálgazdaságra erősebb lehetne.

A háztartásoknak nyújtott közvetlen kifizetések vonzó lehetőséget jelenthetnek a kormányok számára, különösen a jelenlegi gazdasági kilátások közepette, ahol a kereslet gyenge, a fiatalok körében magas a munkanélküliség, és globálisan növekvő vagyoni egyenlőtlenségek figyelhetők meg. Az ilyen digitális pénztalványok programozhatóságával a kormányok hatékony keresletet tudnának létrehozni, és célzott keresletoldali politikákat alkalmazhatnának.

Az ilyen célok azonban újabb vitákat szülhetnek a kormányok és a jegybankok közötti hatáskörökről, amelyek rendkívül nagy beavatkozást jelenthetnének a gazdaságba. Komura, N., Unayama, T., & Hattori, T. (2021), Kubota, S., Onishi, K., & Toyama, Y. (2021) és Gorodnichenko, Y., Weber, M., & Coibion, O. (2020) szerint a Covid-19 stimulánsai, amelyek hasonló politikákat alkalmaztak, nem hozták meg a várt eredményeket. Chen, H., & Siklos, P. L. (2022) arra figyelmeztetnek, hogy a központi bankoknak inkább a pénzkínálat növelésére kellene összpontosítaniuk, nem pedig kizárólag a kamatlábakra. Egyes szakértők úgy vélik, hogy a McCallum monetáris szabály jobban alkalmazható lenne a CBDC-k hatásainak megértésére, mint a Taylor szabály. Szerintük a jegybankok hatékonyabban követhetnék nyomon a pénzaggregátumokat és a pénzügyi innováció inflációs hatásait.

Hermawan, D., Lie, D., Sasongko, A., & Yusan, R. (2023) megállapítja, hogy a pénzforgalom 10%-os csökkenése, amelyet egy CBDC kibocsátása eredményez, 0,6-1,7%-os inflációscsökkenést eredményezne egy nigériai szintű gazdaság esetén. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a politikai döntéshozatal során figyelembe kell venni a pénzforgalom sebességét. A tanulmány arra is rámutat, hogy nagyobb léptékű modellre van szükség a CBDC kibocsátásának gazdasági hatásainak pontosabb előrejelzéséhez, különösen az összesített ingadozásokra és a monetáris politika alakulására vonatkozóan.

Fontos megjegyezni, hogy ezek a tanulmányok nem foglalkoznak olyan forgatókönyvekkel, amelyekben az infláció hosszú távon magas szinten maradna. Ezért ezt a témát a jelenlegi szakirodalom lényeges hiányosságaként azonosítják, és további kutatásra van szükség. Hosszú távon, ha magas lenne a kibocsátás, a központi bankok a CBDC-t ajánlhatnák az infláció elleni védelem egyetlen lehetőségeként. Ebben a forgatókönyvben, bár a bevezetés nem lenne kötelező, a magas szintű közvetett adózás gyakorlatilag érvényesített politikává válhat.

Barrdear, J., & Kumhof, M. (2022) az államkötvények ellenében kibocsátott, általánosan elérhető és kamatozó jegybanki digitális valuta hosszú távú makrogazdasági hatásait vizsgálja,

amelyek természetüknél fogva korlátozottak a bankbetétekkel való versenyre. Az elemzés egy új-keynesi dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi (DSGE) modellt használ egy zárt gazdaságban, hogy megállapítsa a kamatlábak és a torzító adók csökkenése 3%-os GDP-növekedéshez vezethet. A tanulmány szerint a CBDC-k anticiklikus politikája alternatív monetáris eszközként szolgálhat, amely stabilizálja az üzleti ciklust likviditási sokkok idején. A banki hitelezés ilyen körülmények között növekedhet, feltételezve, hogy a jegybank módosítja a CBDC kamatlábait, és megfelelően szabályozza a kibocsátás volumenét.

Williamson, S. (2022) tanulmányában azt elemzi, hogy mely irányadó kamatláb-feltételek mellett lehetne a CBDC-t szűk banki lehetőségként működtetni, amely versenyez a magánbanki betétekkel, miközben lehetőséget nyújt a magánélet védelmére a fizetési tranzakciók során. Williamson szerint azonban a jólét csökkenhet, ha készpénz és kamatozó CBDC egyszerre érhető el és tökéletesen átváltható egymásra. Amennyiben a CBDC használati költsége alacsonyabb, mint a készpénzé, a készpénz használata fokozatosan visszaszorulhat.

Chiu, J., Davoodalhosseini, S. M., Hua Jiang, J., & Zhu, Y. (2019) egy ellenkező érvet hoz fel, miszerint a kamatozó CBDC bevezetése növelhetné a banki közvetítést, ha a központi bank bevezetne egy versenyt a betéti kamatlábakkal, ami növelné a banki betéteket és csökkentené a hitelkamatokat. Az empirikus eredmények azonban nem nyújtanak egyértelmű választ arra vonatkozóan, hogy a CBDC által kiváltott verseny a bankszektor monopolhelyzetére pozitív jóléti hatással lenne-e (Chiu et al., 2019).

Keister, T., & Sanches, D. (2022) szerint a pénzkeresési modellt futtat annak érdekében, hogy vizsgálja a lakossági CBDC bevezetésének hatását a kamatlábakra, a banki hitelezésre, a kibocsátásra és a jólétre. A tanulmány a CBDC különféle tervezési lehetőségeivel foglalkozik, amelyek egyidejűleg versenyeznének a készpénzzel vagy a bankbetétekkel. A készpénzszerű CBDC kibocsátása csak akkor lenne kívánatos, ha a készpénzes tranzakciók volumene magas. Eközben a betétszerű CBDC esetleg kiszoríthatná a bankbetéteket; ez viszont kívánatos lehet, ha a hitelpiaci sűrűlódások enyhék, és ritkák a produktív befektetési lehetőségek. Ha egy CBDC egyszerre versenyez a készpénzzel és a bankbetétekkel, a központi bank számára egy univerzálisan hozzáférhető digitális valuta kamatlábara egyetlen korlátozás vonatkozna.

Agur, I., Ari, A., & Dell’Ariccia, G. (2022) tanulmánya egy optimális CBDC-modell kialakítását vizsgálja egy lineáris városi elrendezésben, ahol a résztvevők készpénz, CBDC vagy bankbetétek közül választhatnak az észlelt kockázatok és a magánéletük védelme alapján. A CBDC-modell kulcsfontosságú tervezési döntései azon alapulnak, hogy a valuta kamatozik-

e, és hasonlít-e a készpénzhez, mint egy névtelen fizetési eszköz. Minél inkább hasonlít a CBDC bármelyik típushoz, annál valószínűbb, hogy kiszorítja az adott pénzügyi eszközt.

A szerzők azzal érvelnek, hogy a központi bankoknak negatív kamatot kellene alkalmazniuk a CBDC-kre annak érdekében, hogy a készpénzhasználat iránti kereslet megmaradjon, és a jóléti hatások maximalizálódjanak a fizetési eszközök széles választékának fenntartása mellett.

A Schilling, L., Fernández-Villaverde, J., & Uhlig, H. (2020) tanulmánya a makrogazdasági és pénzügyi stabilitás kérdéseivel foglalkozik. Az eredmények azt mutatják, hogy azok a jegybankok, amelyek token alapú CBDC-t kínálnak anonim fizetési lehetőségekkel, a három célból (hatékony erőforrás-allokáció, árstabilitás, pénzügyi stabilitás) legfeljebb kettőt érhetnek el egyszerre.

A közgazdasági kitekintéshez hozzátartozik, hogy a pénzügyi rendszer hogyan változhat meg, azaz milyen hatást tud generálni a digitális jegybankpénz a rendszerre. Különös figyelemmel a banki közvetítés megszüntetésére, a banki futásokra, a valutahelyettesítésre, valamint a határokon átnyúló vagy regionális gazdasági kölcsönös függőségek destabilizáló hatásokra

A szakirodalom nem foglalkozik azzal, hogy a negatív kamatpolitika milyen módon befolyásolhatná a fogyasztói magatartást, hogy az veszélyeztetheti a pénzügyi stabilitást. Feltéve, hogy a társadalmi tudatosság a negatív nominális kamatlábak iránt csekély, a kívánt politikai célok megvalósítása elmaradhat a fogyasztói bizalom csökkenése miatt, mivel az egyének hajlamosak lehetnek kockázatosabb döntéseket hozni a negatív kamatlábak környezetében. Ezért az ilyen forgatókönyveket alaposan tanulmányozni kell, különösen a spekulatívabb befektetési eszközökkel kapcsolatban (a disszertációnak ez nem része, ez egy későbbi kutatás kérdésköre).

Kumhof, M., & Noone, C. (2021) alapvető tervezési alapelveket fogalmaztak meg annak érdekében, hogy a pénzügyi rendszer stabil maradjon. Ilyenek a szabályozható kamatlábak, a tartalékokkal való nem konvertálhatóság, a bankbetétek közvetlen CBDC-vé történő átváltásának tilalma, valamint a CBDC-k kizárólag állampapírokkal szembeni kibocsátásának korlátozása. A tanulmány arra a következtetésre jutott, hogy ezen alapelvek betartása esetén a pénzügyi rendszer ne váljon instabillá.

Bindseil, U. (2019) elemzi annak lehetőségét, hogy a negatív kamatlábak nem érik el a kívánt stabilizáló gazdasági hatást. A szerző egy kétszintű kompenzációs megközelítést javasol a gazdasági sokkok hatásainak enyhítésére, amikor a jegybanknak negatív kamatokat kell alkalmaznia. Az első szint a háztartások által használt lakossági CBDC-ket érinti, amelyek

kamatlábait úgy állítanák be, hogy vonzóbbak legyenek, elkerülve a bankfutások kockázatát. A háztartások számára elérhető CBDC-állományok egy meghatározott korlát fölötti része viszont csökkenő hozammal járna. Ezenkívül a kereskedelmi bankok likviditását is befolyásolhatja, hogy a központi bank milyen fizetési szolgáltatásokat nyújt.

Auer, R., & Böhme, R. (2021) tanulmányukban egy minimálisan invazív CBDC modellt javasol, amelynek célja a banki közvetítés hiányának kockázatának minimalizálása. A javaslat szerint a CBDC-ket közvetlen követelésként kellene megtervezni a központi bankkal szemben, hasonlóan a készpénzhez. Az erre alkalmas modell a hibrid struktúrájú lenne, és a CBDC-k nem kamatoznának, ezzel biztosítva, hogy elsősorban csereeszközként működjenek.

Laboure, M., Müller, H.-P., Heinz, G., Singh, S., & Köhling, S. (2021) tanulmányukban konkrét tervezési döntéseket tárgyal, amelyeket a politikai döntéshozók hozhatnak annak érdekében, hogy elkerüljék a pénzügyi rendszer megzavarását, különös tekintettel a magán pénzügyi intézmények közvetítésének megszüntetésére. A dokumentum felhívja a figyelmet a közvetlen hozzáférési modell kockázataira, mondván, hogy ez a közvetítők megszűnéséhez vezethet. Ez egyébként egybeesik a már sokszor említett egyszintű bevezetés kizárásával, azaz a digitális jegybankpénz bevezetése csak kétszintű bankrendszerbe célszerű bevezetni.

Arauz, A. (2021), Fernández-Villaverde, J., Sanches, D., Schilling, L., & Uhlig, H. (2021) arra figyelmeztetnek, hogy a CBDC-k teljes mértékben kiszoríthatják a bankbetéteket a gyengébb gazdaságokban, hangsúlyozva a valutahelyettesítés kockázatát.

A tanulmányokat megvizsgálva összességében azt lehet megállapítani, hogy a digitális jegybankpénz bevezetésének közgazdasági hatásai rendkívül sokrétűek, és alapvetően átalakíthatják a pénzügyi rendszert. Elsősorban a monetáris politikát érinti, ahol a központi bankok a CBDC-kel közvetlenebbül és hatékonyabban szabályozhatják a pénzkínálatot. Ezt egyébként modellek is megerősítették. A digitális valuta segítségével a jegybankok közvetlenül juttathatnának pénzt a gazdaság szereplőinek, például gazdasági válság esetén közvetlenül támogathatnák a háztartásokat és a vállalkozásokat, megkerülve a hagyományos pénzintézeteket (lásd a helikopterpénzt). Ez növelné a monetáris politika gyorsaságát és hatékonyságát, különösen akkor, amikor a hagyományos eszközök, mint a kamatlábcsökkentés, már nem működnek.

A digitális jegybankpénz bevezetésének egyik legjelentősebb hatása a kereskedelmi bankokra gyakorolt hatás. Ha a lakosság közvetlenül a központi banknál vezethetne számlát, az a hagyományos bankrendszer destabilizálódásához vezethetne, mivel kevesebb letét maradna a

kereskedelmi bankoknál. Ez csökkentené a banki hitelezés képességét, mivel a bankok nem tudnának annyi forráshoz jutni a betétekből, ami visszavetné a gazdaság finanszírozását. Ez egyfajta "bankrohamhoz/bankfutáshoz" vezethetne, amikor a betétesek a biztonságos CBDC-számlák felé irányítanák pénzüket, ezzel növelve a banki likviditásproblémákat. Ugyanakkor a jegybankok szabályozhatják ezt a folyamatot, például a CBDC kamatlábának szabályozásával, hogy elkerüljék a banki közvetítés teljes megszűnését. Ez a kamatlábszabályozás rendkívül széles mértéket is felvehet és akár át is csaphat a nulla szint alá is.

Továbbá, a CBDC bevezetése jelentős hatással lehet a pénzügyi inklúzióra, különösen a fejletlenebb gazdaságokban, ahol a lakosság egy jelentős része nem rendelkezik bankszámlával. Egy digitális pénzformátum könnyebben elérhetővé teheti a pénzügyi szolgáltatásokat, hozzájárulva a gazdasági növekedéshez. Ez lehetővé tenné az emberek számára, hogy részt vegyenek a hivatalos gazdasági folyamatokban, csökkentve a szürke- és feketegazdaságot. Ez elsősorban az állami bevételek növelése szempontjából fontos, ami azt jelenti, hogy egy ilyen bevezetésben maga az állam is érintett félé válik.

A CBDC bevezetésének inflációs hatásai is különösen fontosak lehetnek. Egy közvetlen monetáris politika lehetővé tenné a pénzkínálat pontosabb szabályozását, amivel a központi bankok jobban kontrollálhatnák az inflációt. Ez ugyanakkor kockázatot is jelenthet, különösen, ha a jegybank túlzott mértékben növelné a pénzkínálatot, ami hosszabb távon inflációs nyomást eredményezhet.

Összességében a CBDC bevezetése jelentős előnyökkel járhat, de számos kockázatot is rejt magában. A pénzügyi rendszer stabilitásának fenntartása érdekében a központi bankoknak és a politikai döntéshozóknak alaposan mérlegelniük kell a bevezetés tervezését és szabályozását. A hatások közgazdasági szempontból kiterjednek a monetáris politikára, a banki rendszerre, a pénzügyi inklúzióra, az inflációra, valamint az adatvédelemre, mindezt figyelembe kell venni a digitális jegybankpénz fejlesztésénél és bevezetésénél.

2.10. A digitális jegybankpénz bevezetésének elméleti költségei

Digitális jegybankpénzzel kapcsolatos tanulmányok folyamatosan jelennek meg, felhívva a figyelmet a téma aktualitására, azonban költségekkel foglalkozó tanulmány, adat rendelkezésre nem áll. Kutatásom során csupán három ilyen jellegű cikkel sikerült foglalkoznom, azonban ezek is inkább említik a szükséges költségek jelleget, nem pedig az összeget.

Ozili, P. K. (2022) áttekinti a központi banki digitális valuta (CBDC) kibocsátásának lehetséges költségeit. Alapvető megállapítása a költségek terén inkább a bevezetés hatása, mintsem a

bevezetés költsége, és arra a megállapításra jut, hogy hitelköltségek növekedése egy valós forgatókönyv lehet. Emellett tanulmánya nagyban hivatkozik a Wadsworth, A. (2018) tanulmányra is, amely a CBDC-k nyilvános felhasználásra történő kibocsátásának várható költségeit elemzi, állapítja/állapítják meg, hogy a valutaelosztás szempontjából elméletileg költségmegtakarítást érhet el. A szinte biztosan felmerülő, bevezetési költségek az alábbiak lehetnek. Új hardver- és biztonsági költségek, például a hálózat beállítási és karbantartási költségei világossá teszik, hogy a közkiadások jelentősen nőhetnek. Továbbá további befektetésekre lesz szükség a csalások felderítésében és az adathalász támadások megelőzésében, hogy biztosítsák a fogyasztóvédelmet, és elkerüljék a felhasználók pénzügyi veszteségeit. Davoodalhosseini, S. M. (2022) is foglalkozik a bevezetés költségeivel. A CBDC-alkalmazások használatához szükséges hardver-infrastruktúra költsége kiterjedhet a kereskedőkre, mobilszolgáltatókra, felhasználókra és a kormányokra is, ami jelentősen megdrágíthatja a CBDC-k bevezetését. Az ilyen problémák különösen lelassíthatják a bevezetési folyamatot, ha a pénzügyi költségek magasabbak a kereskedők és a felhasználók számára, mint a készpénz vagy a meglévő fizetési rendszerek használata esetén. A cikkek kiemelik, hogy a bevezetési költségek egyszeriek, azonban teljes nemzetgazdaságot átfogó működési és karbantartási költségek nem ismertek. A CBDC-k bevezetése immateriális költségeket is eredményezhet. Mivel a CBDC-k a készpénzmentes társadalom előmozdítói lehetnek, sok közgazdász arra hívja fel a figyelmet, hogy a készpénz kivonása a forgalomból jelentős társadalmi-gazdasági következményekkel járhat, különös tekintettel a magánélet védelmére. A jelenlegi bizonyítékok azt mutatják, hogy az adatvédelmi aggodalmak már most is jelentősek, ezért ezeknek a kezelése hatalmas vagyont képes felemészteni. Ezzel párhuzamosan, ha a CBDC-protokollok szélesebb körben alkalmazásra kerülnek, az növelheti a támadási lehetőségek számát a pénzügyi rendszer ellen, és az erre való felkészülés és a rendszer naprakészen tartása szintén komoly anyag erőforrással jár. Ez a fenyegetés komoly társadalmi következményekkel járhat, különösen, ha a fizikai csereeszköz hiánya miatt a CBDC az egyetlen elszámolási egységként működik. Egy kibertámadás alááshatja a közpénzek rendszerébe vetett közbizalmat, és súlyosan károsíthatja a gazdaságot, ha megingatja a CBDC fizetési funkcióját, ezért lényegében a bizalom megtartását ténylegesen meg kell vásárolni.

A cikkeket figyelembe véve elmondható, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése jelentős költségekkel járhat mind rövid, mind hosszú távon, melyek többféle forrásból származhatnak. Az egyik legnyilvánvalóbb költség a szükséges infrastruktúra kiépítése. A CBDC bevezetéséhez új digitális fizetési rendszerek, hálózatok és hardverek szükségesek, amelyekhez

komoly beruházásokra van szükség. Ezek a költségek nemcsak a központi bankokat érintik, hanem a kereskedelmi szereplőket és a kormányzati szerveket is, akiknek kompatibilis rendszereket kell fejleszteniük. Ezen rendszerköltség csak akkor merül fel, ha saját rendszert alakít ki egy ország, de ezen költség olcsóbb lehet, ha egy már meglévőt alakít át. A digitális infrastruktúra telepítése és fenntartása jelentős kiadásokkal jár, különösen a biztonságos rendszerek kiépítése és karbantartása érdekében, mivel a kiberbiztonság kritikus tényezővé válik.

A biztonság és a felhasználói védelem szintén költségnövelő tényezők lehetnek. A CBDC-k esetében kiemelten fontos a csalások, adathalász támadások és más kiberbűncselekmények elleni védelem. A fogyasztók bizalmának fenntartása érdekében a rendszernek rendkívül megbízhatónak és biztonságosnak kell lennie, ami további fejlett biztonsági intézkedések és folyamatos monitorozás költségeit vonja maga után.

A hitelköltségek is növekedhetnek a CBDC bevezetésekor. Ha a lakosság a kereskedelmi bankoktól a biztonságosabb jegybanki számlák felé fordul, az negatív hatással lehet a bankok likviditására és hitelkihelyezési képességére. A bankok számára ez többletköltséget jelenthet, mivel új forrásokat kell találniuk a hitelezési tevékenység fenntartásához.

További kihívást jelenthet a felhasználói elfogadás lassúsága. Ha a CBDC bevezetésének költségei magasabbak, mint a készpénz vagy a meglévő elektronikus fizetési rendszerek fenntartása, az gátolhatja a széleskörű alkalmazást. Ebben az esetben a technológiai fejlesztésekhez kapcsolódó költségek, mint például a kereskedők és felhasználók számára szükséges új eszközök beszerzése, tovább növelhetik a bevezetés anyagi terheit.

2.11. A készpénz Magyarországon

A magyar készpénzzel kapcsolatos információk és adatok az országos, átfogó adatra és azok tényleges számszerűsítésére való tekintettel korlátozottan elérhetők. Amelyek vannak, azok is régebb időszakra vonatkozóak. Egyébként a készpénz valamely vetületével számos tanulmány foglalkozik, mint MNB cikkek, folyóiratok, viszont egy teljes országos képet adó anyag nagyon kevés van. Disszertációmban a Magyar Bankszövetség 2019-ben készült anyagát használom, melyet a Digitalizációs Munkacsoport állított össze.

Magyarországon a készpénzállomány időbelileg jelentősen megváltozott. A 2008-as válságot követően a készpénzállomány gyors növekedésnek indult, és 2018 végére elérte a 6117 milliárd forintot. Ez a GDP arányában 14,9%-ot tett ki, míg 2007-ben ez az arány még 9% volt. Ezzel

Magyarország a hatodik legrosszabb mutatóval rendelkezett az EU-ban a készpénzállomány GDP-hez viszonyított arányát tekintve.

A készpénzállomány növekedése leginkább a nagyobb címletek felhalmozódásából adódik. A kisebb címletek iránti kereslet alig változott, míg a nagyobb címleteket megtakarítási célokra használják. A forgalomban lévő készpénz egy jelentős része inaktív, azaz tétlenül áll, és nem vesz részt a napi gazdasági tranzakciókban.

A növekedést több tényező is befolyásolja. Elsődleges befolyásoló tényező a csökkenő és jelenleg is alacsony betéti kamat, mely a társadalom jelentős részét arra ösztönzi, hogy a megtakarításait készpénzben tartsák. A magyar gazdaságban a kamatkörnyezet alakulása is befolyásolja a készpénz iránti keresletet. Ezen a ponton fontosnak tartom megjegyezni, hogy volt a magyar gazdaságban olyan időszak az elmúlt években, amikor olyan szinten állt a kamatkörnyezet, hogy a személyi hitelek kamata alacsonyabb volt, és a lakosság bizonyos része azért vett fel hitelt, hogy állampapírokba fektessen be. Ezt leszámítva, az állapítható meg, hogy az alacsony kamatok miatt a készpénz, mint megtakarítási forma, népszerűvé vált.

Ezzel együtt a tranzakciós illeték bevezetése is növelte a készpénzforgalmat, mivel a nagyobb összegű készpénzes tranzakciók gazdaságosabbá váltak a vállalatok és a magánszemélyek számára. Egyébként itt fontos megjegyezni, hogy az adózás rendjéről szóló törvény korlátozza ugyan a készpénzhasználatot, de csak abban a körben, ahol mindkét gazdasági szereplő köteles bankszámlanyitásra. Ez azt jelenti, hogy ha egy magánszemély (aki egyébként nem köteles számlát nyitni), valamilyen gazdasági kapcsolatba kerül egy gazdasági társasággal, az ő ügyletükre ez a törvényi szabályozás nem vonatkozik. Ez a törvényi szabályozás kiváló kezdeményezés egy készpénzmentes társadalom alapgondolataként, azonban ezt a törvényi passzust célszerű lenne felülvizsgálni. Természetesen nem várható el egyik napról a másikra, hogy ezt a korlátot csökkentsék, azonban fokozaton az összeghatár csökkentése elősegíthetné a készpénzállomány csökkenését a gazdaságban.

Sajnos hazánkban van honnan visszatérnie, ami a fekete- és szürkegazdaságot illeti, és ez is fontos tényező a készpénzállomány alakulásában. Az árnyékgazdaság és a készpénzhasználat között szoros kapcsolat van. A készpénz könnyen nyomon követhetetlen fizetési eszközt biztosít, ami lehetővé teszi az adóelkerülést és az árnyékgazdasági tevékenységek fenntartását. Az árnyékgazdaság Magyarországon a GDP 14-22%-át teszi ki Végső (2020) szerint, ami jelentős gazdasági és társadalmi veszteséget jelent.

Továbbá a havi kétszeri ingyenes készpénzfelvétel 150 ezer forint értékhatárig szintén egy olyan motivációs tényező, ami a készpénztartást ösztönzi. Megjegyzem, hogy ez is egy olyan szint, amelyet lehetne fokozatosan csökkenteni, vagy átalakítani. Megoldás lehet, hogy havi egy alkalommal ingyenes a készpénzfelvétel, vagy ha a gyakoriságon nem, de az összeghatárt célszerű lenne csökkenteni, vagy esetlegesen egy olyan korlátot bevezetni, mely felett plusz szankciókkal terhelt a készpénzfelvétel.

A pénzügyi rendszerbe vetett bizalom szintén erősen befolyásolja a készpénzkeresletet. A pénzügyi instabilitás vagy bankválságok idején nő a készpénz iránti kereslet, mivel a lakosság biztonságos eszközként tekint rá. Ezt a jelenséget a 2008-as pénzügyi válság is jól példázza, amikor számos országban megugrott a készpénzhasználat a bankrendszerbe vetett bizalom csökkenése miatt.

A tranzakciós költségek és a pénzügyi tranzakciós illetékek is meghatározó tényezők. Ha magasak a banki szolgáltatásokhoz kapcsolódó költségek, az ösztönzi a lakosságot a készpénzhasználatra, mivel annak felhasználása bizonyos esetekben olcsóbb lehet, különösen kisebb összegeknél (ezt majd látni fogjuk a következő részekben). Magyarországon például a tranzakciós illeték bevezetése után megemelkedett a készpénzes tranzakciók aránya.

A technológiai fejlődés és az elektronikus fizetési rendszerek elérhetősége is alakítja a készpénzkeresletet. Azokban az országokban, ahol fejlettek és széles körben elérhetőek az elektronikus fizetési lehetőségek, a készpénzhasználat visszaszorulóban van. Az okostelefonok, érintéses fizetési megoldások és az online vásárlások terjedése csökkenti a készpénz használatának szükségességét.

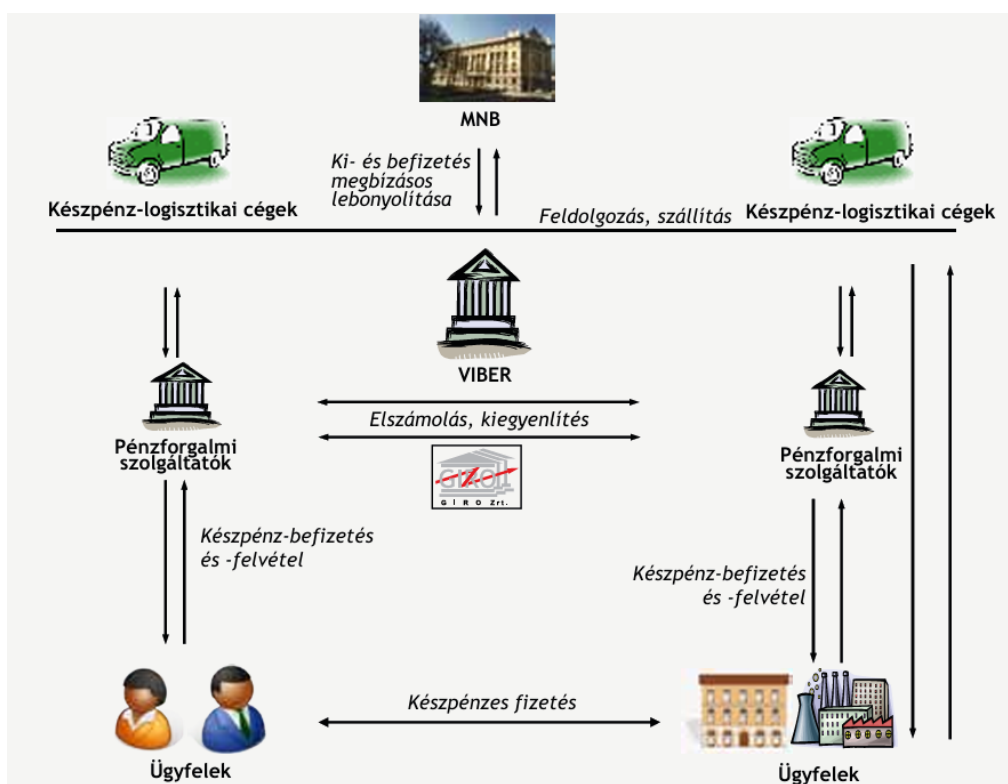
Társadalmi tényezőként a demográfiai összetétel is fontos szerepet játszik. Az idősebb korosztályok gyakrabban használnak készpénzt, míg a fiatalabb generációk szívesebben veszik igénybe a digitális fizetési megoldásokat. Emellett a vidék és város közötti különbségek is befolyásolják a készpénz iránti keresletet, mivel a vidéki területeken gyakran kevésbé elérhetőek a fejlett pénzügyi szolgáltatások.

Ez a látszólagos ellentmondás a készpénzhasználat és az elektronikus fizetési megoldások elterjedése között arra utal, hogy a készpénzkereslet növekedése inkább a megtakarítási célú kereslethez kapcsolódik, semmint a napi tranzakciókhoz. Végső (2020) szerint a tranzakciós célú készpénzhasználat visszaszorulása ellenére Magyarországon továbbra is dominál a készpénzes fizetés, a vásárlások 68%-át készpénzben végzik. A nemzetközi adatok szerint más országokban, például Japánban és Svájcban is megfigyelhető a nagy címletű bankjegyek iránti

növekvő kereslet, ami elsősorban a hosszú távú megtakarításokhoz köthető. A rejtett gazdaság szerepe szintén jelentős tényező a készpénz iránti kereslet alakulásában, mivel az anonimitásra való törekvés sok esetben készpénzben tartott vagyont eredményez. A készpénzállomány növekedése más európai országokhoz képest magas, de nem kiemelkedő. A nemzetközi összehasonlítás alapján a magyar készpénzállomány növekedésének oka összetett, de főként a megtakarítási célú kereslet és a pénzügyi bizonytalanság magyarázza.

Mielőtt a költségekre rátérnénk vizsgáljuk meg, hogy a készpénz hogyan működik, forog a gazdaságban.

2. ábra: A készpénz körforgása



Forrás: Turján et. al. (2011)

A készpénz útja a kibocsátó Magyar Nemzeti Banktól (MNB) egészen az egyéni, vállalati és egyéb ügyfelekig (mint például az önkormányzatok) egy összetett, több szintű folyamaton keresztül valósul meg. Fizikailag a készpénzt először készpénz-logisztikai vállalatok szállítják, míg jogi értelemben pénzforgalmi szolgáltatók, mint a hitelintézetek és a Magyar Posta Zrt., juttatják el azt a végső felhasználókhoz. Az ügyfelek különböző módokon férhetnek hozzá a készpénzhez: részben saját bankszámlájukról (fizetési számlájukról) vehetnek fel pénzt, részben készpénz formájában kapnak fizetést, juttatást vagy egyéb bevételt.

A készpénz többször is gazdát cserélhet az ügyfelek között, akár anélkül is, hogy a pénzforgalmi szolgáltatók közbeavatkoznának. Azonban előbb-utóbb a készpénz visszakerül a pénzforgalmi szolgáltatókhoz, jellemzően készpénzbefizetések révén. A vállalati ügyfelek esetében a készpénz fizikailag gyakran készpénz-logisztikai cégek segítségével kerül vissza a pénzforgalmi szolgáltatókhoz.

Miután a készpénz ismét a pénzforgalmi szolgáltatókhoz jutott, kétféle módon folytathatja útját: visszakerülhet a lakossági vagy vállalati ügyfelekhez újabb készpénzfelvételeken keresztül, vagy kicserélődik a pénzforgalmi szolgáltatók között a bankközi készpénzpiacon. Ha a pénzforgalmi szolgáltatóknál készpénz-felesleg keletkezik, az visszakerül az MNB-hez. Az ott felhalmozott készpénz, ha még forgalomképes, újra bekerül a gazdaság vérkeringésébe, és ismét használatba kerül.

Ez a körforgás addig folytatódik, amíg a készpénz megőrzi forgalomképességét. Amikor azonban a bankjegyek elhasználódnak, és elveszítik forgalomképes állapotukat, megsemmisítésre kerülnek. Az érmék esetében hasonló a folyamat, ekkor a fémek beolvasztását rendeli meg az MNB, így azok is visszatérnek a rendszerbe.

A készpénz költségét Turján et. al. (2011) szerint az alábbi szereplőknél felmerülő kiadás határozza meg:

- Jegybank
- Logisztikai partnerek
- Pénzforgalmi szolgáltatók
- Vállalati ügyfelek
- Lakossági ügyfelek
- Állam

Turján és szerzőtársai saját maguk által készített módszertan alapján határozták meg a készpénz társadalmi költségét 2009-es adatokat felhasználva. Ezen adatokat a disszertációmban bemutatom. A disszertációban így pontos mai napon aktuális adatok nem lesznek ugyan, de még így is pontosabb kép adható, mint egy általános, elméleti jellegű tudományos munka során.

Korencsi (2020) cikkében szépen összefoglalta, hogy mi a Jegybank feladata a készpénzhasználat során. A Magyar Nemzeti Bank (MNB) alapvető szerepet játszik a készpénzforgalomban, különböző feladatköröket ellátva annak érdekében, hogy a gazdaságban használt készpénz megfelelő mennyiségben és minőségben álljon rendelkezésre. Az MNB az egyetlen intézmény Magyarországon, amely hivatalosan jogosult készpénz kibocsátására. Ami

azt jelenti, hogy a forgalomban lévő bankjegyek és érmék előállítása, valamint forgalomba hozatala kizárólag a jegybank hatáskörébe tartozik. Az MNB egyúttal gondoskodik a készpénz minőségének fenntartásáról, rendszeresen visszagyűjtve az elhasználódott vagy sérült bankjegyeket és érméket, amelyeket szükség szerint újra cserél.

Az MNB felügyeli a készpénz logisztikáját is, hogy a készpénz biztonságosan és hatékonyan jusson el a gazdaság szereplőihöz. Ehhez szorosan együttműködik készpénz-logisztikai cégekkel, pénzintézetekkel és a Magyar Postával, biztosítva a készpénz hozzáférhetőségét. Emellett a jegybank szabályozza a pénzforgalmi szolgáltatók, például hitelintézetek működését a készpénzkezelés tekintetében, beleértve a készpénzfelvetelek és készpénzbefizetések szabályozását.

Az MNB monetáris politikáján keresztül befolyásolja a gazdaságban lévő készpénz mennyiségét, amely kulcsfontosságú az infláció kezelésében és a pénzügyi stabilitás megőrzésében. A készpénz mennyiségének szabályozása elengedhetetlen a gazdaság egyensúlyának fenntartásához, hiszen a túl sok vagy túl kevés készpénz jelentős gazdasági következményekkel járhat. Végül az MNB felügyeli a bankközi készpénzpiacot, ahol a különböző pénzintézetek közötti készpénzmozgások zajlanak. Ez lehetővé teszi a felesleges készpénz visszajuttatását az MNB-hez, amely újra forgalomba hozza a forgalomképes pénzt.

Turján és szerzőtársai (2011) becslésükben arra a következtetésre jutottak, hogy a Magyar Nemzeti Banknak ez a jellegű tevékenysége 2009-ben 7.85 milliárd forint költséget jelentett. A költségszerkezetben a legnagyobb tételt az előállítási költség jelentett, amely 96.04% volt.

A logisztikai cégekről az MNB (2017) ad iránymutatást, ami a feladataikat illeti. A készpénz-logisztikai cégek legfontosabb feladatai közé tartozik a készpénz biztonságos szállítása, tárolása és kezelése, amely magában foglalja a bankjegyek és érmék fizikai mozgását az MNB-től vagy más pénzintézetektől a bankokhoz, vállalkozásokhoz és egyéb szervezetekhez. Ezek a cégek felelnek továbbá a készpénz állapotának ellenőrzéséért, szükség esetén a sérült bankjegyek elkülönítéséért és a készpénz újraelosztásáért is. A készpénz kezelésén túl a biztonsági protokollok szigorú betartása is alapvető feladatuk, hiszen a készpénz szállítása során különös hangsúlyt kell fektetni a lopás vagy egyéb bűncselekmények elkerülésére. A készpénz-logisztikai cégek így nemcsak a pénz mozgztatásában, hanem a pénzügyi rendszer biztonságának fenntartásában is fontos szerepet játszanak.

Turján és szerzőtársai (2011) becslése alapján a készpénz-logisztikai cégek a 2009-es évben 17.57 milliárd forintot költöttek erre a tevékenységre. Az ő tevékenységükben nincs kiugró

költség, mely egyetlen tevékenységekhez tartozik. Ők látják el a készpénz begyűjtését, kiszállítást, ATM működtetést, megsemmisítést.

A pénzforgalmi szolgáltatók tevékenysége külön nem kerül most bemutatásra, mert a következő részben részletesen említést teszünk róluk. Előjáróban annyi elegendő, hogy ők azok a gazdasági szereplők, akik a fizetési számlákat vezetik, a pénzáttalásokat lebonyolítják és a különböző elektronikus fizetési rendszereket kezelik. Turján és szerzőtársai (2011) költség-bebecslése erre a területre vonatkozóan 76.84 milliárd forint volt 2009-ben. Viszont itt már meg kell vagy meg lehet különböztetni azt, hogy a költség kik felé merül fel. Mert egyrészt ezek a szolgáltatók 88%-át a költségüknek a Magyar Nemzeti Bank felé fizetik, míg a maradék a vállalati és a lakossági felek felé merült fel.

Korencsi (2020) szerint a vállalati és a lakossági szereplőknél többféle költség merül fel. Ezeknek egy része nem becsülhető költségszinten (lopás kockázata), míg másik része egzakt módon meghatározható (készpénzfelvétel). A szektorokban a készpénzhasználat egyik költsége az, hogy az automatakból történő készpénzfelvétel díja jelentős lehet, különösen akkor, ha nem a saját bank hálózatát használják. Ezen kívül a készpénz elvesztése vagy ellopása magasabb kockázatot jelent a lakosság számára, mint az elektronikus fizetések esetében, amelyeknél a tranzakciók gyakran nyomon követhetők és visszafordíthatók. Az emberek számára további költséget jelenthet a banki szolgáltatások használatának elmaradása, hiszen a készpénzhasználat sok esetben kizárja az online bankolás és a digitális fizetési módok előnyeit, mint például a kedvezményes díjak vagy az egyszerű pénzkezelés.

Ezek a költségek összességében növelik a gazdaság működési terheit, és ezért egyre több ország, köztük Magyarország is, törekszik a készpénzhasználat csökkentésére. Az MNB egyik jelentése szerint a készpénzhasználat költségei a bruttó hazai termék (GDP) jelentős részét is kiteszik, és a készpénzmentes megoldások felé való elmozdulás hosszú távon mindkét szektor számára költségmegtakarítást eredményezhet Turján és szerzőtársai (2011) költség-bebecslése alapján a náluk együttesen felmerülő költség 2009-ben 183.53 milliárd forint volt.

Az állam számára készpénz igen elenyésző mértékben szükséges, hiszen a teljesen folyamatot bankszámlán bonyolítja le, de mint minden gazdasági szereplő ő is tart készpénzt. A nála felmerülő becsült költség 2009-ben 1.94 milliárd forint volt.

Összességében a becsült adatok alapján felmerülő költség 2009-ben 283.49 milliárd forint volt, melyet, ha kiigazítunk az inflációval azt mondhatjuk, hogy 2020-as évekre közel 400 milliárd forint egy évnyi készpénzhez kapcsolódó költség a magyar gazdaságban. E mellett pedig

nagyon fontos megjegyezni azt, hogy a készpénzben tartás miatt az elbukott betéti kamat összege szintén Turján és társainak becslése alapján ez az elvesztegetett betéti kamat 193.08 milliárd forint volt.

A készpénz fenntartása tehát jelentős társadalmi költségekkel jár, beleértve az előállítási, tárolási, szállítási és kezelési költségeket. Ezek a költségek a vállalatokat, a pénzügyi szolgáltatókat, a háztartásokat, valamint az államot is terhelik. A Magyar Bankszövetség (2019) szerint 2020-ra ez az összeg megközelítheti a 400 milliárd forintot.

Tehát a készpénznek alapvetően több aspektusból merül fel költsége. Vannak előállítási, logisztikai, elosztási, biztonsági, kezelési költségei. Továbbá vannak olyan költségek, amelyek a készpénzforgalom fenntartása miatt merülnek fel, vagy a készpénzelőállítás környezeti hatásai miatt. Nem szabad megfeledkezni a pénzben nem mérhető hatásokról, mint az időtényező a készpénz felvétele esetén, vagy a hatékonyságvesztésről, ami az esetlegesen lassabb fizetési műveletek miatt esnek ki.

2.12. A hagyományos fizetési rendszerek

A hagyományos fizetési rendszerek olyan alapvető elemekre épülnek, mint a bankok közötti valós idejű elszámolási hálózatok, a fizetési infrastruktúra és a különböző tranzakciós módszerek. Ezek a rendszerek bankkártyás tranzakciókból, banki átutalásokból és beszedési megbízásokból állnak (csak hogy a legtipikusabbat említsük, amelyeket a lakosság használ), amelyeket a központi bankok és kereskedelmi bankok felügyelnek.

Allen et al., 2019 szerzőtársaival a tanulmányukban kiemeli, hogy a fizetési rendszerek egyik kulcsfontosságú eleme a SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) rendszer, amely globális pénzügyi intézmények közötti kommunikációt biztosít. Ez a rendszer elsősorban a nemzetközi pénzügyi tranzakciókat támogatja, és lehetővé teszi a bankok közötti üzenetváltást és tranzakciókat. A SWIFT-hez kapcsolódó díjak azonban jelentős költségeket jelentenek, amelyek gyakran magasabbak a nemzetközi tranzakciók esetében

Wei Y. (2020) szerint hagyományos rendszerek alapját képezi a banki elszámolóházak rendszere, amelyek közvetítik a pénzintézetek közötti tranzakciókat. Ezeket a rendszereket központi bankok felügyelik, mint például a TARGET2 az Európai Unióban vagy a Fedwire az Egyesült Államokban. Az ilyen rendszerek garantálják a pénzmozgások biztonságát, de a lassú elszámolási folyamatok és a magas tranzakciós költségek korlátokat jelenthetnek. Ezek a rendszerek elsősorban, közvetlenül nem a lakossági felhasználók számára fontosak, hanem a

kereskedelmi bankoknak és a jegybankoknak, hogy az egymás közötti pénzmozgásokat végre tudják hajtani. Mint köztudott a kereskedelmi ügyleteket nem csak a lakossági felhasználók végezhetnek, hanem a kereskedelmi bankok és jegybankok is. Ezen ügyletek egymás között országhatáron belül is és országhatáron túl is folytathatják és folytatják is. A kereskedelem alapvetően befolyásolja egy ország gazdasági helyzetét és hatással van a pénzpolitikára, pénzügyi helyzetre is, ami kulcsfontosságú pilléré teszi ezen folyamatokat a jelenlegi banki infrastruktúrában.

Az előbb említett folyamat, elszámolás mellett a bankkártyás fizetések rendszerei is fontosak, mert ezek a lakosság, végfelhasználók igényeit hivatott kiszolgálni. A bankkártyás fizetési rendszerek, mint például a hitel- és betéti kártyák, globális fizetési hálózatokon keresztül működnek, mint a Visa vagy a MasterCard. Sihari S (2019) tanulmányában elemzi, hogy amikor egy ügyfél egy tranzakciót kezdeményez, a kártyaadatokat a terminál elküldi az elfogadó banknak, amely kapcsolatba lép a kártyakibocsátó bankkal. A kibocsátó bank hitelesíti az ügyfél rendelkezésre álló egyenlegét vagy hitelkeretét, és végül jóváhagyja vagy elutasítja a tranzakciót. Ezen rendszerek központi eleme a biztonság és a gyorsaság, amelyet a különböző technológiai protokollok és kriptográfiai megoldások biztosítanak. Shirai szerint a bankkártyás rendszerek széleskörű használata lehetőséget biztosít a fizetési rendszer stabilitásának fenntartására a fogyasztói szektorban, azonban jelentős tranzakciós költségekkel is járhat, amelyeket általában a kereskedők és a pénzintézetek viselnek. A tanulmány rámutat, hogy a kereskedők általában 1-3% közötti díjat fizetnek a kártyatársaságoknak és a bankoknak a tranzakciók után.

A hagyományos fizetési rendszerek részei Jing X. (2019) szerint továbbá a beszédési megbízások is, amelyek automatizáltan működnek, és alacsonyabb költségekkel járnak. Ezeket gyakran használják közüzemi számlák kifizetésére, és a rendszerek egyszerűsítik az ismétlődő fizetések kezelését. A beszédési megbízás, vagy más néven csoportos beszédés, egy automatizált fizetési mód, amely lehetővé teszi a számlatulajdonos számára, hogy rendszeresen vonjanak le pénzt a számlájáról bizonyos szolgáltatások kifizetésére, mint például közüzemi számlák. Ez a fizetési mód egy automatizált elektronikus rendszer révén működik, amely csökkenti az adminisztratív terheket mind a vállalatok, mind az ügyfelek számára. Jing X. (2019) és Sihari S. (2019) által végzett kutatások bemutatják, hogy a beszédési megbízások hatékonysága és alacsony költsége miatt ezek egyre népszerűbbé váltak mára, különösen a közműszolgáltatók és telekommunikációs cégek körében.

Végezetül a következő banki fizetési megoldás az elektronikus banki tranzakció, mely lényegében minden esetet magába foglal (csoportos beszedési megbízás, fizetési kérelem küldése, átutalási megbízás feladása, átvezetési kérelem feladása). LoPucki L. M. és Warren E. (2019) tanulmányukban vizsgálták, hogy az elektronikus banki tranzakciók elterjedése az internetbankok és mobilbanki alkalmazások növekvő népszerűségével járt. Az ügyfelek mostantól online fizethetik a számláikat, küldhetnek pénzt és kezelhetik a bankszámláikat különböző eszközökön keresztül. Ez a tranzakciós módszer a hagyományos papíralapú rendszerekhez képest gyorsabb, és lehetőséget biztosít az automatikus, ismétlődő tranzakciók kezelésére is.

Saahut J. M. (2008) rámutat azonban, hogy ezek a rendszerek kihívásokkal is szembesülnek, például az infrastruktúra karbantartásával és az információbiztonság fenntartásával, amelyek további költségeket eredményeznek. Mindegyik megoldásnak többféle díja merül fel, amelyeket valakinek végül viselnie kell. A hagyományos fizetési rendszerek – mint például a banki átutalások, bankkártyás fizetések, csekkek és más elektronikus fizetési megoldások – számos költséggel járnak mind a pénzügyi intézmények, a kereskedők és a fogyasztók számára. Ezek a költségek lehetnek közvetlenek vagy közvetettek, és befolyásolják a tranzakciók árát, a szolgáltatások elérhetőségét és a pénzügyi rendszer hatékonyságát. A költségek sokrétűek, nehezen becsülhetők és számszerűsíthetők, inkább elméleti szinten foglalkoznak vele a szakirodalmak, mint például Camilleri S. J. és Agius C. (2021), vagy Baddeley M. (2004). Az ő tanulmányaik alapján megkülönböztetünk olyan költségeket, amelyek a fogyasztók oldalán jelennek meg, és olyanokat, amelyek a bankok oldalán jelennek meg.

Tipikusan a fogyasztók oldalán megjelenő költségek:

- Tranzakciós díjak és jutalékok, melyek tartalmazzák olyan díjakat, amelyek a tranzakciót indító fél bankját illetik meg, és vannak olyanok is, amelyek a fizetést fogadó fél bankját illetik meg. Ezek a díjakat „interchange” díjnak hívhatjuk. Ezek mellett megjelennek olyan díjak is, amelyek a tranzakciók feldolgozásáért járnak, valamint azért, hogy a kereskedelmi bank az ügyfél számláján ezeket az ügyleteket lekönyveli, nyilvántartja (számlavezetési díj).
- Az ATM-ek használata szintén a fogyasztók oldalán megjelenő költség, mely a felvenni kívánt készpénz értékével arányosan nő egy meghatározott szintig.
- A kereskedők számára is jelenik meg díj, mely a korábban említetteken felül jelenik meg. Ilyen például a POS terminálokhoz, kasszarendszerekhez és egyéb szükséges

eszközök beszerzéséhez és karbantartásához kapcsolódó díjak. Előforduló költségek a visszaterhelési díj, amely során a tranzakció értékét a kereskedőnek vissza kell térítenie.

A Magyar Nemzeti Bank készített egy programot, amely bárki számára használható. Ebben a programban összegyűjtötték a hazai kereskedelmi bankok bankszámlákra vonatkozó adatait. Ezen adatok alapján a legolcsóbb csomag a diákcsoomag éves 588 forint, míg egy prémium számlacsomag éves költsége pedig a 46 800 forint. Ezen két érték természetesen a kereskedelmi bankok saját feltételrendszere alapján lett meghatározva. Ha az ügyfél nem teljesíti a feltételeket, akkor a diákcsoomag éves költsége közel 9 000 forint, míg a prémium számlacsomag 120 000 forint is lehet.

Tipikusan a bankok oldalán megjelenő költségek:

- Üzemeltetési költségek is vannak egy-egy kereskedelmi bank esetében, melyek a fizetési rendszerek informatikai karbantartási költségeihez kapcsolódnak, vagy a rendszeres karbantartások díja és a különböző adatbiztonsági rendszerek naprakészen tartásával kapcsolatosan merül fel. Ide szorosan kapcsolódik a hálózati és kommunikációs költségek csoportja, mely lényegében az adatforgalom miatt keletkezik. Minél nagyobb ügyfélállománnyal rendelkezik egy kereskedelmi bank, annál nagyobb ezen költségek díja.
- Fizikai infrastruktúra fenntartási költségek is megjelennek, mint magának a kereskedelmi bankok épületeinek a díja, vagy a benne lévő személyzet, dolgozói állomány költsége, energiadíjak és az épület fenntartásához kapcsolódó szolgáltatási díjak.
- Biztonsági és megfelelőségi költségek is megjelennek, amelyek jellemzően az adatok megőrzéséhez, a szabályzatok betartásához és a biztosításokhoz kapcsolódik.
- A folyamatos piaci verseny miatt az ügyfelekért megjelennek fejlesztési és innovációs költségek. Ezek szükségszerűen magával hozzák a fejlesztési, tesztelési költségek megjelenését. Ehhez kapcsolódóan költség a marketing díj, amellyel az új szolgáltatást vagy fizetési megoldást reklámozzák a fogyasztók felé.
- Jelentős költségek merülnek fel a bankok részéről a nemzetközi tranzakciók esetén, hiszen itt megjelennek a nemzetközi tranzakciók során felmerülő árfolyamköltségek és devizaváltási díjak, esetlegesen felmerülő, a nemzetközi fizetések feldolgozásához kapcsolódó további díjak és költségek.

- Végezetül jelentős költség merülhet fel egy esetlegesen megváltozott szabályozás esetén. A jogszabályi változásokhoz való alkalmazkodás további fejlesztési és adminisztratív költségeket jelent a bankok számára. Az esetleges meg nem felelés pedig a fizetési rendszerekkel kapcsolatos jogi problémákat előidézhetik és a viták kezelése költséges lehet.

A kereskedők éves banki költségei jelentősen változhatnak a vállalkozás méretétől, a tranzakciós volumenektől és a használt fizetési rendszerektől függően. Erre egzakt számok nincsenek, csupán becslések állnak rendelkezésre. Robert D. (2001) szerint átlagosan 1.5%-os teljes banki szolgáltatási költséggel lehet számolni egy kereskedő esetében.

A Magyar Nemzeti Bank adatai alapján (<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fstatisztika.mnb.hu%2Ftimeseries%2F1-infrastruktura.xls&wdOrigin=BROWSELINK>) 2024 júniusiban 9 850 556 darab forintszámla, 1 255 794 devizaszámla van hazánkban. A számlákból 10 036 099 darab természetes személyek tulajdonában, a maradék gazdálkodó szervezet tulajdonában áll.

Nézzünk meg pár számadatot, mely a természetes személyek és gazdálkodók oldaláról költségként, a kereskedelmi bankok oldalán pedig bevételként jelentkeznek. A számadatok alapját a Magyar Nemzeti Bank honlapján megtalálható adatok képezik, amely elérhető <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fstatisztika.mnb.hu%2Ftimeseries%2F5-bevetelek.xls&wdOrigin=BROWSELINK> honlapon.

3. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei



Forrás: Saját szerkesztés az MNB (2024) adatai alapján

Az alábbi ábra a hazai pénzforgalmi szolgáltatók, pénzforgalmi szolgáltatásaikból származó bevételeit mutatják. Látható, hogy 2014-es év végétől 2024-es év közepéig, azaz közel 10 év alatt a bevételek megduplázódtak. Ennek oka biztos, hogy nem a bankszámlák számának növekedése, mert a vonatkozó időszakban a bankszámlák száma körülbelül 650 000 darabbal növekedett. Azaz 2014-es év negyedik negyedévében közel 10 450 000 darab bankszámla volt Magyarországon, míg 2024 júniusának a végén nagyságrendileg 11 100 000 darab. Tehát a bankszámlák száma mindösszesen 6,3%-kal emelkedtek, míg a bevételek 100%-kal. Viszont azzal is számolni kell, hogy a bankszámlák növekedése mellett a bankszámlán végrehajtott tranzakciók száma és annak értéke is befolyásolja a pénzforgalmi szolgáltatóknak fizetett díjakat. Az MNB adatok alapján a tranzakciók számával kapcsolatosan az alábbi adatok ismertek.

4. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei tranzakciószámhoz kötve



Forrás: Saját szerkesztés az MNB (2024) adatai alapján

Az ábra jól mutatja, hogy a bankszálán lebonyolított ügyletek számában 2020-as évtől egy folyamatosan emelkedő tendencia figyelhető meg, de nem található olyan időszak, amely felfelé kiugró értéket mutat.

5. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei tranzakció értékhez kötve



Forrás: Saját szerkesztés az MNB (2024) adatai alapján

Ellenben ebben az ábrában már azt láthatjuk, hogy a lebonyolított tranzakciók értéke viszont folyamatosan növekedett. Ez azt mutatja, hogy a felhasználók egyre nagyobb értékű tranzakciókat bonyolítottak és bonyolítanak le. A bevételek tényleges növekedésének az oka a lebonyolított tranzakciók értékével áll összefüggésben.

A MNB adatai alapján még részletesebb elemzést tudunk végrehajtani, hiszen rendelkezésre állnak adatok arra vonatkozóan időszaki bontásban, hogy milyen tevékenységből származott a bevétel. Ez alapján a tevékenységek az alábbi módon járulnak hozzá átlagosan a bevételhez.

6. ábra: A pénzügyi szolgáltatók bevételi forrásának megoszlása



Forrás: Saját szerkesztés az MNB (2024) adatai alapján

A legnagyobb bevételi forrás, azaz a teljes bevétel közel 25%-a az átutalásokhoz kapcsolódó bevétel. Majd a számlavezetéshez kapcsolódó bevétel és a fizetési kártyás vásárlásokhoz kapcsolódó bevételek.

Az ábráról nagyon fontos megemlíteni, hogy ezek a pénzügyi szolgáltatói bevételek a bankközi bevételeken kívül mindegyik része a bankszámla tulajdonosokon zárul, azaz a végfelhasználóknak a költsége lesz ez. Ezzel kapcsolatban a következő kis elemzésben a mikrotranzakciók ellentmondására szeretném felhívni a figyelmet.

1. táblázat: Tranzakciók értékének és költségének kapcsolata ezer forintban

Időszak	Összes bevétel	1 millió alatti	1-2,5 millió közötti	2,5-25 millió közötti	25-250 millió közötti	250 millió feletti
2022. I. negyedév	17 754 599	382 732	351 070	2 403 922	2 299 951	6 519 772
2022. II. negyedév	21 484 013	368 274	401 052	3 162 349	3 183 326	7 388 771

2022. III. negyedév	23 768 558	323 522	403 287	3 610 057	4 324 592	8 667 232
2022. IV. negyedév	25 148 229	321 354	418 840	3 601 428	4 353 896	10 104 282
2023. I. negyedév	23 266 026	304 636	402 126	3 509 721	4 244 301	9 293 816
2023. II. negyedév	27 336 303	267 355	399 722	3 988 189	5 634 827	11 193 921
2023. III. negyedév	28 886 075	281 816	399 001	4 287 825	6 365 545	12 434 370
2023. IV. negyedév	27 952 541	278 554	373 662	3 954 309	6 320 541	14 221 164
2024. I. negyedév	25 719 572	288 948	377 447	3 824 718	5 745 695	13 029 219
2024. II. negyedév	28 895 915	280 439	488 521	4 863 392	7 318 323	14 385 628

Forrás: Saját szerkesztés az MNB (2024) adatai alapján

A táblázat azt mutatja meg, hogy a kereskedők a vonatkozó negyedévben milyen nagyságrendű tranzakciót bonyolítottak le értékben, és ahhoz milyen költség merült fel az ő részükről.

Egy nagyon egyszerű számítással próbálom felhívni arra a 2024. II. negyedévi adattal. Az 1 millió forint össz-negyedéves forgalmi költség 280 439 eFt, míg a következő kategória 488 521 eFt. Ennek a kettőnek az átlaga 384 480 eFt. Ezt vegyünk például egy pontosan 1 millió forintos forgalmat lebonyolító kereskedő által fizetendő díjnak. Ha ezt összevetem a 250 millió forintot lebonyolító kereskedővel úgy, hogy az 1 milliós díjhoz kalkulált 384 480 eFt-os díjat 250-el felszorozom, akkor azt láthatom, hogy ennek az érték 96 119 935 eFt. Ha az átlag még túlzó is volt (véltetően igen) akkor is jól látható, hogy többszörösen túlzó a minimál díjak használata, és feleslegesen megdrágítja arányaiban a kiskereskedők bankkártya elfogadásának költségét. Ez a példaszámítás jól bemutatta, hogy miért problémás globális szinten a mikrofizetések bankkártyás, vagy átutalásos kifizetése.

A hagyományos fizetési rendszerek összetett infrastruktúrát és működési rendszert igényelnek, amelyek fenntartása és fejlesztése jelentős költségekkel jár a pénzügyi intézmények, kereskedők és fogyasztók számára. Bár ezek a rendszerek széles körben elfogadottak és megbízhatóak, a velük járó költségek befolyásolják a tranzakciók árát és a pénzügyi szolgáltatások hozzáférhetőségét. A digitális fizetési megoldások és a digitális jegybankpénz bevezetése potenciálisan csökkentheti ezeket a költségeket, és hatékonyabbá teheti a fizetési rendszereket, bár maguk is új költségekkel és kihívásokkal járnak.

2.13.A digitális jegybankpénz költségei

A digitális jegybankpénzek bevezetésének, karbantartásának költségeiről konkrét szám adatok nem állnak rendelkezésre, de még csak becslések sem. Ennek oka, hogy egy komplex társadalmi fizetési rendszert megváltoztató beruházás költsége hatalmas. Ennek tényleges mértékét számos tényező befolyásolhatja, és az implementálás során is rengeteg olyan tényező változhat, mely az eredetileg elképzelt költségtervet megborítja. Az alábbiakban megvizsgálom, hogy jellemzően melyek az a költségek, amelyek mindenképpen felmerülnek a bevezetés és a működtetés során.

Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017) szerint a digitális jegybankpénz bevezetése egy olyan átfogó gazdasági és technológiai innováció, amely számos kihívást és költséget vet fel. A jegybankok, központi kormányok és pénzügyi intézmények számára a CBDC implementálása nem csupán egy technológiai kérdés, hanem jelentős gazdasági, szabályozási és társadalmi következményekkel járhat.

A tanulmány szerint az egyik legfontosabb költség, amely a CBDC bevezetésével jár, az infrastruktúra kiépítése. A digitális pénzrendszerek, különösen a jegybank által kibocsátott és ellenőrzött CBDC rendszerek, jelentős technológiai beruházásokat igényelnek. A jegybankoknak fel kell állítaniuk egy teljesen új, biztonságos és skálázható digitális fizetési platformot. Ez az infrastruktúra szükséges a digitális jegybankpénz kibocsátásához, forgalmazásához és tárolásához. Emellett a platformnak képesnek kell lennie a magas szintű kiberbiztonság biztosítására, hogy elkerüljék a digitális támadásokat és csalásokat. Az ilyen típusú fejlesztések nemcsak technológiai költségekkel járnak, hanem magukban foglalják az informatikai szakemberek bérének, a szükséges hardverek és szoftverek költségét is, valamint az új technológiai megoldások teszteléséhez szükséges idő és erőforrások figyelembevételét is.

A technológiai költségek mellett figyelembe kell venni az adminisztratív és szabályozási költségeket is, amelyek a CBDC bevezetéséhez kapcsolódnak. Mancini-Griffoli, T., Peria, S.

M., Agur, I., Kiff, J., & Popescu, A. (2018) rámutatnak, hogy a jegybankoknak és a kormányoknak új szabályozási kereteket kell kialakítaniuk a CBDC használatára vonatkozóan. Ezeknek a szabályoknak meg kell határozniuk a CBDC kibocsátásának, tárolásának és felhasználásának módját, valamint a felügyeleti mechanizmusokat a rendszer stabilitásának és biztonságának garantálása érdekében. Az új szabályozási keretek kidolgozása és bevezetése jelentős időt és erőforrást igényel, valamint együttműködést a jegybank, a kormány, a pénzügyi szabályozó hatóságok és más pénzügyi szereplők között. Ezen kívül további költségeket jelenthet a jogi szakértők, szabályozási tanácsadók megbízása és tanulmányok, felmérések készítése, hogy előkészítsék a szükséges jogszabályi háttérrel.

Auer, R., & Bohme, R. (2020) szerint ezek mellett megjelenő jelentős költségelem a CBDC rendszer fenntartásához és működtetéséhez kapcsolódik. A digitális fizetési rendszerek folyamatos karbantartást és frissítést igényelnek, hogy biztosítsák a rendszer zökkenőmentes működését, megfelelő szintű biztonságát és a felhasználói élmény javítását. Ezen kívül a jegybankoknak biztosítaniuk kell a megfelelő kiberbiztonsági intézkedéseket, amelyek megvédik a rendszert a támadásoktól és a digitális csalásoktól. Ezek a költségek különösen jelentősek, tekintve, hogy a CBDC közvetlenül a nemzeti pénzügyi rendszer integritásához kapcsolódik. Emellett a jegybanknak és a felügyeleti hatóságoknak is rendszeresen ellenőrizniük kell a CBDC rendszer működését, hogy megelőzzék a technológiai hibákat és minimalizálják a kockázatokat. A folyamatos rendszerkarbantartás, a kiberbiztonsági védelem, valamint az ellenőrzések költségei jelentős pénzügyi terhet rónak a jegybankokra és a pénzügyi intézményekre.

A bevezetés és működés közvetlen költségei mellett a szakirodalom egybehangzóan felhívja a figyelmet a társadalmi és gazdasági hatásokra, amelyek szintén pénzügyi következményekkel járnak (Bordo és Levin, 2017; Auer és Böhme, 2020). A CBDC bevezetése alapjaiban változtathatja meg a pénzügyi rendszer működését, amely hatással lehet a kereskedelmi bankokra, a pénzügyi szolgáltatásokra és a gazdaság egészére. Az egyik legnagyobb kihívás a kereskedelmi bankokkal szembeni versenyhelyzet kezelése, mivel a CBDC közvetlenül a jegybank által kibocsátott digitális pénz, amely versenyelőnyt biztosíthat a központi bank számára a kereskedelmi bankokkal szemben. Ez a versenyhelyzet csökkentheti a kereskedelmi bankok nyereségességét, amely hosszú távon kihatással lehet a gazdaságra, különösen akkor, ha a kereskedelmi bankok jelentős hitelkínálatot nyújtanak a gazdaság számára. Ezért a jegybankoknak és a kormányoknak gondosan kell mérlegelniük a CBDC bevezetésének hatásait a pénzügyi rendszer stabilitására és a gazdasági növekedésre.

Auer, R., & Bohme, R. (2020) rámutat, hogy egy másik költségelem a CBDC bevezetése során a lakosság és a vállalkozások oktatása és tájékoztatása. A digitális jegybankpénz egy új koncepció, amelyet a felhasználóknak meg kell érteniük és el kell fogadniuk. Ezért a jegybankoknak és a kormányoknak széles körű kommunikációs kampányokat kell indítaniuk, hogy tájékoztassák a lakosságot a CBDC előnyeiről, használatáról és biztonságáról. Ezen kívül a vállalkozásoknak és a pénzügyi intézményeknek is meg kell érteniük a CBDC működését és integrálniuk kell azt a saját rendszereikbe. Az ilyen típusú oktatási és tájékoztató kampányok jelentős költségekkel járnak, mivel széles körű médiakampányokat, oktatási anyagokat és technológiai tréningeket igényelnek.

Az átállás költségei szintén jelentős tényezők Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017) szerint. A jelenlegi pénzügyi rendszer és az azt kiszolgáló infrastruktúra már bevett gyakorlatokon és rendszereken alapul. A CBDC bevezetése megköveteli az átállást az új digitális platformra, ami számos szereplő számára komoly technikai és operatív kihívásokat jelenthet. Az átállás költségei közé tartoznak a meglévő pénzügyi rendszerek módosítása vagy lecserélése, a technológiai fejlesztések, valamint a felhasználók és pénzügyi intézmények képzése az új rendszer használatára. A jegybankoknak és a kormányoknak szintén jelentős költségeket kell vállalniuk annak érdekében, hogy zökkenőmentes átmenetet biztosítsanak a régi pénzügyi rendszerből az új, digitális jegybankpénz alapú rendszerbe.

A digitális jegybankpénz bevezetése tehát összetett és költséges folyamat, amely technológiai, adminisztratív, szabályozási, kiberbiztonsági, társadalmi és gazdasági kihívásokkal jár. A jegybankoknak és a kormányoknak gondosan kell mérlegelniük a bevezetés költségeit és előnyeit, hogy biztosítsák a pénzügyi rendszer stabilitását és a gazdasági növekedés fenntartását a CBDC rendszer implementálása során.

2.14.A fizetési rendszerek összehasonlítása

A digitális jegybankpénz, a hagyományos fizetési rendszer és a készpénz közötti választás kérdése számos tényezőtől függ, beleértve a biztonságot, hatékonyságot, költségeket és az új technológiák adaptációját. A már ismertetett modellek, működési elvek, költségek, hatások, előnyök, hátrányok után összefoglalom, hogy a digitális jegybankpénz hol helyezkedik el jelenleg. A hagyományos fizetési rendszerek, mint például a bankkártyák és a készpénz használata, hosszú ideje megbízható megoldásoknak számítanak, azonban mindkettőnek megvannak a korlátai, különösen a költségek és a biztonság terén, viszont egy ilyen régóta jelen

lévő rendszer legnagyobb előnye a bizalom, amely a gazdasági szereplők részéről megvan, míg a digitális jegybankpénz esetében ez a bizalom még kiépítés alatt áll.

A hagyományos készpénzes fizetések széles körben elterjedtek és viszonylag alacsony költségűek, különösen kis összegű vásárlások esetén, azonban a készpénz kezelésének költségei – mint a nyomtatás, szállítás és biztonsági intézkedések – hosszú távon jelentős terhet jelentenek a jegybankok és a kereskedelmi bankok számára. Emellett a készpénzhasználat anonim jellegéből adódóan nehezebb nyomon követni, és ez elősegítheti a pénzmosást és az illegális tevékenységeket. A digitális jegybankpénz viszont egy központi bank által kibocsátott digitális valuta, amely elektronikus formában működik, de ugyanazt a biztonságot és stabilitást nyújtja, mint a készpénz. Igaz az anonimitás kérdése külön tervezési logikát és megoldásokat követel a bevezetés előtt, de a CBDC különböző modelljei – legyen az nagykereskedelmi (wholesale) vagy kiskereskedelmi (retail) – különböző előnyöket biztosítanak erre a kérdésre is. A nagykereskedelmi CBDC főleg bankközi elszámolásra szolgál, míg a kiskereskedelmi CBDC közvetlenül a lakosság számára is elérhető. Ezen két megoldás elég kevésnek tűnik, így jelentek meg a hibrid, szintetikus, pénzügyi eszköz megoldások a bevezetéssel kapcsolatban. A CBDC segítségével a fizetések azonnaliak és közvetítők nélküliek lehetnek (csak számítógépek lennének, mint jóváhagyók), ami csökkenti a tranzakciós költségeket, és biztonságosabbá teszi a tranzakciókat, mivel kevesebb szereplő vesz részt a folyamatban.

A digitális jegybankpénzek különösen hatékonyak bizonyulhatnak az állandó költség megléte mellett a mikrotranzakciók esetében, ahol a hagyományos rendszerek, mint a hitelkártyák, magas tranzakciós költségekkel járnak. Ennek oka, hogy a kereskedelmi bankok ajánlatainál mind a fizető fél oldalán, mind az elfogadó fél oldalán olyan ajánlatok vannak, hogy van egy minimum díj, amely meghatározásra kerül tranzakciónként. Az olyan országokban, ahol már folynak CBDC tesztek, mint Kína vagy Svédország, jelentős sikereket értek el a mikrotranzakciók terén és ebből kifolyólag a készpénzhasználat visszaszorítása és a digitális pénzügyi megoldások elfogadottsága terén is.

Nézzük meg egy részletesebben a fentebbi megállapításaimat. A készpénz a világ egyik legelterjedtebb fizetési eszköze, különösen a kisebb összegű tranzakciók esetében. Számos országban a készpénzhasználat még mindig dominál, mivel a felhasználók számára egyszerű, közvetlen és anonim fizetési módszert biztosít. A készpénz azonban számos költséggel és problémával jár (mint azt már a készpénz áttekintésénél láttuk). A jegybankoknak és a kereskedelmi bankoknak a felelősségük a készpénz előállítása, kezelése és szállítása, ami jelentős költségeket jelent. Ezen kívül a készpénzhasználat különösen sebezhető a

pénzmosással és más bűncselekményekkel szemben, azaz mondhatjuk is úgy, hogy melegágya, mivel az anonimitása miatt nehezen nyomon követhető annak mozgása. A készpénz másik hátránya, hogy nem alkalmas a digitális gazdaság igényeinek megfelelő kielégítésére, mivel az online vásárlások és szolgáltatások terjedése megköveteli az elektronikus fizetési rendszerek használatát. A globális pénzügyi rendszer digitalizációja fokozatosan háttérbe szorítja a készpénzhasználatot, különösen a fejlettebb gazdaságokban, ahol a digitális fizetések és a fintech megoldások egyre nagyobb teret nyernek.

A hagyományos banki és pénzügyi rendszerek széleskörűen elérhetők, hiszen szinte minden országban többféle kereskedelmi bank a különböző fizetési megoldásaival versenyzik a lakosságért, és ezek az intézmények jelentős infrastrukturális támogatással rendelkeznek, beleértve a bankkártyákat, hitelkártyákat, átutalásokat, csoportos beszedési megbízásokat és egyéb elektronikus fizetési rendszereket. Ezek a rendszerek azonban nem mentesek a problémáktól. A hitel- és bankkártyás fizetések jelentős tranzakciós költségekkel járnak mind a felhasználók, mind a kereskedők számára (lásd a minimumköltség meglétét és az ebből fakadó mikrotranzakciók hátrányát). A tranzakciós, számlavezetési, POS termináli díjak, amelyek a kártyatársaságok, bankok és pénzügyi közvetítők bevételi forrásai, ami hosszú távon jelentős költséget jelent a kereskedők számára, különösen kis összegű tranzakciók esetén. További probléma, hogy a hagyományos fizetési rendszerek bonyolultak és gyakran lassúak lehetnek, különösen a nemzetközi tranzakciók esetében, mivel ahogy már vizsgáltuk, egy egységes globális elszámolási rendszer nem létezik, csak területi. A SWIFT és más bankközi rendszerek használata hosszadalmas lehet, és jelentős költségekkel járhat, különösen, ha valutaváltásra van szükség.

A digitális jegybankpénz olyan központi bank által kibocsátott digitális valuta, amely a készpénzhez hasonló biztonságot és stabilitást biztosít, ugyanakkor képes a digitális fizetések gyorsaságát és hatékonyságát kihasználni (elméleti szinten). A CBDC bevezetése forradalmasíthatja a pénzügyi rendszert, mivel többféle modell alapján lehetne bevezetni, és így akár teljesen nemzetgazdasági szintre, adottságra szabhatóan jelenhetne meg, ezzel is segítve a jegybanki célok elérését. Ez jelentősen csökkentheti a tranzakciós költségeket, különösen a kis összegű fizetések esetében, ahol a hagyományos rendszerek gyakran nem hatékonyak. A CBDC különböző modelljei léteznek, amelyek eltérő felhasználási módokat biztosítanak. A nagykereskedelmi CBDC főként a bankok közötti tranzakciókat támogatja, és lehetővé teszi a bankközi elszámolások gyors és biztonságos lebonyolítását. A kiskereskedelmi CBDC viszont közvetlenül a lakosság számára elérhető, és lehetővé teszi, hogy a felhasználók

digitális pénzt használjanak mindennapi tranzakcióik során, mint például vásárlások, számlafizetések vagy szolgáltatások igénybevétele. A kiskereskedelmi CBDC használata nem igényel közvetítőt, így a felhasználók számára azonnali és költségmentes tranzakciókat biztosít. A hibrid rendszerek már vegyes kialakítást tesznek lehetővé pláne, ha figyelembe vesszük, hogy a token vagy számlalapú rendszerek meglete esetén a jelenlegi infrastruktúra, ami már kiépített és megbízható érvényben maradhatna. Végezetül a pénzügyi eszköz alapú modell esetén pedig a jelenleg érvényben lévő fizetési metodika nem változna, teljesen érvényben maradna. A CBDC egyik legnagyobb előnye a biztonság. A hagyományos elektronikus fizetési rendszerekkel ellentétben, ahol a felhasználók kártyaadatainak védelme komoly kihívást jelent, a digitális jegybankpénzek használata során a tranzakciók titkosítással védettek, és közvetlenül a központi bankok által felügyelve. Ez minimalizálja a csalás és a lopás kockázatát. Továbbá, a digitális jegybankpénz rendszerben a felhasználók nagyobb fokú anonimitást élvezhetnek, mivel a CBDC-k tervezése lehetővé teheti, hogy a tranzakciók ne legyenek közvetlenül nyomon követhetők, szemben a hagyományos hitelkártyás fizetésekkel. A digitális pénz felhasználói számára a biztonság és a kényelem mellett az is előnyös, hogy csökkenthetők a pénzügyi szolgáltatásokkal kapcsolatos költségek. A CBDC bevezetése különösen fontos lehet olyan országokban, ahol a pénzügyi rendszer még nem teljesen fejlett, és ahol a lakosság jelentős része nincs integrálva a bankrendszerbe. A CBDC-k segítségével a lakosság hozzáférhet a digitális pénzügyi szolgáltatásokhoz anélkül, hogy szükség lenne hagyományos bankszámlára, így növelve a pénzügyi inklúziót.

Összefoglalva, a digitális jegybankpénz, a hagyományos fizetési rendszerek és a készpénz közötti választás során egyértelműen látható, hogy a CBDC jelentős előnyökkel rendelkezik, különösen a költségek, hatékonyság és biztonság terén.

2.15.Sikeresen bevezetett vagy várhatóan sikeresen bevezetésre kerülő digitális jegybankpénzek és azok összefoglalása

A Bahamákön bevezetett „Sand Dollar” digitális jegybankpénz egy forradalmi pénzügyi innováció, amely a központi banki digitális valuta (CBDC) kategóriájába tartozik. Ez az újfajta pénzforma a hagyományos készpénz digitális alternatívájaként szolgál, és célja a pénzügyi rendszerek modernizálása, valamint a pénzügyi inklúzió javítása az ország lakosságának körében. A Bahamák, mint szigetcsoporthoz tartozó ország, speciális kihívásokkal néz szembe, különösen a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés tekintetében, és a Sand Dollar bevezetése ezen problémák megoldására szolgál. A következőkben részletesen bemutatom,

hogyan működik a Sand Dollar, milyen elveken alapul, hogyan tervezték meg, milyen előnyökkel jár, valamint, hogy milyen alkalmazási területei és kihívásai vannak.

A Sand Dollar tervezési elve a központi banki digitális valuta modern koncepciójára épül. A Bahama-szigetek Központi Bankja (Central Bank of the Bahamas) fejlesztette ki és bocsátotta ki, hogy kiegészítse a hagyományos fiat valutát, a bahamai dollárt, amely 1:1 arányban cserélhető a Sand Dollarral. A Sand Dollar teljes mértékben digitális formában létezik, és közvetlenül a Bahamák Központi Bankja garantálja, amely biztosítja a valuta értékének stabilitását. A Sand Dollar legfőbb célja, hogy a szigetek lakosságának – különösen a vidéki és elzárt területeken élőknek – hozzáférést biztosítson a pénzügyi szolgáltatásokhoz, amelyeket a hagyományos bankrendszer nem tud hatékonyan elérni. A Bahamák szigetszoportja több mint 700 szigetből áll, és a lakosság jelentős része nem rendelkezik könnyű hozzáféréssel a fizikai bankfiókokhoz, ezért a digitális pénzügyi megoldások jelentős előrelépést jelenthetnek.

A Sand Dollar tervezésének fontos aspektusa a biztonság és az adatvédelem. A digitális valuta a blockchain technológiát használja, amely lehetővé teszi a tranzakciók biztonságos és átlátható rögzítését. A blockchain alapú rendszerek különösen alkalmasak arra, hogy megakadályozzák a csalásokat és a pénzmosást, mivel minden tranzakció nyomon követhető és nem hamisítható. Az adatvédelmi szabályozások is szigorúak, biztosítva a felhasználók anonimitását, miközben a hatóságoknak lehetőségük van a pénzügyi bűnözés elleni küzdelemre. A Sand Dollar felhasználói digitális pénztárcákon keresztül férhetnek hozzá a valutához, amelyek a mobiltelefonok segítségével érhetők el, így bárki, aki rendelkezik egy egyszerű okostelefonnal, képes a digitális pénzt kezelni. Ez különösen fontos a Bahamákon, ahol a banki lefedettség gyenge, de a mobiltelefon-használat viszonylag magas.

Az alkalmazási területek széleskörűek, hiszen a Sand Dollar a mindennapi vásárlásoktól kezdve a kormányzati támogatások elosztásáig számos pénzügyi műveletet képes könnyen, gyorsan és biztonságosan lebonyolítani. A helyi üzletek elfogadják a Sand Dollart, amelyet a mobilalkalmazásokon keresztül lehet fizetni, ezzel megkönnyítve a fizetési folyamatokat és csökkentve a készpénzhasználat szükségességét. A Sand Dollar bevezetése az e-kereskedelem fellendítését is elősegíti, hiszen a digitális pénz az online vásárlásokra is használható. Az állami kifizetések, mint például a nyugdíjak vagy a szociális támogatások kifizetései is egyszerűsödnek a Sand Dollar rendszerén keresztül. Ez csökkenti az adminisztrációs költségeket és gyorsabbá teszi a pénzek célba juttatását.

A Sand Dollar egyik legnagyobb előnye a pénzügyi inklúzió javítása. A Bahamákon számos vidéki és távoli terület van, ahol a hagyományos banki szolgáltatások nem elérhetők. A Sand

Dollar digitális jellege lehetővé teszi, hogy ezek a területek is hozzáférjenek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, csökkentve a pénzügyi elszigeteltséget. Ezenkívül a Sand Dollar használata egyszerű és gyors, mivel a tranzakciók azonnal végbemennek, és nincs szükség közvetítőkre, például bankokra. Ez csökkenti a tranzakciós költségeket, és különösen előnyös a kisvállalkozások és egyéni vállalkozók számára, akik számára a banki díjak jelentős terhet jelentenek.

Továbbá, a Sand Dollar hozzájárul a pénzügyi rendszer átláthatóságához és biztonságához. Mivel minden tranzakció digitálisan nyomon követhető, csökken a pénzügyi visszaélések és a pénzmosás lehetősége. Ez különösen fontos egy kis országban, mint a Bahamák, ahol a pénzügyi stabilitás és a nemzetközi szabályok betartása kulcsfontosságú. A Sand Dollar bevezetése ezen felül lehetővé teszi a pénzügyi rendszer modernizálását és hatékonyabbá tételét, hiszen a digitális valuta kezeléséhez szükséges technológiai infrastruktúra fejlesztése az egész pénzügyi szektorra kedvező hatást gyakorol.

Azonban a Sand Dollar bevezetésének vannak kihívásai is. Az egyik legnagyobb hátrány az, hogy a digitális valuta használata erős függőséget jelent az internetes és mobiltelefonos lefedettségtől. Bár a Bahamákon magas a mobiltelefon-penetráció, még mindig vannak olyan területek, ahol a hálózati lefedettség nem kielégítő, ami megnehezíti a Sand Dollar használatát. Ezenkívül, bár a blockchain technológia biztonságos, a kibertámadások veszélye mindig fennáll, és a rendszer üzemeltetőinek biztosítaniuk kell a megfelelő védelmi intézkedéseket a felhasználói adatok és a digitális pénztárcák védelme érdekében.

Továbbá, a Sand Dollar bevezetése szorosan összefügg a pénzügyi műveltséggel is. Sok bahamai polgár nem rendelkezik megfelelő pénzügyi ismeretekkel ahhoz, hogy könnyedén eligazodjon a digitális pénzügyek világában, különösen az idősebb generációk. Ennek következtében a Bahama-szigetek Központi Bankja és a kormányzat számos oktatási programot indított, hogy a lakosság megértse a Sand Dollar használatának előnyeit és annak működését. Ez kulcsfontosságú ahhoz, hogy a digitális jegybankpénz széles körben elfogadott és használt legyen az országban.

A Sand Dollar bevezetése azt is felveti, hogy miként viszonyul majd a hagyományos pénzügyi intézményekhez. Bár a digitális valuta használata csökkentheti a bankok közvetítő szerepét a tranzakciók során, nem helyettesíti teljesen a banki szolgáltatásokat. A bankok továbbra is fontos szerepet játszanak a hitelezésben, a pénzügyi tanácsadásban és a nagyobb pénzügyi tranzakciók kezelésében. Ugyanakkor a Sand Dollar bevezetése nyomást gyakorolhat a

bankokra, hogy modernizálják saját digitális szolgáltatásaikat, és alkalmazkodjanak az új pénzügyi környezethez.

Összességében a Sand Dollar bevezetése a Bahamákon egy merész és innovatív lépés a pénzügyi rendszer modernizálása felé. A digitális jegybankpénz lehetőséget nyújt a pénzügyi szolgáltatások széles körű hozzáférhetőségének biztosítására, különösen a vidéki és elzárt területeken élő emberek számára. A Sand Dollar használata egyszerű, gyors és biztonságos, és hozzájárulhat a pénzügyi inklúzió javításához és a gazdasági fejlődéshez. Ugyanakkor fontos figyelembe venni a kihívásokat is, beleértve az internetes infrastruktúra fejlesztését, a pénzügyi műveltség növelését, valamint a biztonsági kockázatok kezelését. A Bahamák Sand Dollar projektje példaértékű lehet más országok számára is, amelyek a központi banki digitális valuta bevezetésén gondolkodnak, különösen olyan helyeken, ahol a pénzügyi inklúzió és a banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés problémát jelent.

A kínai e-CNY, vagy más néven e-CNY (Electronic Chinese Yuan), a Kínai Népköztársaság által bevezetett digitális jegybankpénz (CBDC, Central Bank Digital Currency) egyike a világ legfontosabb és legnagyobb hatású digitális valuta projektjeinek. A Kínai Népi Bank (PBOC) által kibocsátott e-CNY célja, hogy kiegészítse és modernizálja az ország pénzügyi infrastruktúráját, valamint versenyképes alternatívát nyújtson a meglévő fizetési rendszerekkel és technológiai megoldásokkal szemben. Ez a kezdeményezés nem csak a belföldi gazdasági rendszer fejlesztését szolgálja, hanem Kína globális pénzügyi befolyásának növelésére is irányul. A e-CNY bevezetése alapvetően átalakíthatja a pénzforgalmat, és bevezetésének okai és következményei mélyen áthatják az ország pénzügyi, gazdasági és politikai életét.

A e-CNY tervezési alapelvei és céljai szorosan összefüggenek Kína gazdasági modernizációs terveivel és pénzügyi rendszerének digitalizációjával. A kínai kormány elkötelezett a technológiai fejlődés és a digitális gazdaság iránt, és ennek egyik kulcseleme a digitális fizetési rendszerek fejlesztése. A e-CNY nem csupán egy új fizetőeszköz, hanem a kínai állam által felügyelt és szabályozott pénzügyi rendszer szerves része, amely központi banki ellenőrzés alatt áll. Ez az ellenőrzés biztosítja, hogy a kínai kormány közvetlenül felügyelhesse a pénzforgalmat, és aktívan irányíthassa a pénzügyi politika alakulását. A e-CNY fontos eszköz lehet a gazdaság irányításában, mivel lehetővé teszi a pénzügyi tranzakciók nyomon követését és az inflációs nyomás kezelését.

A e-CNY működési elve hasonlít más központi banki digitális valutákhoz, de számos egyedi sajátossággal rendelkezik. Az e-CNY közvetlenül a Kínai Népi Bank által kerül kibocsátásra, amely garantálja az e-CNY értékét a fizikai jüanhoz hasonlóan. Az e-CNY célja, hogy a

készpénz digitális alternatívájaként szolgáljon, és ne a banki betétek helyettesítése legyen. A e-CNY kétszintű rendszert alkalmaz, ahol a Kínai Népi Bank közvetlenül bocsátja ki a valutát a kereskedelmi bankoknak, amelyek továbbítják azt a végfelhasználókhoz, beleértve az egyéni fogyasztókat és a vállalkozásokat. Ez a rendszer hasonló a hagyományos pénzkibocsátási rendszerhez, de teljesen digitális alapú, ami megkönnyíti a pénzforgalom kezelését és nyomon követését.

A e-CNY tervezésekor kiemelt figyelmet fordítottak a biztonságra és a könnyű használatra. Az e-CNY lehetővé teszi a gyors és hatékony tranzakciókat mind online, mind offline módon, ami különösen fontos egy olyan országban, mint Kína, ahol a mobilfizetések rendkívül népszerűek. Az offline tranzakciók lehetősége lehetővé teszi, hogy a e-CNYt akkor is használhassák a felhasználók, ha nincs internetkapcsolatuk, ami különösen hasznos lehet a vidéki vagy elzárt területeken. A e-CNY tranzakciói blockchain-alapúak, ami biztosítja a tranzakciók átláthatóságát és biztonságát, bár a kínai kormány ellenőrzi a blockchain működését, így a rendszer kevésbé decentralizált, mint más blockchain-alapú pénzek, például a Bitcoin.

Az e-CNY egyik legfontosabb célja a Kína nemzeti szuverenitásának megerősítése a pénzügyi szektorban, különösen a technológiai óriások, például az Alipay és a WeChat Pay dominanciájával szemben. Ezek a magánkézben lévő fintech cégek jelenleg a mobilfizetések terén uralják a kínai piacot, de a kínai kormány számára fontos, hogy egy állami ellenőrzés alatt álló alternatívát biztosítson a pénzügyi tranzakciók lebonyolítására. A e-CNY lehetővé teszi, hogy a kormány közvetlenebb befolyást gyakoroljon a pénzügyi rendszerekre, és csökkentse a magáncégek által kínált szolgáltatásokra való túlzott támaszkodást. Ez nem csak a hazai piacra gyakorol hatást, hanem Kína globális pénzügyi szerepét is megerősítheti.

Az e-CNY bevezetése szintén válasz Kína azon szándékára, hogy a jüant nemzetközibbé tegye, és csökkentse a nemzetközi tranzakciók során a dollártól való függést. Jelenleg a nemzetközi kereskedelmi tranzakciók jelentős része amerikai dollárban zajlik, ami korlátozza Kína monetáris szuverenitását a globális szintén. A e-CNY lehetőséget adhat arra, hogy a nemzetközi kereskedelemben egyre nagyobb szerepet kapjon a kínai valuta, és ezzel csökkentse Kína függőségét az amerikai dollártól. Az e-CNY használata könnyen kiterjeszthető más országokba, különösen a Kína által vezetett Egy övezet, egy út kezdeményezés részeként, ami hosszú távon globális hatásokkal járhat.

A e-CNY alkalmazási területei széleskörűek, és számos szektorra kiterjednek. A belföldi gazdaságban a e-CNYt használhatják mindennapi fizetésekhez, például vásárlásokhoz, közműszámlák kiegyenlítéséhez vagy adók befizetéséhez. Az e-CNY integrálható a meglévő

fizetési rendszerekbe, így a lakosság könnyedén átállhat a e-CNY használatára anélkül, hogy teljesen új infrastruktúrát kellene kiépíteni. A vállalkozások számára is előnyös lehet a e-CNY, mivel csökkentheti a tranzakciós költségeket és gyorsabbá teheti a fizetési folyamatokat. Emellett a kormányzati szervek is használhatják a e-CNYt a közpénzek elosztására, például szociális támogatások vagy állami alkalmazottak fizetésének kifizetésére.

Az e-CNY előnyei számosak. Az egyik legfontosabb előny a gyorsaság és a hatékonyság, hiszen a e-CNY-nal történő tranzakciók azonnal végbemennek, ami különösen fontos a mai digitális gazdaságban. A blockchain technológia révén a tranzakciók biztonságosak és átláthatóak, ami csökkenti a pénzügyi visszaélések és a csalások lehetőségét. A e-CNY továbbá elősegítheti a pénzügyi inklúziót, mivel lehetővé teszi, hogy azok a lakosok is hozzáférjenek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, akik eddig nem tudtak részt venni a hagyományos banki rendszerben. Kína vidéki területein, ahol a banki infrastruktúra kevésbé fejlett, a e-CNY komoly előrelépést jelenthet a pénzügyi hozzáférés terén.

Az e-CNY használata az állam számára is számos előnnyel jár. A kormány közvetlenül nyomon követheti a pénzforgalmat, ami segíthet a gazdasági tervezésben és a pénzügyi politika alakításában. A e-CNY lehetővé teszi a pénzügyi tranzakciók valós idejű monitorozását, ami segíthet a gazdasági anomáliák korai felismerésében, és gyors válaszlépések megtételében. Emellett az e-CNY segíthet az infláció kezelésében is, mivel a kormány közvetlenül befolyásolhatja a pénzforgalmat, és szükség esetén gyorsan reagálhat a gazdasági kihívásokra.

Ugyanakkor a e-CNY bevezetése bizonyos hátrányokkal és kihívásokkal is jár. Az egyik legnagyobb aggodalom a felhasználói adatvédelem kérdése. Mivel a e-CNY minden tranzakciója nyomon követhető, felmerülhet az a veszély, hogy a kormány túlzott mértékben ellenőrizheti a polgárok pénzügyi tevékenységeit. Ez különösen aggasztó lehet olyan országokban, ahol a magánszféra védelme kevésbé garantált, és ahol a kormányzati beavatkozás gyakori. A kínai kormány biztosította, hogy az adatvédelem fontos szempont a e-CNY tervezésében, de az adatvédelmi aggályok továbbra is fennállnak, különösen nemzetközi szinten.

Továbbá, a e-CNY bevezetése versenyhelyzetet teremt a magánkézben lévő fintech cégekkel, például az Alipay-jel és a WeChat Pay-jel. Bár ezek a cégek jelenleg dominálják a mobilfizetési piacot Kínában, az e-CNY bevezetése csökkentheti piaci részesedésüket, és új kihívások elé állíthatja őket. A fintech cégeknek alkalmazkodniuk kell az új helyzethez, és valószínű, hogy ezek a vállalatok továbbra is fontos szerepet fognak játszani a kínai pénzügyi rendszerben, de

a kormány által kibocsátott digitális pénz bevezetése hosszú távon megváltoztathatja a piac dinamikáját.

Ezen kívül a e-CNY nemzetközi hatásai is vitatottak lehetnek. A globális pénzügyi rendszer jelenleg nagymértékben függ az amerikai dollártól, és Kína célja az, hogy a jüan nemzetközibbé váljon, és csökkentse a nemzetközi tranzakciók során a dollártól való függést. Az e-CNY egy eszköz lehet ebben a folyamatban, de kérdéses, hogy milyen gyorsan és milyen mértékben sikerül Kínának elérnie ezt a célt. Az e-CNY globális terjedése kihívásokkal járhat, különösen azokban az országokban, ahol aggódnak a kínai kormány befolyásának növekedése miatt.

Összegzésképpen elmondható, hogy a kínai e-CNY egy jelentős technológiai és pénzügyi újítás, amely nemcsak Kína pénzügyi rendszerét formálja át, hanem globális hatással is lehet. Az e-CNY célja, hogy modernizálja a kínai pénzügyi infrastruktúrát, elősegítse a pénzügyi inklúziót, és csökkentse a dollártól való függést a nemzetközi tranzakciók során. Míg a e-CNY számos előnnyel jár, különösen a gyorsaság és a hatékonyság terén, fontos kihívásokkal is szembe kell néznie, beleértve az adatvédelmi aggályokat és a nemzetközi pénzügyi rendszerre gyakorolt hatásokat. Az e-CNY bevezetése Kína globális pénzügyi befolyásának növelésére irányuló stratégiájának része, és hosszú távon alapvetően átalakíthatja a pénzforgalom és a pénzügyi rendszerek működését.

A svéd e-korona (e-korona) a digitális jegybankpénz egy olyan formája, amelyet a svéd jegybank, a Riksbank tervez bevezetni, hogy kiegészítse a meglévő fizikai készpénzt, valamint alkalmazkodjon a modern pénzügyi világ igényeihez. Az e-korona egy digitális valuta, amely lehetőséget nyújthat a fizetések egyszerűbbé és gyorsabbá tételére, a pénzügyi rendszerek biztonságosabbá és hozzáférhetőbbé tételére, miközben kezelni próbálja a készpénzhasználat drasztikus csökkenését Svédországban. Az e-korona bevezetése a világ egyik legfejlettebb digitális gazdaságában fontos lépés lehet a jövő pénzügyi infrastruktúrájának kialakításában. Az alábbiakban részletesen kifejtem, hogyan működik a svéd e-korona, milyen elveken alapul, hogyan tervezték meg, milyen előnyei és hátrányai vannak, valamint milyen területeken alkalmazható.

Az e-korona tervezési alapelvei a svéd gazdaság egyedi helyzetéből fakadnak. Svédország az egyik leginkább készpénzmentes társadalom a világon, ahol a készpénzes fizetések aránya drámaian csökkent az elmúlt években. A bankok és más pénzügyi szolgáltatók által kínált digitális fizetési megoldások – mint például a Swish, egy népszerű mobilfizetési alkalmazás – nagymértékben átvették a készpénz szerepét a mindennapi tranzakciók során. Ez a tendencia azonban felveti annak kérdését, hogy mi történik, ha a társadalom teljes mértékben

készpénzmentessé válik, és a pénzügyi szolgáltatások teljes mértékben a magánszektorra támaszkodnak. Ebben az összefüggésben a svéd Riksbank úgy döntött, hogy fel kell készülniük egy olyan jövőre, ahol az állampolgárok továbbra is hozzáférhetnek egy államilag kibocsátott és garantált fizetési eszközhöz, még akkor is, ha a készpénz szerepe elenyészik.

A Riksbank által bevezetendő e-korona célja, hogy egy digitális alternatívát nyújtson a készpénz helyett, amely ugyanúgy közvetlenül a jegybank által kibocsátott valuta, mint a hagyományos svéd korona (SEK). Az e-korona értéke egyenlő lesz a svéd korona értékével, és célja, hogy a készpénzhez hasonlóan könnyen és gyorsan használható legyen, miközben biztosítja a biztonságot és az anonimitást is a felhasználók számára. Az e-korona tehát nem arra irányul, hogy helyettesítse a meglévő digitális banki szolgáltatásokat, hanem hogy kiegészítse azokat, és egy központilag irányított, stabil pénzügyi eszközt nyújtson a polgárok számára.

Az e-korona tervezése során különös figyelmet fordítottak arra, hogy a valuta egyszerűen hozzáférhető legyen mindenki számára, beleértve azokat is, akik nem rendelkeznek bankszámlával vagy okostelefonnal. Az egyik legnagyobb kihívás a svéd pénzügyi rendszer számára az, hogy biztosítani kell a pénzügyi inklúziót, különösen egy olyan társadalomban, ahol a digitális fizetések elterjedtek, de nem mindenki képes hozzáférni ezekhez a szolgáltatásokhoz. Az e-koronát úgy tervezték, hogy bárki számára elérhető legyen, függetlenül attól, hogy milyen pénzügyi intézményekhez fér hozzá. Ez azt jelenti, hogy akár a legkiszolgáltatottabb rétegek, például az idősek, a vidékiek vagy azok, akiknek korlátozott hozzáférésük van az internethez, is könnyedén használhatják az e-koronát.

A svéd jegybank által tervezett rendszer működési modellje egy kétszintű rendszer, ahol a Riksbank közvetlenül kibocsátja az e-koronát, de a kereskedelmi bankok és más pénzügyi intézmények biztosítják a hozzáférést a végfelhasználók számára. Ez hasonlít a hagyományos készpénzkibocsátási rendszerhez, ahol a jegybank a pénzt a kereskedelmi bankoknak juttatja el, amelyek aztán a lakosságnak biztosítják a készpénzt. Az e-korona azonban teljesen digitális formában létezik, és a felhasználók egy digitális pénztárcán keresztül férhetnek hozzá. Ezek a pénztárcák lehetnek okostelefon-alkalmazások, de más technológiai megoldások is létezhetnek, például kártyaalapú rendszerek, amelyek lehetővé teszik a tranzakciókat internetkapcsolat nélkül is.

Az e-korona tervezésekor kiemelt figyelmet fordítottak a biztonságra és az adatvédelemre is. Mivel a digitális pénzhez kapcsolódó tranzakciók digitálisan nyomon követhetők, fontos volt, hogy az e-korona rendszerében biztosítva legyen az adatvédelem és a felhasználók anonimitása. A Riksbank célja, hogy az e-korona használata legalább olyan biztonságos legyen, mint a

készpénz, amely lehetővé teszi az anonimitást a tranzakciók során. Ugyanakkor a teljes anonimitás nehezen megvalósítható egy digitális rendszerben, különösen a pénzügyi bűncselekmények, például a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozásának megakadályozása érdekében. Ezért az e-korona rendszere valószínűleg korlátozott mértékű anonimitást fog biztosítani, ahol a kisebb összegű tranzakciók esetében lehetőség van az anonimitásra, de a nagyobb összegek esetében szükséges lesz a felhasználók azonosítása.

Az e-korona bevezetésének egyik legfontosabb célja, hogy növelje a pénzügyi rendszer rugalmasságát és ellenálló képességét. A készpénzhasználat csökkenése miatt a svéd társadalom egyre inkább a magánszektorbeli fizetési rendszerekre, például a bankkártyákra és a mobilfizetési megoldásokra támaszkodik. Ez azonban függést jelent a kereskedelmi bankoktól és a technológiai cégektől, amelyek profitérdekeltségük miatt nem mindig képesek vagy hajlandók biztosítani a lakosság számára a pénzügyi szolgáltatásokhoz való egyenlő hozzáférést. Az e-korona bevezetése csökkentheti ezt a függőséget, és biztosítja, hogy a svéd állampolgárok mindig rendelkezzenek egy államilag kibocsátott és garantált fizetési eszközzel.

Az e-korona alkalmazási területei széleskörűek, és szinte minden területen használható, ahol jelenleg készpénzzel vagy bankkártyával fizetnek. A lakosság használhatja mindennapi vásárlások során, számlák kifizetésére, illetve online vásárlásokra is. Az e-korona lehetőséget nyújt arra is, hogy a vállalkozások egyszerűen és gyorsan bonyolítsák le a pénzügyi tranzakciókat anélkül, hogy bankokra vagy más harmadik felekre kellene támaszkodniuk. Ez különösen előnyös lehet a kisebb vállalkozások számára, amelyek számára a banki tranzakciók költségei jelentős terhet jelenthetnek. Emellett az e-korona használata gyorsabbá és hatékonyabbá teheti az állami kifizetéseket is, például a szociális támogatások vagy az adóvisszatérítések kifizetését.

Az e-korona bevezetésének számos előnye van. Az egyik legfontosabb előny a pénzügyi inklúzió javítása, hiszen az e-korona lehetőséget nyújt arra, hogy azok is hozzáférjenek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, akik jelenleg nem rendelkeznek bankszámlával. Ez különösen fontos lehet a társadalom sérülékenyebb csoportjai számára, akik számára a hagyományos banki szolgáltatások nem elérhetők, vagy túl drágák. Az e-korona továbbá növeli a pénzügyi rendszer biztonságát és stabilitását, hiszen egy állami irányítás alatt álló digitális pénz mindig hozzáférhető lesz, függetlenül attól, hogy a kereskedelmi bankok vagy más pénzügyi szolgáltatók milyen politikát folytatnak.

Az e-korona bevezetése továbbá elősegítheti a gazdaság digitalizációját és modernizációját. Svédország már most is az egyik legfejlettebb digitális gazdaság a világon, és az e-korona

bevezetése további lendületet adhat a digitális infrastruktúra fejlesztésének. A digitális fizetések elterjedése nem csak a magánszemélyek és a vállalkozások számára jelent előnyt, hanem az állam számára is, hiszen a digitális tranzakciók nyomon követhetősége lehetőséget ad a gazdaság hatékonyabb ellenőrzésére és irányítására. Az e-korona rendszerének segítségével a kormány gyorsabban és pontosabban tud reagálni a gazdasági válságokra vagy más pénzügyi kihívásokra.

Az e-koronának azonban vannak hátrányai és kihívásai is. Az egyik legnagyobb kihívás az adatvédelem kérdése. Bár a készpénz használata anonim, a digitális fizetések nyomon követhetők, ami felveti az adatvédelem kérdését. A svéd kormány és a Riksbank számára fontos, hogy megtalálják az egyensúlyt a felhasználók anonimitása és a pénzügyi bűncselekmények elleni védelem között. Továbbá, az e-korona bevezetése valószínűleg versenyt fog teremteni a magánszektorbeli fintech cégekkel, amelyek jelenleg dominálják a digitális fizetési piacot Svédországban. Ezek a cégek, mint például a Swish, rendkívül népszerűek, és az e-korona bevezetése megváltoztathatja a piaci dinamikát.

Egy másik kihívás az, hogy hogyan fogják kezelni a kereskedelmi bankok az e-korona bevezetését. A bankok jelenleg jelentős bevételre tesznek szert a fizetési szolgáltatásokból, és az e-korona bevezetése csökkentheti ezeket a bevételeket. Az is kérdéses, hogy a bankok milyen szerepet fognak játszani az e-korona rendszerében, és hogyan tudnak alkalmazkodni az új pénzügyi környezethez.

Összegzésképpen az e-korona bevezetése fontos lépés lehet a svéd pénzügyi rendszer modernizálásában és a digitális fizetések elterjedésének előmozdításában. Az e-korona lehetőséget nyújt arra, hogy a svéd állampolgárok továbbra is hozzáférjenek egy államilag kibocsátott fizetési eszközhöz, még akkor is, ha a készpénz szerepe tovább csökken. Az e-korona használata gyorsabbá és biztonságosabbá teheti a pénzügyi tranzakciókat, és elősegítheti a pénzügyi inklúziót. Ugyanakkor fontos kihívásokkal is szembe kell nézni, beleértve az adatvédelmi kérdéseket és a magánszektorral való versenyt. Az e-korona bevezetése hosszú távon alapvetően átalakíthatja Svédország pénzügyi rendszerét, és hozzájárulhat a digitális gazdaság további fejlődéséhez.

Az eNaira, Nigéria digitális jegybankpénze (Central Bank Digital Currency, CBDC), egy fontos pénzügyi innováció, amelyet a Nigériai Központi Bank (CBN) indított útjára. A világ legnépesebb afrikai országában bevezetett eNaira célja, hogy modernizálja a pénzügyi rendszert, növelje a pénzügyi inklúziót és csökkentse a készpénzhasználatot, valamint hozzájáruljon a nigériai gazdaság hatékonyabb működéséhez. Ez a digitális jegybankpénz a

készpénz digitális megfelelője, és fontos szerepet játszhat a gazdaság növekedésében és a pénzügyi rendszerek fenntartható fejlődésében.

Az eNaira tervezési alapelvei és működése hasonlítanak más központi bankok által kibocsátott digitális valutákhoz, ám Nigéria különleges gazdasági és pénzügyi helyzetéhez igazodnak. Nigéria jelentős gazdasági és társadalmi kihívásokkal néz szembe, beleértve az alacsony pénzügyi inklúziót, a készpénz intenzív használatát, a kiterjedt informális gazdaságot és a pénzmosás, illetve korrupció elleni harcot. Az eNaira bevezetése ezen problémák kezelésére irányul, és lehetőséget biztosít egy biztonságosabb, hatékonyabb és átláthatóbb pénzügyi rendszer kialakítására.

Az eNaira egy digitális formában létező pénzeszköz, amelyet a Központi Bank közvetlenül bocsát ki és garantál, így hasonlóan működik, mint a fizikai naira, amely a hivatalos valuta az országban. Az eNaira célja, hogy ugyanúgy lehessen használni a mindennapi tranzakciókhoz, mint a fizikai készpénzt, de annak digitális előnyeit élvezve. Ez azt jelenti, hogy az eNaira képes ugyanúgy értéket átvinni, mint a hagyományos pénz, de digitális formájában gyorsabban és hatékonyabban mozoghat a rendszerben. Az eNaira bevezetése egy olyan időszakban történt, amikor a digitális fizetési megoldások népszerűsége világszerte növekszik, és Nigéria célja, hogy ezzel a lépéssel ne csak helyi szinten, hanem globálisan is csatlakozzon a digitális pénzügyi forradalomhoz.

Az eNaira bevezetésének egyik legfontosabb célja a pénzügyi inklúzió növelése. Nigériában a lakosság jelentős része nem rendelkezik bankszámlával, és a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés nehézkes a vidéki és elmaradott területeken. Az eNaira lehetővé teszi, hogy a bankszámlával nem rendelkezők is könnyen és gyorsan hozzáférjenek pénzügyi szolgáltatásokhoz, mivel a digitális pénztárcákhoz és az eNaira-hoz elég egy egyszerű mobiltelefon is, amely Nigériában széles körben elterjedt. Az eNaira tehát nemcsak a pénzügyi rendszer modernizálását segíti elő, hanem hozzájárul ahhoz is, hogy a társadalom minden rétege részesülhessen a digitális gazdaság előnyeiből.

Az eNaira működése a blockchain technológia alapjaira épül. Ez a technológia lehetővé teszi a tranzakciók biztonságos és átlátható rögzítését, miközben csökkenti a pénzügyi visszaélések és a csalások lehetőségét. A blockchain-alapú rendszer biztosítja, hogy minden eNaira tranzakció nyomon követhető és ellenőrizhető legyen, ami jelentősen növeli a pénzügyi rendszer átláthatóságát. Ezzel párhuzamosan a központi bank teljes kontrollt gyakorol a digitális valuta felett, ami biztosítja az eNaira értékének stabilitását. Mivel a Nigériai Központi Bank garantálja

az eNaira értékét, a digitális valuta ugyanazt az értéket képviseli, mint a hagyományos naira, és ugyanazok a szabályok vonatkoznak rá, mint a fizikai készpénzre.

Az eNaira bevezetése kétfázisú megközelítésre épül. Az első fázisban a lakosság és a kereskedők számára nyújtanak lehetőséget a digitális pénztárcák létrehozására, amelyeken keresztül az eNaira tárolható és felhasználható. Ezek a pénztárcák mobilalkalmazások formájában érhetők el, és lehetővé teszik a felhasználók számára, hogy egyszerűen küldjenek és fogadjanak pénzt digitálisan. Az eNaira-val történő fizetés gyors és hatékony, és lehetővé teszi, hogy a felhasználók anélkül végezhessék el tranzakcióikat, hogy szükségük lenne banki szolgáltatásokra vagy készpénzre. Ez különösen fontos Nigériában, ahol a banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátozott, és a készpénz intenzív használata gyakran problémákat okoz.

A második fázisban az eNaira felhasználási lehetőségeit kiterjesztik a kormányzati és üzleti szektorra is. A kormányzati szervek számára az eNaira lehetőséget biztosít arra, hogy egyszerűsítsék a kifizetéseket, például a szociális támogatások vagy a közszolgáltatások díjainak kifizetését. A vállalkozások pedig gyorsabban és olcsóbban bonyolíthatják le tranzakcióikat, mivel az eNaira csökkenti a hagyományos pénzügyi közvetítők szerepét és költségeit. Az eNaira rendszere lehetővé teszi, hogy a pénzügyi tranzakciók közvetlenül a felhasználók között zajlódjanak le, ami csökkenti a banki díjakat és más költségeket.

Az eNaira bevezetésének számos előnye van. Az egyik legfontosabb előnye a pénzügyi inklúzió növelése, mivel lehetőséget ad azoknak az embereknek, akik jelenleg nem férnek hozzá a banki szolgáltatásokhoz, hogy részt vegyenek a pénzügyi rendszerben. A digitális pénztárcák egyszerűek és könnyen használhatók, ami lehetővé teszi, hogy a nigériai lakosság nagy része gyorsan átálljon az eNaira használatára. Emellett az eNaira hozzájárulhat a gazdaság formalizálásához is, mivel a digitális tranzakciók átláthatóbbak és könnyebben nyomon követhetők, ami csökkentheti az informális gazdaság méretét és növelheti az adóbevételt.

Az eNaira gyorsabbá és hatékonyabbá teszi a pénzügyi tranzakciókat, ami különösen fontos lehet a nemzetközi kereskedelem és a devizaügyletek esetében. Az eNaira nemcsak a helyi pénzügyi rendszert modernizálja, hanem lehetőséget nyújt arra is, hogy Nigéria globálisan is versenyképesebb legyen a digitális pénzügyi szolgáltatások terén. A blockchain technológia biztonságot és átláthatóságot biztosít, ami növeli a felhasználók bizalmát az eNaira használatában.

Az eNaira segíthet a korrupció és a pénzügyi bűncselekmények elleni küzdelemben is. Mivel minden tranzakció digitálisan nyomon követhető, csökken annak a lehetősége, hogy a pénzügyi rendszerben visszaélések vagy csalások történjenek. Az eNaira lehetőséget ad a kormánynak, hogy hatékonyabban figyelje és irányítsa a pénzügyi folyamatokat, ami hozzájárulhat a gazdaság stabilizálásához és a korrupció visszaszorításához.

Az eNaira bevezetése ugyanakkor kihívásokkal is jár. Az egyik legnagyobb kihívás az infrastruktúra fejlesztése, különösen a vidéki és elmaradott területeken, ahol az internet-hozzáférés és a digitális készségek korlátozottak. Bár Nigériában a mobiltelefon-használat széles körben elterjedt, az internetkapcsolat minősége és elérhetősége nem mindenhol megfelelő ahhoz, hogy az eNaira-t hatékonyan használhassák. Az infrastruktúra fejlesztése és a digitális készségek oktatása kulcsfontosságú lesz ahhoz, hogy az eNaira sikeresen integrálódjon a mindennapi életbe.

Emellett fontos figyelmet fordítani a kiberbiztonságra is, hiszen a digitális fizetési rendszerek célpontjai lehetnek a hackerek és más rosszindulatú szereplők támadásainak. A Nigériai Központi Banknak biztosítania kell, hogy az eNaira rendszere megfelelően védett legyen a kibertámadások ellen, és garantálnia kell a felhasználók személyes adatainak és pénzeszközeinek biztonságát.

Az eNaira bevezetése versenyt támaszt a magánszektor digitális fizetési szolgáltatásaival szemben is. Nigériában már most is számos digitális fizetési megoldás működik, például a mobilpénz szolgáltatások, amelyek rendkívül népszerűek. Az eNaira bevezetése valószínűleg megváltoztatja a piaci dinamikát, és arra kényszeríti a magánszektorbeli szolgáltatókat, hogy fejlesszék termékeiket és szolgáltatásaikat annak érdekében, hogy versenyképesek maradjanak.

Összességében az eNaira bevezetése fontos lépés Nigéria pénzügyi modernizációjában és a digitális gazdaság fejlesztésében. Az eNaira lehetőséget nyújt a pénzügyi rendszer hatékonyabb működésére, a pénzügyi inklúzió növelésére és a gazdaság formalizálására. Ugyanakkor fontos kihívásokkal kell szembenézni, beleértve az infrastruktúra fejlesztését, a kiberbiztonság biztosítását és a magánszektorral való versenyhelyzet kezelését. Az eNaira bevezetése hosszú távon hozzájárulhat Nigéria gazdasági fejlődéséhez, és lehetőséget adhat arra, hogy az ország globálisan is versenyképes legyen a digitális pénzügyi rendszerek terén.

A Jamaikai digitális jegybankpénz, a JAM-DEX (Jamaican Digital Exchange), egy központi bank által kibocsátott digitális valuta (CBDC), amelyet a Bank of Jamaica (BOJ) vezetett be az ország pénzügyi rendszerének korszerűsítése céljából. A JAM-DEX célja, hogy kiegészítse a

meglévő fizikai készpénzt, elősegítse a digitális fizetések elterjedését, növelje a pénzügyi inklúziót, és egy biztonságosabb, hatékonyabb pénzügyi rendszert alakítson ki. A digitális pénz használata világszerte egyre inkább teret hódít, és Jamaica sem kivétel, hiszen a JAM-DEX bevezetésével az ország pénzügyi rendszerének innovációját és rugalmasságát kívánja erősíteni.

A JAM-DEX alapelvei és tervezési módszereinek megértéséhez először is fontos megjegyezni, hogy a digitális jegybankpénz nem teljesen új koncepció, hanem egy olyan digitális formátum, amelyet központi bank bocsát ki, és amely ugyanazokat az alapvető funkciókat tölti be, mint a hagyományos készpénz. Ez azt jelenti, hogy a JAM-DEX egyenértékű a jamaikai dollárral (JMD), és 1:1 arányban cserélhető a fizikai pénzre. A Jamaikai Bank garantálja ennek az új típusú valutának az értékét, és célja, hogy a mindennapi tranzakciók során könnyen és gyorsan használható legyen, miközben növeli a pénzügyi rendszer átláthatóságát és hatékonyságát.

A JAM-DEX működési elve a digitalizációra épül, amely lehetővé teszi, hogy a fizetések elektronikus úton, gyorsan és hatékonyan menjenek végbe. A JAM-DEX bevezetésének elsődleges célja, hogy elősegítse a pénzügyi inklúziót az országban, különösen azok számára, akik jelenleg nem férnek hozzá hagyományos banki szolgáltatásokhoz. Jamaikában a lakosság jelentős része nincs bekapcsolva a hivatalos banki rendszerbe, és az emberek nagy része készpénzre támaszkodik a mindennapi tranzakciók során. Ez számos gazdasági és biztonsági problémát vet fel, mivel a készpénzes gazdaság nemcsak kevésbé hatékony, hanem növeli a pénzügyi visszaélések, csalások és lopások kockázatát is.

A JAM-DEX bevezetésével a jamaikai kormány célja, hogy egy inkluzívabb pénzügyi rendszer jöjjön létre, amely mindenki számára elérhetővé teszi a modern pénzügyi szolgáltatásokat. A digitális jegybankpénz használatával a felhasználók közvetlenül tranzakciókat hajthatnak végre anélkül, hogy közvetítők, például bankok vagy fizetési feldolgozók bevonására lenne szükség. Ez nemcsak gyorsabbá és olcsóbbá teszi a pénzügyi tranzakciókat, hanem lehetővé teszi a gazdaság átláthatóságának növelését is.

Az egyik legfontosabb aspektus a JAM-DEX tervezésében a felhasználók könnyű hozzáféréseinek biztosítása. A JAM-DEX-t mobiltelefonokon keresztül lehet használni, ami különösen fontos egy olyan országban, mint Jamaica, ahol a mobiltelefon-használat széles körben elterjedt, de a hagyományos banki lefedettség gyenge. Az egyszerű mobiltelefonokon keresztül elérhető digitális pénztárcák révén bárki képes lesz fogadni, küldeni és tárolni a JAM-DEX-et. Ez lehetővé teszi, hogy a lakosság azon része is bekapcsolódjon a formális pénzügyi rendszerbe, amely eddig nem rendelkezett bankszámlával.

A JAM-DEX bevezetésének tervezési folyamata során a Bank of Jamaica kiemelt figyelmet fordított a rendszer biztonságára és megbízhatóságára. A digitális jegybankpénzekkel kapcsolatos egyik legnagyobb kihívás a kiberbiztonság, mivel a digitális rendszerek sebezhetőek a hackerek és más rosszindulatú szereplők támadásai ellen. A JAM-DEX azonban egy blockchain-technológiára épülő rendszer, amely biztosítja, hogy a tranzakciók átláthatók, biztonságosak és ellenőrizhetők legyenek. Minden JAM-DEX tranzakció nyomon követhető, ami segít a pénzügyi bűncselekmények, például a pénzmosás és a korrupció elleni küzdelemben.

A JAM-DEX egyik nagy előnye, hogy a digitális fizetések gyorsabbak és hatékonyabbak lehetnek, mint a hagyományos készpénzes tranzakciók. A digitális fizetések azonnaliak, ami különösen előnyös lehet a kiskereskedelmi szektorban, ahol a gyors és gördülékeny tranzakciók elengedhetetlenek. Emellett a digitális fizetések révén csökken a készpénz kezelésével járó költség és kockázat, mivel a készpénzkezelés költségei magasak, és a készpénz lopásának kockázata is fennáll.

A JAM-DEX bevezetése lehetőséget nyújt arra is, hogy a kormány hatékonyabban kezelje a pénzügyi támogatások és kifizetések elosztását. A digitális jegybankpénz révén a kormány közvetlenül eljuttathatja a támogatásokat és a segélyeket a rászorulókhöz, anélkül, hogy közvetítőkön keresztül kellene dolgoznia. Ez különösen hasznos lehet olyan helyzetekben, amikor gyors segítségre van szükség, például természeti katasztrófák esetén, mivel a digitális pénz azonnal elérhetővé válik a felhasználók számára.

A JAM-DEX hátrányai és kihívásai azonban nem elhanyagolhatók. Az egyik legnagyobb kihívás a digitális készségek hiánya, különösen az idősebb korosztály körében, akik nehezen igazodhatnak el a digitális fizetési rendszerek használatában. Bár a mobiltelefon-használat széles körben elterjedt Jamaikában, nem mindenki rendelkezik megfelelő technológiai ismeretekkel ahhoz, hogy magabiztosan használja a digitális pénztárcákat és a JAM-DEX-et. Ennek a kihívásnak a kezelése érdekében a jamaikai kormány és a Bank of Jamaica számos oktatási és tájékoztató kampányt indított, hogy segítse az embereket a digitális pénzügyi rendszerek megértésében és használatában.

Egy másik kihívás a digitális infrastruktúra hiánya, különösen a vidéki területeken, ahol az internet-hozzáférés korlátozott. A JAM-DEX használatához megbízható internetkapcsolatra van szükség, és bár a mobilinternet-lefedettség Jamaikában jelentős, még mindig vannak olyan területek, ahol a digitális infrastruktúra nem elég fejlett ahhoz, hogy a JAM-DEX teljes

mértékben kihasználható legyen. A digitális infrastruktúra fejlesztése kulcsfontosságú lesz ahhoz, hogy a JAM-DEX mindenki számára elérhetővé váljon, függetlenül attól, hogy hol él.

Az adatvédelem és a felhasználói anonimitás kérdése szintén aggodalomra adhat okot a JAM-DEX esetében. A digitális pénzügyi rendszerek természetüknél fogva nyomon követhetőek, ami felveti annak a kérdését, hogy a felhasználók személyes adatai mennyire vannak biztonságban. A Bank of Jamaica és a kormány biztosította, hogy a JAM-DEX rendszere magas szintű adatvédelmet és biztonságot nyújt, azonban a digitális pénzekkel kapcsolatos adatvédelmi kérdések továbbra is fennállnak.

Összességében a JAM-DEX bevezetése fontos lépés Jamaika pénzügyi rendszerének modernizálása és a digitális gazdaság előmozdítása felé. A digitális jegybankpénz lehetőséget nyújt arra, hogy a lakosság szélesebb rétegei hozzáférjenek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, növelje a pénzügyi inklúziót, és csökkentse a készpénzes gazdaságra való támaszkodást. A JAM-DEX gyorsabbá, biztonságosabbá és hatékonyabbá teheti a pénzügyi tranzakciókat, miközben növeli a gazdaság átláthatóságát és csökkenti a pénzügyi visszaélések lehetőségét.

Ugyanakkor fontos kihívásokkal is szembe kell nézni, beleértve a digitális infrastruktúra fejlesztését, a digitális készségek hiányának kezelését és az adatvédelmi aggályok megoldását. A JAM-DEX bevezetése hosszú távon alapvetően átalakíthatja Jamaika pénzügyi rendszerét, és hozzájárulhat a gazdaság növekedéséhez és fenntartható fejlődéséhez.

2.16. Sikeresen bevezetett vagy elméletileg sikeres bevezetés előtt álló digitális jegybankpénzek összehasonlító elemzése

(Saját elemzés.) Az alábbi összehasonlító elemzés túllép a szakirodalmi ismertetésen, a működő és kísérleti CBDC-rendszereket saját, egységes szempontrendszer mentén veti össze, és az így nyert megállapítások a H1, H3 és H5 hipotézis értékelésének közvetlen alapját képezik (4. fejezet, illetve az „Új tudományos eredmények” fejezet).

A digitális jegybankpénzek (Central Bank Digital Currency – CBDC) bevezetése világszerte egyre nagyobb érdeklődést vált ki, ahogy a központi bankok és a kormányok felismerik az új technológia potenciálját. A Bahama-szigeteki Sand Dollar, a Kínai e-CNY (Digital Yuan), a Nigériai eNaira, a Svéd e-korona és a Jamaikai JAM-DEX mind különböző szempontok alapján lettek kifejlesztve, de közös céljuk a gazdaságukban meglévő pénzügyi rendszerek hatékonyságának és hozzáférhetőségének növelése. Ezen pont alól kizárólag a svéd rendszer kivétel, mivel ott a rendszer megtervezése, tesztelése megtörtént, azonban a bevezetése még állami jóváhagyási szakaszban van. Az alábbiakban részletesen összehasonlítom ezeket a

digitális jegybankpénzeket tervezési alapelveik, használatuk, működési elvük, előnyeik és hátrányaik alapján, valamint bemutatom pénzügyi hatásaikat.

Tervezési elvek és célok

Az egyes digitális jegybankpénzek tervezésekor mindegyik ország a saját gazdasági és társadalmi helyzetéből indult ki, és különféle kihívásokra próbált megoldást találni.

A Bahama-szigeteki Sand Dollar esetében a tervezési célok főként a pénzügyi inklúzió növelésére és a gazdaság digitalizációjára összpontosítottak. A Bahama-szigetek szétszórta, több mint 700 szigetből álló ország, ahol a vidéki és elzárt közösségek számára a hagyományos banki szolgáltatások nem könnyen hozzáférhetők. A Sand Dollar digitális pénztárcák révén biztosítja, hogy a pénzügyi szolgáltatások a leelzártabb közösségek számára is elérhetőek legyenek.

A Kínai e-CNY (Digital Yuan) a világ egyik legnagyobb és legkomplexebb gazdaságában indult el, fő célja pedig a Kína pénzügyi rendszerének függetlenebbé tétele, a nemzetközi tranzakciók és a jüan globális szerepének növelése. Az e-CNY nagy hangsúlyt fektet a belső fizetési rendszerek modernizálására, a készpénzhasználat csökkentésére, valamint a technológiai dominancia biztosítására a fintech cégekkel szemben, mint az Alipay és a WeChat Pay.

A Nigériai eNaira elsősorban a pénzügyi inklúzió növelésére és a pénzügyi visszaélések csökkentésére irányul. Nigéria lakosságának jelentős része nem fér hozzá a hagyományos banki szolgáltatásokhoz, ezért az eNaira lehetőséget ad arra, hogy a bankszámlával nem rendelkező lakosság is bekapcsolódjon a digitális pénzügyi rendszerbe. Emellett az eNaira a készpénzhasználat csökkentésére és a korrupció elleni harcra is kiterjed.

A Svéd e-korona kifejlesztése mögött az áll, hogy Svédország az egyik leginkább készpénzmentes társadalom, ahol a digitális fizetések rendkívül elterjedtek. A Riksbank célja az e-koronával az volt, hogy egy központilag irányított, államilag garantált digitális fizetőeszközt hozzon létre, amely biztosítja, hogy a lakosság egy része ne maradjon ki a digitális pénzügyi rendszerből, különösen azok, akik nem tudják használni a kereskedelmi bankok által nyújtott digitális szolgáltatásokat.

A Jamaikai JAM-DEX hasonlóan a Sand Dollarhoz, a pénzügyi inklúzió növelésére törekszik egy olyan országban, ahol a lakosság jelentős része nem fér hozzá a hivatalos banki szolgáltatásokhoz. A JAM-DEX célja, hogy a készpénzintenzív gazdaságot egy biztonságosabb, gyorsabb és digitális alternatívával egészítse ki, miközben csökkenti a készpénzes tranzakciók költségeit.

Használat és elérhetőség

A felhasználók számára nyújtott hozzáférési lehetőségek és használati módok különböznek a fent említett digitális jegybankpénzek esetében, de mindegyik célja a gyors, hatékony és biztonságos fizetési lehetőség biztosítása.

A Sand Dollar esetében a digitális pénztárcákhoz való hozzáférés főként mobiltelefonokon keresztül történik, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy bárhol, bármikor tranzakciókat végezzenek. Mivel a mobiltelefon-használat a Bahama-szigeteken széles körben elterjedt, a Sand Dollar széles körű elérhetőséget biztosít.

A Kínai e-CNY használata szintén a mobiltelefonokra épít, és integrálva van a kínai fintech óriások, az Alipay és a WeChat Pay rendszereibe, de a Kínai Népi Bank ellenőrzése alatt áll. Az e-CNY használata gyors, hatékony és széleskörűen elérhető Kína lakossága számára, akik már megszokták a digitális fizetési rendszereket.

Az eNaira esetében a digitális pénztárcák mobiltelefonokon keresztül érhetők el, amelyek különösen fontosak egy olyan országban, mint Nigéria, ahol a hagyományos banki szolgáltatások nem mindenhol elérhetők. Az eNaira lehetőséget biztosít a bankszámlával nem rendelkezők számára is, hogy pénzügyi tranzakciókat végezzenek.

A Svéd e-korona használata főként a digitális banki infrastruktúrára épül, ahol a felhasználók digitális pénztárcákon keresztül kezelhetik a fizetéseket. A svéd társadalomban már most is rendkívül elterjedtek a digitális fizetési megoldások, így az e-korona bevezetése inkább a meglévő rendszerek kiegészítésére és stabilitásuk biztosítására szolgál.

A JAM-DEX esetében a felhasználók szintén mobiltelefonon keresztül férhetnek hozzá a digitális pénztárcákhoz, amelyek egyszerűsítik a digitális pénzhez való hozzáférést. Jamaika mobiltelefon-lefedettsége magas, így a JAM-DEX széleskörűen elérhető.

Működési elvek

Mindegyik digitális jegybankpénz különböző technológiai platformokra és működési elvekre épül, de általánosságban mindegyik célja a tranzakciók biztonságának növelése és a pénzügyi rendszer átláthatóságának biztosítása.

A Sand Dollar működése blockchain technológián alapul, amely biztosítja a tranzakciók biztonságos és átlátható lebonyolítását. A decentralizált adatbázis technológia lehetővé teszi, hogy a tranzakciók nyomon követhetők legyenek, ugyanakkor megőrizve a felhasználók anonimitását kisebb tranzakciók esetében.

A Kínai e-CNY egy centralizált rendszer, amelyet teljes mértékben a Kínai Népi Bank irányít. Bár az e-CNY nem blockchain-alapú, a Kínai Népi Bank szigorúan ellenőrzi a tranzakciókat, és biztosítja a valuta stabilitását, miközben nyomon követi a tranzakciókat.

Az eNaira működése szintén blockchain technológiára épül, amely lehetővé teszi a pénzügyi tranzakciók biztonságos lebonyolítását és nyomon követését. A központi bank ellenőrzi a digitális pénz mozgását, és garantálja annak értékét.

A Svéd e-korona egy központilag irányított digitális pénz, amely a svéd Riksbank felügyelete alatt áll. Az e-koronával végzett tranzakciók biztonságosak és gyorsak, a rendszer pedig a hagyományos pénzügyi infrastruktúrára épül, amely már rendkívül fejlett Svédországban.

A JAM-DEX szintén blockchain-alapú technológiára épül, amely biztosítja a digitális tranzakciók biztonságát és nyomon követhetőségét. A Jamaikai Bank felel a JAM-DEX kibocsátásáért és felügyeletéért, biztosítva annak értékét és stabilitását.

Előnyök

A digitális jegybankpénzek számos előnnyel járnak, amelyek mindegyik ország pénzügyi rendszerét különböző mértékben befolyásolják.

A Sand Dollar legnagyobb előnye a pénzügyi inklúzió növelése. A digitális pénztárcák lehetővé teszik, hogy a bankszámlával nem rendelkező lakosok is hozzáférjenek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, különösen a vidéki és elzárt területeken. Emellett a tranzakciók gyorsabbak és olcsóbbak, mint a hagyományos banki szolgáltatások.

Az e-CNY legfontosabb előnyei közé tartozik a pénzügyi rendszer feletti központi banki ellenőrzés növelése, valamint Kína nemzetközi pénzügyi szerepének megerősítése. Az e-CNY lehetővé teszi a gyors és hatékony tranzakciókat, miközben csökkenti a készpénzhasználatot, és növeli a gazdasági átláthatóságot.

Az eNaira előnyei közé tartozik a pénzügyi inklúzió növelése és a pénzügyi bűncselekmények elleni küzdelem. A digitális pénz használatával csökken a készpénzhasználat, amely Nigériában jelentős korrupciós és pénzmosási problémákat okoz.

A Svéd e-korona egyik legnagyobb előnye, hogy biztosítja a pénzügyi rendszer stabilitását egy olyan társadalomban, ahol a készpénzhasználat szinte teljesen eltűnt. Az e-korona révén a svéd állampolgárok továbbra is rendelkezhetnek államilag garantált fizetőeszközzel, még akkor is, ha nem férnek hozzá a kereskedelmi bankok digitális szolgáltatásaihoz.

A JAM-DEX előnyei hasonlóak a Sand Dollarhoz, mivel a pénzügyi inklúzió növelésére törekszik egy olyan országban, ahol a lakosság jelentős része nincs bekapcsolva a hivatalos banki rendszerbe. A JAM-DEX lehetővé teszi, hogy a pénzügyi tranzakciók gyorsabbak és biztonságosabbak legyenek, miközben csökkenti a készpénzhasználatot és a készpénz kezelésével járó költségeket.

Hátrányok és kihívások

A Sand Dollar legnagyobb kihívása a digitális infrastruktúra hiánya a vidéki területeken. Bár a mobiltelefon-használat elterjedt a Bahama-szigeteken, nem minden területen van megfelelő internetkapcsolat a digitális pénztárcák használatához.

Az e-CNY esetében a legnagyobb aggály a felhasználói adatvédelem és a központi bank túlzott kontrollja a tranzakciók felett. Bár a Kínai Népi Bank szigorú ellenőrzést gyakorol a rendszer felett, sokan aggodalmukat fejezték ki a tranzakciók nyomon követhetősége és az adatvédelem hiánya miatt.

Az eNaira kihívásai közé tartozik a digitális készségek hiánya és az infrastruktúra fejletlensége. Nigéria vidéki területein az internetkapcsolat és a digitális pénzügyi rendszerek használata korlátozott, ami akadályozza az eNaira széleskörű elterjedését.

A Svéd e-korona esetében a legnagyobb kihívás az, hogy hogyan illeszkedik majd a már meglévő, rendkívül fejlett digitális fizetési rendszerbe. Bár a svéd társadalom készen áll a digitális pénz használatára, kérdéses, hogy az e-korona mennyire lesz versenyképes a meglévő kereskedelmi megoldásokkal szemben.

A JAM-DEX legnagyobb kihívása a digitális infrastruktúra fejlesztése, különösen a vidéki területeken, ahol az internetkapcsolat nem elég fejlett a digitális pénztárcák használatához.

Svéd digitális jegybankpénz hatása a monetáris politikára

A svéd digitális jegybankpénz monetáris politikára gyakorolt hatásáról a svéd jegybank készített egy nagyon részletes és átfogó tanulmányt, mely alapján összefoglalom, hogy Svédországban a digitális jegybankpénz modellezéseinek milyen hatásai voltak. Az e-korona fejlesztése, különösen érdekes példa a digitális valuták bevezetésére és azok monetáris politikára gyakorolt hatásaira. Svédország az egyik leginkább készpénzmentes társadalom, így az e-korona bevezetésének szükségességét részben az adta, hogy a készpénzhasználat gyors

csökkenése miatt a lakosságnak szüksége lehet egy közvetlen jegybanki pénzügyi eszközre. Az e-korona célja, hogy a központi bank által kibocsátott pénz elérhető maradjon a társadalom számára, még egy túlnyomórészt digitális gazdaságban is.

A svéd jegybank tanulmánya alapján a svéd digitális jegybankpénz monetáris politikára gyakorolt elméleti hatása az alábbiakban állítható össze. Svédország az inflációs célkövetésre építene monetáris politikáját, amely 2%-os inflációs célt tűzött ki. Az e-korona bevezetése alapvetően nem változtatna ezen a kereten, de kiegészítené azt az e-korona, mint közvetlen jegybanki eszközzel és az, lehetőséget nyújtana arra, hogy a monetáris politikai döntések hatása közvetlenebbül jusson el a fogyasztókhoz. A digitális pénz gyorsabb válaszlehetőséget biztosítana és vélhetően biztosítani is fogja a gazdasági sokkok kezelésének pozitív hatását, és segítené a célzott fiskális politikákat, például közvetlen pénztranszferekkel. Az e-korona továbbá lehetőséget nyújthat a negatív kamatlábak közvetlen alkalmazására, anélkül, hogy készpénzhez való hozzáférés megzavarná ezt a folyamatot az esetleges bankrohamok miatt.

Továbbá az e-korona segítené javítani a monetáris transzmisszió hatékonyságát, vagyis, hogy a jegybanki politika a gazdaság különböző szektoraiba hogyan jut el. Mivel a digitális pénz közvetlenebb kapcsolatot biztosítana a jegybank és a gazdasági szereplők között, az új kamatpolitikák gyorsabban és hatékonyabban érték el a piacot.

A tanulmány többször kiemeli, hogy az egyik legnagyobb kihívás, amit a digitális jegybankpénzek bevezetése felvetett, hogy a kereskedelmi bankok szerepe hogyan és milyen módon fog megváltozni. Az e-korona bevezetése miatt a lakosság közvetlen hozzáférést kaphatna a jegybanki pénzhez, amely csökkentené a kereskedelmi bankok betétgyűjtését, különösen gazdasági krízisek idején, amikor az emberek inkább jegybanki pénzt használnának a banki helyett.

A svéd jegybank azt várta előzetesen, hogy ez az bevezetés gyengítheti a bankok hitelezési képességét, mivel a betétek elvesztése a bankrendszer likviditását csökkenti. Ez alapvetően nem lenne probléma, mert a svéd állampolgárok adóssági rátája rendkívül magas és az esetleges hitelezési visszaesés stabilizálhatta volna a helyzetet. Az esetleges bevezetést követően azonban a társadalmi berendezkedésnek köszönhetően a hitelezési kedv és lehetőség nem változna meg a tanulmány alapján. Egyébként e mellett a jegybank egy rendszerintű kockázatot vár a monetáris politikában, mert a betételhelyezés csökkenése is felmerülhet gondolatként, azonban a megfelelő kommunikáció, tervezés és elosztás okán ez a kockázat vélhetően nem merül fel.

A digitális pénz bevezetése kiberbiztonsági kockázatokat is hordoz, különösen, ha egy ország jelentős részben átállna a digitális fizetőeszközeire, mint tenné ezt Svédország. A Riksbank számára a biztonság garantálása elsődleges prioritás, mivel a digitális pénzekkel kapcsolatos kibertámadások, adatszivárgások komoly gazdasági következményekkel járhatnak.

Az e-korona egyik legfontosabb elméleti hozadéka a svéd fizetési rendszerek modernizálása. Az ország már most is az egyik legkészpénzmentesebb gazdaság a világon, és a digitális jegybankpénz lehetőséget biztosítana arra, hogy a fizetések gyorsabbak, olcsóbbak és hozzáférhetőbbek legyenek. A digitális fizetési rendszerek ilyen szintű bevezetése növelné a tranzakciók hatékonyságát, ami gyorsabb gazdasági reakciókat és pontosabb monetáris politikai döntéseket eredményezne. A digitális jegybankpénz bevezetése a fintech szektor további növekedését ösztönözné, ami új fizetési módszerek és pénzügyi szolgáltatások kifejlesztéséhez vezethet, ezáltal tovább bővíthetné a monetáris politika eszköztárát.

Svédországban bár a digitális fizetési rendszerek széles körben elterjedtek, a pénzügyi inklúzió nem volt teljes körű. Az e-korona bevezetésével a Riksbank biztosítaná, hogy a társadalom minden rétege hozzáférjen a digitális pénzhez. Ez azt eredményezné, hogy a monetáris politika hatékonysága nőne, mivel szélesebb körben érné el a lakosságot és a gazdaság szereplőit. Ez különösen fontos lenne és lehet válságidőszakokban, amikor a gyors és célzott pénzpolitikák közvetlen hatásokat gyakorolhatnak az emberek jövedelmére és fogyasztására.

Nemzetközi szinten az e-korona modellje precedenst teremthet más országok számára, különösen az EU tagállamai körében, akik hasonló digitális fizetési rendszerek kidolgozásán gondolkodnak.

Az e-korona kísérleti program legfontosabb tanulsága, hogy egy magas digitalizációs szintű, alacsony készpénzhasználatú gazdaságban a CBDC bevezetésének elsődleges mozgatórugója nem a pénzügyi inklúzió, hanem a fizetési infrastruktúra hosszú távú szuverenitásának megőrzése. A Riksbank azért fejleszti az e-koronát, mert a magánszektor (elsősorban a Swish rendszer) fokozatosan átveszi a kiskereskedelmi fizetések feletti kontrollt, és a jegybank elveszíthetné közvetlen jelenlétét a fizetési rendszerben. Ez a motiváció alapvetően eltér az afrikai vagy karibi CBDC-programokétól, és azt mutatja, hogy a CBDC szerepe országonként eltérő intézményi logikát követ.

Bahamák által bevezetett digitális jegybankpénz hatása a monetáris politikára

A Bahama-szigetek 2020 októberében vezette be a digitális jegybankpénzét, a Sand Dollart, és ezzel a világ egyik első országává vált, amely teljes mértékben elérhetővé tette a digitális

központi banki valutát lakossága számára. A Sand Dollar bevezetése nem csupán a pénzügyi rendszert érintette, hanem jelentős hatással volt az ország monetáris politikájára is. Az alábbi tudományos elemzés feltárja a Bahama-szigetek digitális jegybankpénzének monetáris politikára gyakorolt hatásait.

SL Nández Alonso, MÁ Echarte Fernández, D Sanz Bas. (2020) szerint a Bahama-szigetek központi bankja (Central Bank of The Bahamas, CBOB) is hagyományosan az árstabilitást és az infláció alacsonyan tartását tekinti monetáris politikájának egyik központi elemének. A tanulmány bemutatja, hogy a Sand Dollar bevezetésével a jegybank célja nem közvetlenül az infláció befolyásolása volt, hanem inkább a monetáris politika transzmissziójának javítása és a pénzügyi inklúzió növelése. A digitális pénz bevezetése lehetővé teszi a monetáris politika közvetlenebb alkalmazását a gazdasági szereplők felé. Például a kamatpolitika gyorsabban és közvetlenebbül juthat el a gazdaság különböző szektoraiba, mivel a digitális pénz lehetőséget nyújt a közvetlen átutalásokra, ezáltal a jegybank szigorúbban szabályozhatja a pénzkínálatot. A Sand Dollar bevezetésének egyik fő célkitűzése a pénzügyi inklúzió növelése volt, különösen a vidéki és távoli közösségek számára, akik számára a hagyományos banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátozott. A Bahama-szigeteken több tízezer embernek nincs vagy korlátozott a hozzáférése banki szolgáltatásokhoz, ami nehezíti a monetáris politika hatékonyságát. A Sand Dollar segítségével a központi bank képes biztosítani a lakosság számára a pénzügyi szolgáltatásokhoz való közvetlen hozzáférést, ezzel lehetővé téve, hogy mindenki részesüljön a gazdasági növekedésből és a monetáris politikai eszközökből. A CBDC-k bevezetésével a jegybank képes közvetlen, célzott pénzügyi transzfereket végrehajtani, például a rászoruló háztartások támogatására, ami a monetáris politika új eszközévé válhat. A pénzügyi inklúzió növelése révén a Sand Dollar segíthet csökkenteni a gazdasági egyenlőtlenségeket és elősegítheti a gazdasági aktivitás bővülését a gazdaság különböző szektoraiban. Ez közvetlenül hozzájárulhat a monetáris politika hatékonyságának növeléséhez, mivel a gazdaság minden szereplője könnyebben részesülhet a jegybanki politikák előnyeiből.

Az ország földrajzi adottságainak köszönhetően Sand Dollar bevezetése egyik fő célkitűzése a pénzügyi stabilitás fenntartása és megerősítése volt, különösen a természeti katasztrófák, például hurrikánok okozta pénzügyi zavarok során. A digitális pénz bevezetésével a jegybank képes azonnali kifizetéseket végrehajtani, amelyek gyors segítséget nyújthatnak a gazdaság számára krízishelyzetekben.

K Wenker (2022) rámutat, hogy a Sand Dollar bevezetése új kihívásokat jelent a kereskedelmi bankok számára, mivel a lakosság közvetlen hozzáférést kap a központi banki pénzhez. Ez

hosszú távon csökkentheti a kereskedelmi bankok betétgyűjtési képességét, ami destabilizálhatja a hitelezési tevékenységet. A digitális jegybankpénz, amelyet közvetlenül a központi bank bocsát ki, versenytársat jelent a kereskedelmi bankok által kibocsátott betétekkel szemben. Ha a lakosság a biztonságosabbnak tekintett Sand Dollart választja a kereskedelmi banki számlák helyett, az csökkentheti a bankok forrásait, így nehezítheti a hitelezést és a gazdaság finanszírozását. A jegybank számára az egyik legfontosabb feladat az, hogy egyensúlyt találjon a Sand Dollar és a hagyományos pénzügyi intézmények közötti kapcsolatokban. A bankrendszer likviditásának fenntartása kritikus fontosságú a pénzügyi stabilitás szempontjából. Bár a Sand Dollar közvetlen konkurenciát jelenthet a kereskedelmi bankok számára, a digitális pénz és a kapcsolódó infrastruktúra fejlesztése új lehetőségeket is nyithat a hitelkihelyezésben, különösen a digitális pénzügyi szolgáltatások terén.

MD Bordo. (2021) szerint a Sand Dollar bevezetése növelheti a monetáris politika transzmissziójának hatékonyságát. Mivel a CBDC-k gyors és közvetlen hozzáférést biztosítanak a pénzforrásokhoz, a jegybanki döntések (például kamatlábak változtatása) gyorsabban és hatékonyabban juthatnak el a gazdaság szereplőihöz. A digitális pénz bevezetésével a jegybank rugalmasabban kezelheti a kamatpolitikát, mivel közvetlenül befolyásolhatja a digitális pénzben elérhető hozamokat és költségeket. A CBDC révén a kamatpolitikák gyorsabban érhetik el a gazdaságot, különösen alacsony kamatkörnyezetben. A digitális pénz bevezetése új lehetőségeket nyit a negatív kamatlábak alkalmazására. A hagyományos bankrendszerben a negatív kamatok nehezen alkalmazhatók, mivel a lakosság készpénzhez fordulhat, ha a betéti kamatok negatívvá válnak. A digitális jegybankpénz esetében azonban a jegybank közvetlenül szabályozhatja a digitális pénz kamatlábait, így hatékonyabban alkalmazhat negatív kamatokat, ha szükséges.

Összességben elmondható, hogy a Bahama-szigetek a Sand Dollar bevezetésével vezető szerepet vállalt a digitális jegybankpénzek fejlesztésében. Ez hatással lehet a monetáris politikára nemzetközi szinten is, mivel más országok is tanulmányozzák a digitális jegybankpénzek bevezetésének lehetőségeit. A Bahama-szigetek digitális jegybankpénze, a Sand Dollar, mélyreható változásokat hozott az ország monetáris politikájában. Elsősorban a pénzügyi inklúzió növelése, a monetáris transzmisszió hatékonyságának javítása és a pénzügyi stabilitás megerősítése érdekében vezették be. A Sand Dollar új lehetőségeket nyújt a jegybank számára a monetáris politikai eszköztár bővítésére, különösen a válságkezelés és a kamatpolitika terén. Ugyanakkor kihívásokat is jelent a kereskedelmi bankok számára, különösen a likviditás és a hitelkihelyezés szempontjából. A Bahama-szigetek példája nemcsak

helyi, hanem nemzetközi szinten is precedenst teremthet a digitális jegybankpénzek fejlesztésében és a monetáris politika alkalmazásában.

Kínai digitális jegybankpénz hatása a monetáris politikára

Tong, W. & Jiayou, C. (2021) szerint a CBDC lehetővé teszi a Kínai Központi Bank (People's Bank of China, PBOC) számára, hogy közvetlen irányítást gyakoroljon a pénzáramlások felett. Ez azt jelenti, hogy a központi bank közvetlenebb módon képes végrehajtani monetáris politikai döntéseket, például a pénzkibocsátás növelését vagy csökkentését a gazdaság stabilizálása érdekében. A CBDC bevezetése révén a PBOC olyan új eszközökhöz juthat, amelyek lehetővé teszik a gyorsabb monetáris intézkedések alkalmazását, és így jobban reagálhat a globális pénzügyi piacok változásaira. A tanulmány szerint a CBDC a hagyományos pénzteremtési mechanizmusokkal szemben új lehetőségeket biztosít a Kínai Központi Bank számára. Az elektronikus fizetési rendszerek által létrehozott tranzakciós adatok lehetővé teszik a pénzügyi rendszer sokkal átfogóbb monitorozását, amely növeli a monetáris politika hatékonyságát. Ez különösen fontos a globális versenykörnyezetben, ahol más nagy gazdaságok, például az Egyesült Államok és az Európai Unió is törekszenek a digitális jegybankpénzek bevezetésére.

Davoodalhosseini, S.M. (2022) szerint, a kínai CBDC bevezetésének egyik fontos célja, hogy a vidéki és távoli régiókban élő emberek számára is hozzáférhetőbbé tegye a pénzügyi rendszert. Jelenleg a kínai bankrendszer és a modern pénzügyi szolgáltatások nagyobb koncentrációban találhatók meg a városi régiókban, míg a vidéki területeken sokan alig vagy egyáltalán nem férnek hozzá a banki szolgáltatásokhoz. A digitális jegybankpénz bevezetése révén a PBOC képes lehet kiterjeszteni a pénzügyi infrastruktúrát ezekre a régiókra is, ezáltal csökkentve a pénzügyi egyenlőtlenségeket. Ez különösen jelentős a Kínai Kommunista Párt azon célkitűzésében, hogy a vidéki szegénységet és a társadalmi egyenlőtlenségeket csökkentsék. Ezen túlmenően, a CBDC bevezetése révén a kínai kormány nemzetközi pénzügyi befolyását is növelheti. A "Belt and Road" kezdeményezés részeként Kína aktívan részt vesz a digitális infrastruktúrák fejlesztésében más országokban, különösen Ázsiában és Afrikában. A kínai CBDC ezen régiókban is elősegítheti a kínai gazdasági jelenlét erősítését, valamint a kínai jüan globális pénzügyi szerepének növelését.

Shen, W. & Hou, L. (2021) hitelezési adatokat vizsgálat. Szerintük a hitelezés egyik legfontosabb aspektusa a monetáris politikának, és a CBDC bevezetése közvetlen hatással van a kínai hitelezési folyamatokra. A CBDC lehetővé teszi a PBOC számára, hogy közvetlenül beavatkozzon a gazdasági tranzakciókba, így közvetlenebb kapcsolat alakul ki a központi bank és a fogyasztók között, ami gyengítheti a kereskedelmi bankok szerepét. Ez a "közvetítő-

kiszoruls" jelenség azt eredményezheti, hogy a kereskedelmi bankok kevésbé játszanak központi szerepet a hitelezési folyamatban, mivel a központi bank közvetlenül is pénzt tud nyújtani a lakosságnak és a vállalatoknak. A kereskedelmi bankok így nehézségekkel szembesülhetnek, különösen a hitelezési marzsok csökkenésével, ami a banki profitabilitásra is kihat. Azonban egyes tanulmányok (Davoodalhosseini, 2022) rámutatnak arra, hogy a PBOC és a kereskedelmi bankok közötti együttműködés lehetőséget nyújt arra, hogy a digitális pénzeszközként szolgáljon a pénzügyi közvetítés erősítésére, különösen a hitelminősítési rendszerek terén, amelyek lehetővé teszik a pontosabb kockázatértékelést.

Qian, Y. (2019) szerint a CBDC egyik legnagyobb előnye, hogy növeli a pénzügyi rendszer átláthatóságát. A digitális pénznem használatával minden pénzmozgás nyomon követhetővé válik, ami hatékonyan küzd a pénzmosás, adóelkerülés és egyéb illegális tevékenységek ellen. Ez növeli a pénzügyi stabilitást és a kormányzat adóbevételeit is növeli. Emellett a transzparencia javítása növeli a monetáris politikai döntések hatékonyságát, mivel a PBOC pontosabb adatokat tud gyűjteni a gazdasági tevékenységekről, és ennek alapján célzottabb intézkedéseket hozhat.

Qian, Y. (2019) szerint egy ilyen gazdaságilag meghatározó ország átlátható pénzügye azt eredményezi, hogy a jüan nemzetközi pénzügyi szerepe erősödni fog. Kína régóta törekszik arra, hogy a jüant globális tartalékvalutává tegye, és a CBDC bevezetése révén ez a folyamat felgyorsulhat. Az olyan nemzetközi kereskedelmi partnerek számára, mint például a fejlődő országok, a kínai digitális valuta bevezetése csökkentheti a külső devizákra, például az amerikai dollárra való támaszkodást a nemzetközi kereskedelemben. Ezáltal a jüan szerepe erősödhet, és Kína befolyása növekedhet a globális pénzügyi rendszerben.

Az e-CNY program megkülönböztető sajátossága, hogy nem pénzügyi inklúziós, hanem monetáris szuverenitási célt követ: a PBOC a magánszektor (Alipay, WeChat Pay) által dominált kiskereskedelmi fizetési piacot kívánja visszaszorítani állami kontroll alá. Ez a logika alapvetően eltér a többi vizsgált modelltől, és magyarázza azt is, miért nem kamatozó és miért programozható az e-CNY — e jellemzők nem a felhasználói vonzerőt, hanem a jegybanki irányíthatóságot szolgálják. Magyarország szempontjából ez a tapasztalat azt jelzi, hogy a CBDC tervezési céljai meghatározzák az alkalmazott technológiai és intézményi megoldásokat, ezért a kínai modell közvetlen adaptációja nem indokolt.

Nigériai digitális jegybankpénz hatása a monetáris politikára

A digitális jegybankpénz bevezetése Nigériában javítja a monetáris politika hatékonyságát Igoni, S., & Onwumere, J. U. J. (2020) szerint, mivel lehetővé teszi a pénzáramlások közvetlen nyomon követését és irányítását. A központi bank így közvetlenebb eszközhez jut a pénzkínálat szabályozásában, amely hatékonyabb eszköz lehet az infláció és a devizapiaci stabilitás kezelésében. A CBDC révén a jegybank képes közvetlenül beavatkozni a gazdaságban, például a kamatlábak gyorsabb és közvetlenebb szabályozásával, amely lehetőséget biztosít a monetáris politika célzottabb alkalmazására.

Adewumi et al., 2024 szerint a CBDC révén lehetőség nyílik arra is, hogy a monetáris transzmissziós mechanizmusok, amelyek az alapkamat hatását közvetítik a gazdaság különböző szektoraiban, gyorsabban és pontosabban működjenek. Mivel a digitális pénz közvetlen kapcsolatot teremt a központi bank és a végfelhasználók között, csökkentve a közvetítő bankok szerepét, a monetáris politika hatékonysága nőhet, ami elősegíti az infláció és más gazdasági mutatók pontosabb kezelését.

Onwumere, J. U. J. (2020) tanulmányában rámutat, hogy Nigéria egyike azon afrikai országoknak, ahol a banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés jelentős korlátokba ütközik, különösen a vidéki és alulfejlett területeken. Az eNaira bevezetésével a központi bank olyan digitális fizetési rendszert hozott létre, amely nem csak a hagyományos bankszámlával rendelkezők számára hozzáférhető, hanem azok számára is, akik korábban nem részesültek a pénzügyi szolgáltatásokból. A digitális pénz bevezetése révén a központi bank lehetőséget teremt arra, hogy a nigériai lakosság szélesebb rétegei is hozzáférjenek a modern pénzügyi eszközökhöz, így csökkentve a pénzügyi inklúzió hiányosságait.

Igoni & Onwumere, 2020 rámutatnak arra, hogy az eNaira elősegítheti a vidéki lakosság integrálását a nemzeti pénzügyi rendszerbe, ezáltal növelve a gazdasági aktivitást és a gazdasági növekedést. A CBDC ezen hatása különösen fontos lehet a gazdasági fejlesztési programok és a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése szempontjából, amelyeket a nigériai kormány prioritásként kezel.

Afolabi, J. A., & Olanrewaju, B. U. (2023) szerint, bár a CBDC számos előnyt kínál, a nigériai bankrendszer számára új kihívásokat is jelent. Az egyik legfontosabb probléma, hogy a digitális pénz közvetlenebb kapcsolatot teremt a központi bank és a fogyasztók között, ami gyengítheti a kereskedelmi bankok szerepét a pénzügyi közvetítésben. A digitális valuta bevezetése a hitelezési folyamatban is új kérdéseket vet fel, különösen a bankok hitelezési marzsával kapcsolatban, mivel a CBDC révén a központi bank közvetlenül is képes pénzt nyújtani a lakosságnak és a vállalatoknak. Ezt Ozili P. K. 2022 is említette már, hogy a központi bank

digitális pénzének bevezetése csökkentheti a kereskedelmi bankok jövedelmezőségét, különösen a hitelezési tevékenységük terén. Ez a jelenség a "közvetítő-kiszorulás" néven ismert, amely azt jelenti, hogy a pénzügyi közvetítők (bankok) kieshetnek a pénzügyi tranzakciók láncából. A központi bankoknak így meg kell találniuk a megfelelő egyensúlyt a digitális valuta bevezetése és a kereskedelmi bankok hitelezési funkciójának fenntartása között.

Afolabi, J. A., & Olanrewaju, B. U. (2023) szerint az eNaira egyik legfontosabb hatása, hogy növeli a pénzügyi rendszer átláthatóságát. A digitális pénz bevezetésével minden tranzakció nyomon követhetővé válik, ami hatékony eszközt biztosít a pénzmosás, az adóelkerülés és más illegális tevékenységek elleni küzdelemhez. Ez növeli a pénzügyi rendszer stabilitását, mivel csökkenti a nem hivatalos pénzügyi tevékenységeket, és javítja a pénzügyi rendszer integritását. A digitális jegybankpénz emellett lehetővé teszi a központi bank számára, hogy gyorsabban reagáljon a gazdasági sokkokra, mivel a pénzügyi adatok valós idejű hozzáférhetősége növeli a monetáris politika időben történő alkalmazását. Az átláthatóság növekedése javíthatja a monetáris politikai döntéshozatal pontosságát és hatékonyságát, különösen a devizapiaci stabilitás fenntartásában és az infláció kezelésében.

Afolabi & Olanrewaju, 2023 rámutatnak, hogy Nigéria az első afrikai ország, amely bevezette a központi banki digitális valutát, és ez a lépés jelentős nemzetközi figyelmet keltett. Az eNaira bevezetése révén Nigéria a globális digitális pénzügyi verseny élére állhat, különösen a feltörekvő piacok között. A digitális pénz bevezetésével Nigéria nemcsak a belföldi pénzügyi rendszer átalakítását célozza meg, hanem nemzetközi pénzügyi szerepét is erősíteni kívánja. A digitális jegybankpénz lehetőséget nyújt arra, hogy Nigéria a nemzetközi kereskedelmi partnereivel szembeni pénzügyi függőségét csökkentse, és erősítse saját valuta stabilitását. A kutatások szerint a CBDC használata révén Nigéria képes lehet csökkenteni az amerikai dollárra való támaszkodását a nemzetközi kereskedelemben, és megerősíteni a naira globális pénzügyi szerepét

Adewumi, P. A., & Oyamendan, A. (2024) kiemelik, hogy bár az eNaira bevezetése számos előnnyel jár, Nigéria továbbra is számos kihívással szembesül a digitális valuta széles körű elterjesztése és elfogadása terén. A lakosság digitális pénzügyi tudatosságának növelése, valamint a megfelelő digitális infrastruktúra biztosítása kulcsfontosságú tényezők a CBDC sikeréhez. Emellett a digitális valuta biztonságának és stabilitásának fenntartása is kritikus kérdés, különösen a kibertámadások és adatvédelmi kockázatok szempontjából.

Összességében az eNaira bevezetése Nigériában jelentős lépést jelent a digitális pénzügyi rendszer fejlesztésében és a monetáris politika modernizálásában. A digitális jegybankpénz

hozzájárul a monetáris politika hatékonyságának növeléséhez, a pénzügyi inklúzió javításához és a pénzügyi rendszer átláthatóságának fokozásához. Ugyanakkor Nigéria előtt még számos kihívás áll a digitális valuta teljes potenciáljának kiaknázása érdekében.

Jamaikai digitális jegybankpénz hatása a monetáris politikára

Lukonga, I. (2023) szerint a JAM-DEX egyik legjelentősebb hatása a monetáris transzmisszió hatékonyságának javítása. A digitális valuta közvetlenebb kapcsolatot teremt a központi bank és a végfelhasználók között, mivel megszünteti a kereskedelmi bankok szerepét a pénzforgalomban. Ez azt jelenti, hogy a központi bank sokkal közvetlenebb módon szabályozhatja a pénzáramlást, így gyorsabban és hatékonyabban alkalmazhat monetáris politikai eszközöket, például kamatlábak módosítását vagy a pénzkínálat bővítését és csökkentését. Azáltal, hogy a központi bank közvetlen hozzáféréssel rendelkezik a digitális tranzakciókhoz, pontosabb képet alkothat a pénzügyi rendszer aktuális állapotáról, ami elősegíti a gyors és hatékony beavatkozást a gazdasági ciklusok során. Ez különösen fontos a jamaikai gazdaságban, ahol a hagyományos pénzügyi rendszerek nem mindig biztosítanak kellő rugalmasságot a gazdasági változásokra való reagálásban. A digitális jegybankpénz bevezetése révén a központi bank közvetlenül képes monitorozni és szabályozni a pénzkínálatot, ezáltal biztosítva a monetáris politika transzmissziós mechanizmusának gyorsaságát és hatékonyságát.

Afolabi, J. A., & Olanrewaju, B. U. (2023) tanulmányukban bemutatják, hogy a digitális valuta egyik legfontosabb előnye, hogy növeli a pénzügyi rendszer átláthatóságát. A JAM-DEX használatával minden pénzügyi tranzakció digitálisan nyomon követhető, ami elősegíti az illegális tevékenységek, például a pénzmosás és az adóelkerülés elleni küzdelmet. A pénzügyi stabilitás növekedése annak köszönhető, hogy a digitális valuta használata csökkenti a feketepiacok szerepét, és lehetővé teszi a központi bank számára, hogy közvetlen hozzáféréssel rendelkezzen a pénzügyi piacok adataihoz.

Ezenkívül a JAM-DEX bevezetése lehetővé teszi a központi bank számára, hogy gyorsabban reagáljon a gazdasági sokkokra, mivel valós idejű hozzáférést biztosít a pénzügyi tranzakciókhoz és az adatokhoz. Ez különösen fontos a devizapiaci stabilitás és az infláció elleni küzdelem szempontjából, mivel a központi bank pontosabb adatok alapján hozhatja meg monetáris politikai döntéseit

Clarke, G., & Hrnjic, E. (2024) szerint a JAM-DEX bevezetése hozzájárul a jamaikai dollár stabilitásához és növeli az ország nemzetközi pénzügyi versenyképességét. A digitális valuta használatával Jamaica csökkentheti függőségét a külföldi valutáktól, különösen az amerikai

dollártól, amely hagyományosan domináns szerepet játszik a jamaikai gazdaságban. A JAM-DEX lehetővé teszi a jamaikai dollár nagyobb függetlenségét a nemzetközi piacokon, ezáltal erősítve az ország pénzügyi stabilitását. Ezen túlmenően a digitális valuta bevezetése növeli Jamaika nemzetközi pénzügyi befolyását, mivel a CBDC használata lehetőséget nyújt a jamaikai kormány számára, hogy részt vegyen a globális digitális pénzügyi versenyben. A JAM-DEX révén Jamaika modern pénzügyi infrastruktúrát építhet ki, amely növeli az ország vonzerejét a nemzetközi befektetők és kereskedelmi partnerek számára.

Garcia-Singh, C., Thomas, N., & Persad, N. (2021) szerint bár a digitális jegybankpénz bevezetése számos előnyt kínál, Jamaika továbbra is szembesül különféle kihívásokkal a JAM-DEX teljes körű elterjedésében. Az egyik legnagyobb kihívás a digitális infrastruktúra kiépítése és a lakosság pénzügyi tudatosságának növelése. A JAM-DEX széleskörű elfogadásához elengedhetetlen, hogy a jamaikai lakosság megfelelő ismeretekkel rendelkezzen a digitális pénz használatáról, és biztonságban érezze magát a digitális tranzakciók során. További kihívást jelent a kereskedelmi bankok szerepének átalakítása. A digitális valuta közvetlen kapcsolatot teremt a központi bank és a végfelhasználók között, ami csökkentheti a kereskedelmi bankok szerepét a pénzügyi közvetítésben. Ez a közvetítő-kiszorulási hatás negatívan érintheti a kereskedelmi bankok jövedelmezőségét, különösen a hitelezési tevékenységek és a pénzügyi szolgáltatások terén. A központi banknak tehát meg kell találnia az egyensúlyt a digitális valuta bevezetése és a hagyományos bankrendszer fenntartása között. A JAM-DEX bevezetése hosszú távú lehetőségeket kínál Jamaika számára, különösen a pénzügyi rendszerek modernizációja és a gazdasági növekedés előmozdítása terén. A digitális valuta lehetővé teszi a kormány számára, hogy a pénzügyi rendszer átláthatóságát növelje, ami elősegíti az illegális pénzügyi tevékenységek elleni küzdelmet és növeli az adóbevételeket. Emellett a digitális valuta bevezetése lehetőséget kínál a pénzügyi inklúzió javítására is, különösen a vidéki és alulfejlett régiókban, ahol a banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátozott.

Összességében a jamaikai digitális jegybankpénz, a JAM-DEX bevezetése jelentős hatást gyakorol az ország monetáris politikájára, és hosszú távon elősegítheti a pénzügyi stabilitás növekedését és a gazdasági növekedést. A digitális valuta lehetőséget kínál a jamaikai központi bank számára, hogy modernizálja pénzügyi eszközeit, miközben kihívásokkal is szembesül, különösen a digitális infrastruktúra fejlesztése és a kereskedelmi bankok szerepének átalakítása terén.

Közös hatások

A CBDC bevezetése minden országban javítja a monetáris politika transzmissziós mechanizmusát, mivel a központi bank közvetlenebb kapcsolatot alakít ki a lakossággal és a vállalatokkal. Ezáltal gyorsabban és pontosabban alkalmazhatók monetáris eszközök, mint például a kamatlábak módosítása vagy a pénzkínálat szabályozása. A CBDC használata révén a központi bankok pontosabb adatokat kapnak a pénzügyi tranzakciókról, ami javítja a monetáris döntéshozatalt, legyen szó Kínáról, Nigériáról vagy Jamaikáról.

A CBDC egyik fő előnye, hogy átláthatóbbá teszi a pénzügyi rendszert. A tranzakciók digitális rögzítése lehetővé teszi a pénzmosás és az adóelkerülés elleni hatékonyabb fellépést. Ezenkívül minden országban hozzájárul a pénzügyi stabilitás növeléséhez, mivel lehetővé teszi a központi bankok számára, hogy szigorúbban ellenőrizzék a pénzügyi áramlásokat.

A CBDC bevezetése segít csökkenteni a nemzetközi valuták, például az amerikai dollár dominanciáját az adott ország gazdaságában. Az olyan országok, mint Nigéria és Jamaica, a CBDC révén növelni tudják saját nemzeti valutáik stabilitását és szerepét a globális kereskedelemben.

Eltérő hatások

Az országok közötti egyik legfontosabb különbség az, hogy mennyire fejlettek a pénzügyi infrastruktúrák, és milyen mértékben célozza meg a CBDC a pénzügyi inklúzió növelését. Nigériában és Jamaikában a CBDC bevezetésének egyik fő célja a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés javítása a vidéki, alulfejlett területeken, míg Kínában inkább a nemzetközi versenyképesség és a jüan szerepének erősítése a cél.

A kereskedelmi bankok szerepe: Kínában és más fejlettebb országokban, mint például Svédország, a kereskedelmi bankok kevésbé szenvednek jelentős veszteségeket a CBDC bevezetésével, mivel ezek az országok rendelkeznek stabil és diverzifikált pénzügyi szektorral. Ezzel szemben a kereskedelmi bankok Nigériában és Jamaikában veszélyeztetettebbek a CBDC miatt, mivel csökkenhet a szerepük a pénzügyi közvetítésben, ami a banki profit csökkenését eredményezheti.

Gazdasági és társadalmi célok különbözősége: Kína esetében a CBDC egyik fő célja, hogy a jüan globális szerepét erősítse, és csökkentse az ország függőségét a nemzetközi fizetési rendszerektől. Ezzel szemben a Bahama-szigetek és Jamaica elsődlegesen a pénzügyi hozzáférés javítására és a helyi gazdaság stabilizálására használja a digitális valutát. A gazdasági fejlettség szintje meghatározza, hogy az egyes országok milyen szintű technológiai és pénzügyi célokat tűznek ki a CBDC bevezetésével.

Összességében a digitális jegybankpénz bevezetése minden országban javítja a monetáris politika hatékonyságát, növeli a pénzügyi stabilitást és csökkenti a nemzeti valuták külső kitettségét. Ugyanakkor az országok közötti különbségek, mint például a pénzügyi infrastruktúra fejlettsége, a kereskedelmi bankok szerepe, valamint a társadalmi és gazdasági célok, eltérő stratégiákat és kihívásokat eredményeznek a CBDC bevezetésének folyamatában.

2.17.Digitális jegybankpénz és az infláció

(Saját elemzés.) Az itt bemutatott inflációs és kamatpálya-összevetés saját adatgyűjtésen és -feldolgozáson alapul, és a 4. fejezet Phillips-görbe-becslésének, illetve a sokkérzékenységi elemzésnek az empirikus hátterét adja.

A digitális jegybankpénz inflációra gyakorolt hatásának vizsgálatában több tudományos cikk is foglalkozik a kérdéssel, amelyek különböző megközelítéseket alkalmaznak az infláció szabályozására és a monetáris politika hatékonyságának növelésére. A digitális jegybankpénz bevezetésének egyik fontos aspektusa a jegybankok inflációs politikájába való beillesztés. Ez azt jelenti, hogy az esetlegesen bevezetést fontolgató országoknak figyelembe kell venni, hogy az adott modell, hogyan hathat az inflációra (és kamatokra, de az a következő fejezetben).

Carapella és Flemming (2020) áttekintése szerint a CBDC bevezetése lehetőséget ad arra, hogy a központi bankok közvetlenül befolyásolják a pénzügyi piacokat, és ezáltal jobban szabályozzák az inflációt. A digitális valuta bevezetése viszont növelheti az inflációs kockázatokat, ha a pénzkínálat növekszik anélkül, hogy a központi bank megfelelően kontrollálná a gazdaságban lévő pénzmennyiséget

Chen és Siklos (2022) elemzése szerint a CBDC segíthet csökkenteni az inflációs nyomást azáltal, hogy a pénzügyi rendszer átláthatóbbá válik, és a központi bank közvetlenebb ellenőrzést gyakorolhat a pénzforgalom felett. Ugyanakkor figyelmeztetnek, hogy a nem megfelelően szabályozott digitális valuták túlzott pénzkínálatot eredményezhetnek, ami inflációs nyomást generálhat.

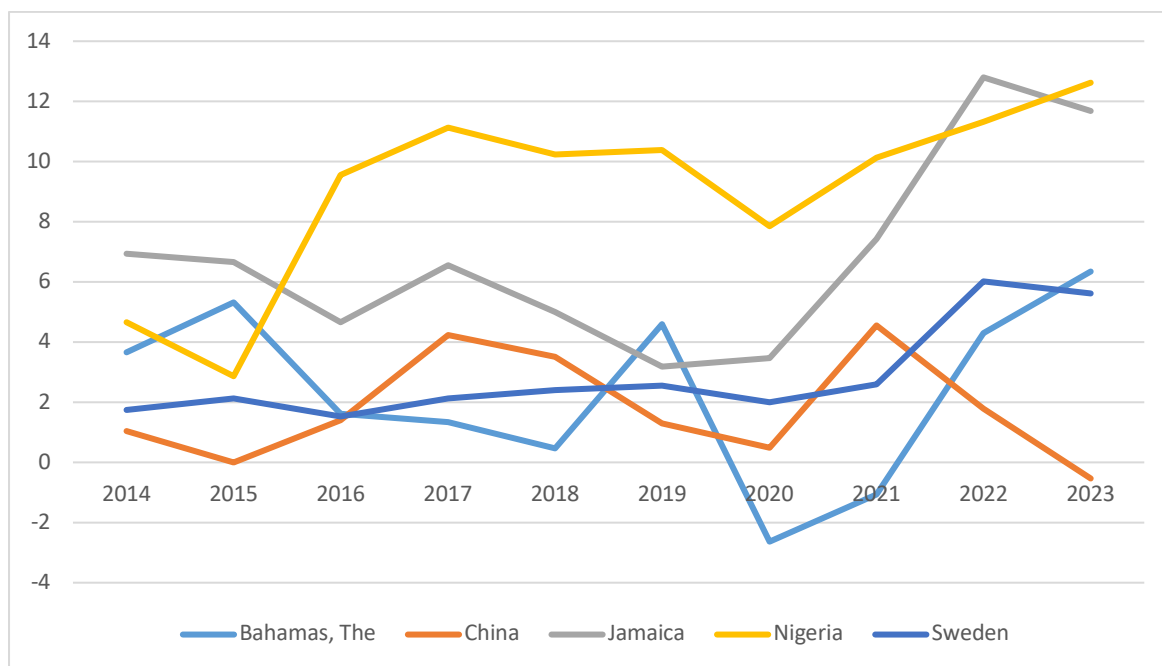
Minesso et al. (2022) tanulmányukban rámutatnak, hogy a CBDC bevezetése megköveteli a központi bankoktól, hogy szigorúbb monetáris politikát alkalmazzanak az infláció kezelésére. A CBDC segíthet megelőzni az inflációt azáltal, hogy hatékonyabban lehet reagálni a gazdasági sokkokra és a pénzügyi stabilitás fenntartására.

Davoodalhosseini (2022) kutatása szerint a CBDC rendelkezik azzal a potenciállal, hogy segítse a központi bankokat az infláció csökkentésében, különösen azáltal, hogy csökkenti a készpénzhasználatot és javítja a pénzügyi átláthatóságot. Azonban a CBDC bevezetése fokozott

kihívásokat is hozhat az inflációs politika fenntartásában, mivel a központi bankoknak új stratégiákat kell kialakítaniuk a pénzkínálat szabályozására.

Ezen tanulmányok összességében azt mutatják, hogy a CBDC jelentős hatással lehet az inflációra, főként azáltal, hogy átláthatóbbá teszi a pénzügyi rendszert és növeli a monetáris politika hatékonyságát, ugyanakkor potenciális kockázatokat is hordoz, ha nem megfelelően szabályozzák.

7. ábra: Inflációs adatok a CBDC-t már bevezetett és bevezetni készülő országokban



Forrás: World Bank Group

Az ábra tartalmazza az utolsó 10 év adatát, amely az inflációra vonatkozik azokban az országokban, amelyek már valamilyen formában használják a digitális jegybankpénzt. Pontos helyzethez hozzá tartozik, hogy 2021-2022-ben egy komoly inflációs növekmény volt megfigyelhető minden országban, így azzal korrigálni nem kellett, mivel az infláció minden gazdaságban jelen volt.

Bahama szigeteken a 2020-as évtől van jelen a digitális jegybankpénz. Látható, hogy az infláció némiképpen emelkedett, de nem kiugró magas, mely arra enged következtetni, hogy a jegybankpénz bevezetésének negatív hatása nem jelentkezett.

Kína a 2019/2020-as évtől használ digitális jegybankpénzt. Ez azt jelenti, ha az ábra alapján akarunk következtetést levonni, hogy a bevezetést követően nem figyelhető meg törés az inflációs pályán a kínai gazdaságban.

Jamaika, Kínához hasonlóan a 2022-es évtől használja a CBDC-t. Ezen a ponton is ugyan az látható, mint a kínai adatoknál.

Nigéria esetében eleve hektikusan alakultak az inflációs adatok. 2021-es bevezetést követően látható, hogy ha a hektikus 2022-es évet nem figyeljük, akkor is emelkedő tendenciát mutat az infláció. Itt pontosabb elemzésre és az okok feltárása lenne szükség, hogy mi okozta az infláció hatását. Az viszont bizonyossággal kijelenthető, hogy ebben az esetben a digitális jegybankpénz bevezetése nem tudott pozitív hatni az inflációra, azaz nem volt korrigáló hatása az egyéb negatív gazdasági folyamatokra.

Svédországban 2017-es évtől kezdődően van jelen a digitális jegybankpénz, azóta a „tisztá” évekig kiugró adat nincsen, azaz nem volt érezhető negatív hatása annak, hogy a svéd digitális jegybankpénz megjelent.

2.18. Digitális jegybankpénz és a jegybanki alapkamat

A digitális jegybankpénz (CBDC) bevezetése jelentős hatással lehet a jegybanki alapkamatokra és a monetáris politika eszközeire. A tudományos irodalom több szempontból elemzi ezt a kapcsolatot:

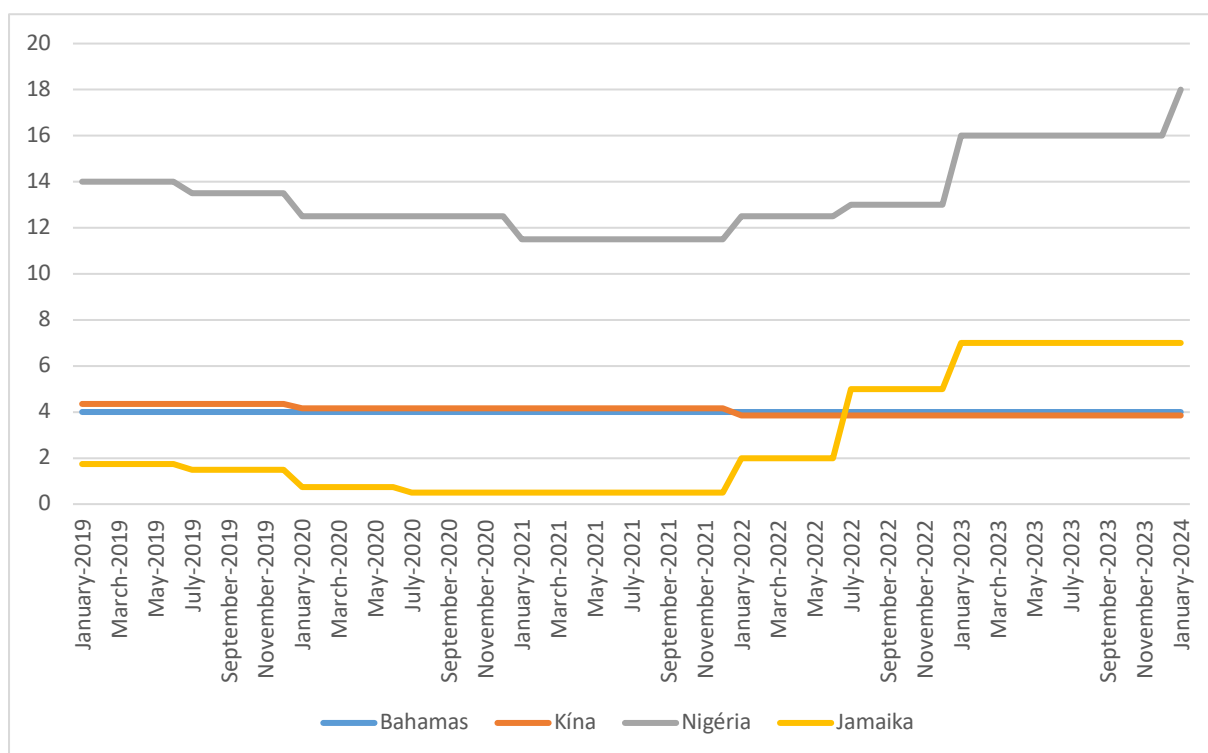
Jia (2020) tanulmánya szerint a CBDC bevezetése, különösen negatív kamatlábak esetén, megváltoztatja a hagyományos monetáris politikai eszközök hatékonyságát. A digitális pénznem eltávolíthatja a készpénz korlátját, így a központi bankok könnyebben alkalmazhatják a negatív kamatokat a gazdasági ösztönzésre.

Engert és Fung (2017) azt vizsgálták, hogy a digitális pénznemek bevezetése hogyan változtatja meg a jegybanki kamatpolitikát, különösen az alsó kamatkorlát (ELB) eltűnése esetén. A CBDC lehetőséget ad arra, hogy a központi bank rugalmasabb kamatpolitikát folytasson, amely hatékonyabb lehet a pénzkínálat és kereslet szabályozásában.

Wang és Hausken (2022) elemzése szerint a digitális jegybankpénzek és a negatív kamatok együttes hatása a háztartások pénzügyi viselkedésére és a központi bankok kamatpolitikájára jelentős lehet. A tanulmány kimutatta, hogy a CBDC fokozhatja a jegybanki kamatpolitika hatékonyságát a monetáris transzmisszió mechanizmusain keresztül.

Xin és Jiang (2023) a CBDC és a negatív kamatok kölcsönhatását vizsgálják, és arra a következtetésre jutnak, hogy a digitális jegybankpénzek eltávolíthatják a készpénz iránti keresletet, ezáltal lehetővé téve a negatív kamatlábak hatékonyabb alkalmazását a gazdaságban.

8. ábra: Jegybanki alapkamat alakulása 2019 január – 2024 januárja között

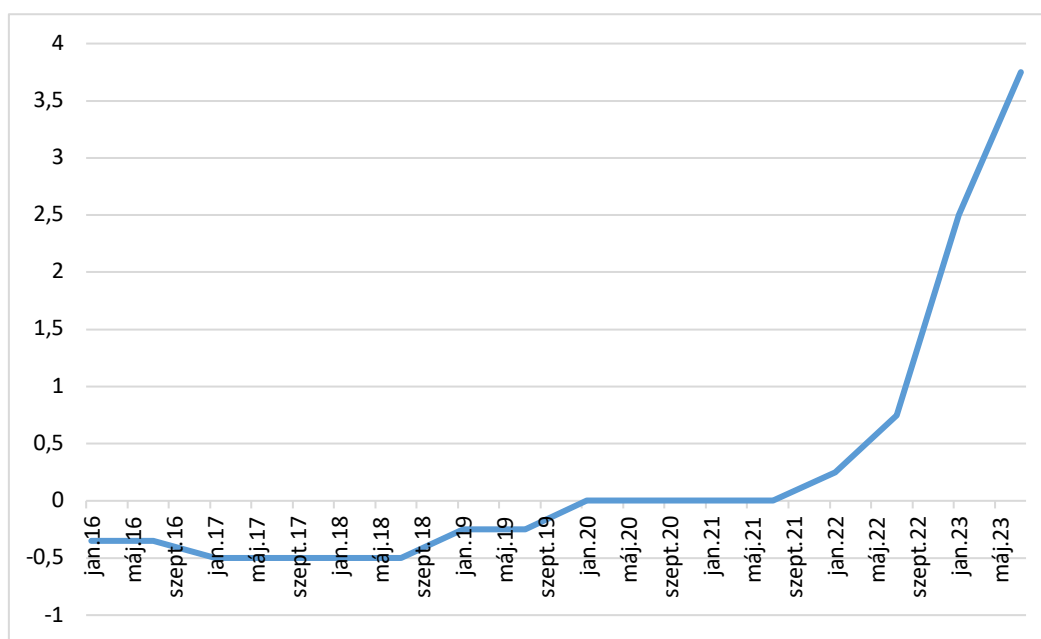


Forrás: Az adott országok jegybankjának hivatalos honlapja

A svéd jegybanki alapkamat nélkül látható, hogy az jegybanki alapkamat alakulása párban áll az inflációs adatokkal. Akkor, amikor az infláció emelkedése nagyobb volt, mint amit az adott ország jegybankja szeretne, akkor a jegybanki alapkamat emelkedik, mivel ez az egyik lehetséges eszköz arra vonatkozóan, hogy a hitelezést visszaszorítsák ezzel csökkentve a „pénzt” a piacon, és azzal visszafogva az árat és az inflációt. Ezen adatokat figyelembe véve látható és megállapítható, hogy a jegybanki alapkamatra negatív hatást a digitális jegybankpénzek bevezetése nem okozott.

Svédországra vonatkozóan sem lehet megállapítani egyéb tényt.

9. ábra: Svéd jegybanki alapkamat alakulása 2019 január – 2024 januárja között



Forrás: Svéd jegybank historikus adatai alapján

Az infláció felemelkedése idejében a svéd jegybank is az alap megoldást választotta, mint kezelési metodikát. A svéd infláció emelkedésének megakadályozására a svéd jegybank a 0 szintről kezdte felemelni a jegybanki alapkamatot. Azonban az infláció mértékének visszafogására alkalmazott gyakorlat mellett egyéb negatív hatást nem lehetett érzékelni a kamatokban.

Adódhat a kérdés, hogy miért a jegybanki alapkamatot és az inflációs adatot vizsgáltuk meg. Ennek az az oka, hogy egy ország pénzügyi stabilitását és gazdasági helyzetét ez a két mutató jól szemlélteti. Ezen kívül ez a két adat összefügg egymással.

jegybanki alapkamat és az infláció szorosan összefüggő gazdasági tényezők, amelyek központi szerepet játszanak a monetáris politika irányításában és a makrogazdasági stabilitás fenntartásában.

2.19. Jegybanki alapkamat hatása az inflációra

(Saját elemzés.) Az itt bemutatott inflációs és kamatpálya-összevetés saját adatgyűjtésen és -feldolgozáson alapul, és a 4. fejezet Phillips-görbe-becslésének, illetve a sokkérzékenységi elemzésnek az empirikus hátterét adja.

A jegybanki alapkamat az a kamatláb, amelyen a központi bank hitelez a kereskedelmi bankoknak. Ennek módosításával a központi bankok befolyásolják a gazdasági keresletet és a

pénzkinálatot. Amikor az infláció növekszik, a központi bankok gyakran emelik az alapkamatot, hogy csökkentsék a gazdaságban a hitelkeresletet és visszafogják a fogyasztói kiadásokat. Ez az alacsonyabb kereslet nyomán segít csökkenteni az inflációs nyomást. Például magas alapkamat mellett a banki hitelek drágábbá válnak, ami visszafogja a vállalkozások beruházási kedvét és a lakossági fogyasztást. Ezáltal a gazdaság lassulhat, ami végül mérsékli az árnövekedést. Az infláció, vagyis az árak tartós emelkedése, közvetlenül befolyásolja a központi bankok kamatpolitikáját. Ha az infláció túlságosan magas, a jegybanknak be kell avatkoznia az alapkamat emelésével, hogy stabilizálja az árakat. Alacsony infláció vagy defláció esetén viszont a jegybank csökkentheti az alapkamatot, hogy ösztönözze a hitelezést és a fogyasztást, ami segíti a gazdasági növekedést. A jegybanki alapkamat és az infláció közötti kapcsolat központi eleme a monetáris transzmissziós mechanizmusnak, amelyen keresztül a kamatváltozások hatással vannak a gazdaság egészére. Az alacsony infláció és stabil jegybanki alapkamat kedvez a hosszú távú gazdasági növekedésnek, míg a magas infláció esetén szigorúbb kamatpolitika szükséges a pénzügyi stabilitás fenntartásához. Röviden, a jegybanki alapkamat az infláció kontrollálásának egyik legfontosabb eszköze, míg az inflációs trendek meghatározzák, hogy a jegybankoknak milyen kamatpolitikát kell folytatniuk ezzel alapvetően meghatározva a gazdasági növekedést és a gazdasági trendeket.

Agénor, PR., & da Silva, LAP. (2013) szerint a jegybanki alapkamat a legfontosabb monetáris eszköz az inflációs célok eléréséhez. Az infláció szabályozása a kamatlábakon keresztül történik, mivel a magasabb kamatok csökkentik a gazdasági aktivitást és az inflációt. Az IT-rendszerben működő országok, mint például Kanada vagy az Egyesült Királyság, ezt a mechanizmust alkalmazzák a stabil gazdasági környezet fenntartására. Az infláció sikeres célzása pedig hozzájárulhat a pénzügyi stabilitáshoz. Ha a központi bank hitelesen tudja irányítani az inflációt, akkor csökkennek a pénzügyi piacokon jelentkező bizonytalanságok, ami hosszabb távon stabilizálja a gazdaságot.

Tiblola, FA., Biay, A., & Prawitaningrum, HP. (2024) tanulmányukban arra mutatnak rá, hogy a jegybankok által meghatározott alapkamat közvetlenül befolyásolja a hitelezési költségeket és a vállalati beruházási döntéseket. A magasabb alapkamat növeli a hitelköltségeket, ami visszafogja a gazdasági aktivitást, de csökkentheti az inflációt. A nem megfelelő jegybanki alapkamat miatti magas infláció destabilizálja a vállalati pénzügyi teljesítményt, mivel a vállalatoknak nehezebb tervezni a jövőbeni költségeiket és bevételeiket. A jegybankoknak ezért kulcsszerepe van az infláció kordában tartásában az alapkamatok módosításával. A tanulmány hangsúlyozza, hogy az alacsony, stabil infláció kedvez a hosszú távú gazdasági növekedésnek.

Akram, QF., & Eitrheim, Ø. (2008) szerint a jegybankoknak ez egy olyan mutatója, hogy milyen mértékben tudják használni az alapkamatot az infláció stabilizálására és a pénzügyi rendszerek védelmére. A túlzottan merev kamatpolitika nem feltétlenül optimális. Ehelyett egy rugalmasabb megközelítés lehet hatékonyabb, amely a gazdaság állapotához és az inflációs kilátásokhoz igazítja a kamatpolitikát, tehát az jegybanki alapkamatnak folyamatosan mozognia kell a tanulmány szerint. A rugalmas jegybanki alapkamat lehetővé teszi a rugalmas inflációs célkövetés. Akram és Eitrheim (2008) eredményei ugyanakkor rámutatnak, hogy az alapkamat önmagában nem mindig elegendő a teljes pénzügyi stabilitás eléréséhez, mivel a hitelbuborékok és pénzügyi túlkapások más szabályozási eszközöket is igényelnek. A jegybanki alapkamat szerepe ezért kritikus, de a pénzügyi felügyelet és szabályozás egyéb eszközeivel együtt kell alkalmazni.

Woodford, M. (2012) szerint az inflációs célkövetés egyik fő eszköze a jegybanki alapkamat, amely a gazdaság keresletét befolyásolja. A kamatláb szigorítása az infláció visszafogását, míg az enyhítése a gazdasági növekedést segíti elő. Az inflációs célokat a kamatok módosításával érik el, ami kritikus szerepet játszik a monetáris politika sikerében. A tanulmány szerint csak az infláció stabilizálása nem garancia a jegybanki alapkamat változatlanságára, és nem garancia a teljes pénzügyi stabilitásra.

A jegybanki alapkamat és az infláció központi szerepet játszik a gazdasági stabilitás megteremtésében. A jegybanki kamatok módosítása az egyik legfontosabb eszköz az inflációs nyomás kezelésére és a gazdasági növekedés szabályozására. Az inflációs célkövetés (IT) rendszerei közvetlenül az infláció és a pénzügyi stabilitás közötti összefüggésekre építenek, és a jegybankok által alkalmazott alapkamatok kulcsszerepet játszanak a makrogazdasági stabilitás fenntartásában. Mindazonáltal az infláció stabilizálása önmagában nem elegendő a teljes pénzügyi stabilitás biztosításához. A jegybankoknak nemcsak az infláció kezelésére, hanem a pénzügyi rendszer általános stabilitására is figyelmet kell fordítaniuk, különösen a pénzügyi válságok megelőzése érdekében.

2.20. Blockchain

A blockchain technológia, különösen a digitális jegybankpénzek (CBDC) bevezetésére gyakorolt hatása mélyreható, mind gazdasági, mind technológiai szempontból. A technológia alapvetően forradalmasította a pénzügyi világot azzal, hogy lehetőséget nyújt a decentralizált, biztonságos és átlátható tranzakciók lebonyolítására.

Blockchain technológia alapelvei

C. Olomukoro (2023) tanulmánya rámutat, hogy a blockchain technológia alapja egy elosztott adatbázis, amely lehetővé teszi a tranzakciók biztonságos és átlátható nyomon követését. A blockchain rendszerek decentralizáltak, vagyis nem egy központi hatóság, például egy bank vagy kormány irányítja a tranzakciókat, hanem azokat egy hálózat résztvevői ellenőrzik és hagyják jóvá. A technológia egyik legnagyobb előnye, hogy biztonságos és nehezen manipulálható, mivel a tranzakciók nyilvántartása egyedi kódokkal (hash-ekkel) van ellátva, és minden új tranzakció hozzáadása az előző adatok hitelesítésén alapul. A blockchain technológiának két fő típusa létezik, a nyilvános (public) és a privát (engedélyezett DLT) blockchain. A nyilvános blockchain rendszerek, mint például a Bitcoin és az Ethereum, bárki által hozzáférhetők, és minden résztvevő ellenőrizheti a tranzakciókat. A engedélyezett DLT rendszerek viszont korlátozott hozzáférésűek, és csak bizonyos engedéllyel rendelkező felek vehetnek részt a hálózat működésében.

Blockchain technológia előnyei

Pilkington (2016) szerint a blockchain technológia számos előnnyel rendelkezik, amelyek közül a legfontosabbak az átláthatóság, a biztonság, a decentralizáció és a költséghatékonyság. Az átláthatóság abból fakad, hogy a blockchain rendszerek minden tranzakciót nyilvánosan rögzítenek, így bárki ellenőrizheti a tranzakciók valódiságát. A biztonság a technológia alapjául szolgáló titkosítási módszereken alapul, amelyek biztosítják, hogy a tranzakciók ne legyenek visszamenőleg módosíthatók. A decentralizáció lehetőséget nyújt arra, hogy a tranzakciókat közvetítők nélkül hajtsák végre, ami csökkenti a költségeket és növeli a rendszer hatékonyságát. Ez különösen fontos a nemzetközi pénzügyi tranzakciók esetében, ahol a hagyományos rendszerek jelentős díjakat számítanak fel.

Ezen kívül a blockchain rendszerek lehetőséget nyújtanak az okosszerződések (okosszerződés) használatára, amelyek automatikusan végrehajtnak, ha a meghatározott feltételek teljesülnek. Az okosszerződések jelentős költség- és időmegtakarítást eredményezhetnek a jogi és pénzügyi szektorban.

Tudományos cikkek is hangsúlyozzák ezeket az előnyöket. Pilkington (2016) szerint a blockchain technológia forradalmasíthatja a pénzügyi szolgáltatásokat azáltal, hogy csökkenti a közvetítők szerepét és növeli a tranzakciók biztonságát. Emellett Olomukoro (2023) rámutat arra, hogy a blockchain technológia alkalmazása a központi banki digitális pénz (CBDC) bevezetésében lehetőséget nyújt a nemzetközi pénzügyi tranzakciók hatékonyságának növelésére és az adatok biztonságának garantálására.

Blockchain technológia hátrányai

Zhang et al. (2021) szerint, bár a blockchain technológia számos előnyt kínál, vannak hátrányai is. Az egyik legnagyobb probléma a technológia energiafogyasztása. A nyilvános blockchain rendszerek, mint a Bitcoin, jelentős számítási kapacitást igényelnek, ami hatalmas energiafogyasztással jár. Ez különösen problémás a környezeti hatások szempontjából, mivel a blockchain rendszerek üzemeltetése nagy mennyiségű energiát igényel, ami növeli a széndioxid-kibocsátást. Egy másik probléma a skálázhatóság. A blockchain rendszerek jelenlegi formájukban korlátozott számú tranzakciót tudnak feldolgozni egy adott idő alatt, ami problémát jelenthet nagyobb volumenű tranzakciók esetén. Például a Bitcoin-hálózat átlagosan csak néhány tranzakciót képes feldolgozni másodpercenként, míg a hagyományos pénzügyi rendszerek, mint a Visa, több ezer tranzakciót képesek kezelni ugyanabban az időben.

A blockchain rendszerek adatvédelmi kérdései is aggodalmat keltenek. Bár a rendszerek biztonságosak és a tranzakciók átláthatók, a felhasználók anonimitása nem mindig garantált. A engedélyezett DLT rendszerek esetében a felhasználók azonosítása szükséges lehet, ami kérdéseket vet fel a személyes adatok védelmével kapcsolatban. Zhang et al. (2021) rámutatnak arra, hogy a hibrid blockchain rendszerek, amelyek egyesítik a nyilvános és privát rendszerek előnyeit, képesek lehetnek ezekre a problémákra megoldást nyújtani, de még mindig fennállnak bizonyos kockázatok.

Informatikai igények

C. Olomukoro (2023) szerint a blockchain technológia működtetése jelentős számítási kapacitást és fejlett technológiai infrastruktúrát igényel. A nyilvános blockchain rendszerek esetében, mint például a Bitcoin vagy az Ethereum, a bányászat folyamata (mining) hatalmas számítási teljesítményt igényel, amelyhez speciális hardverekre van szükség. A proof-of-work algoritmus, amelyet ezek a rendszerek használnak, rendkívül energiaigényes, és nagy mennyiségű számítási kapacitást igényel a tranzakciók hitelesítéséhez. A engedélyezett DLT rendszerek kevesebb számítási kapacitást igényelnek, mivel nem igényelnek bányászatot a tranzakciók hitelesítéséhez. Azonban ezek a rendszerek is jelentős erőforrásokat igényelnek, különösen a hálózat működtetése és karbantartása szempontjából. Emellett a blockchain rendszerek fejlesztése és fenntartása magasan képzett informatikai szakembereket igényel, akik képesek a rendszer biztonságos és hatékony működtetésére. A blockchain rendszerekhez szükséges szoftveres és hardveres infrastruktúra jelentős befektetést igényel. Az olyan technológiai fejlesztések, mint a kvantum számítógépek és a mesterséges intelligencia

alkalmazása a blockchain rendszerekben, tovább növelheti a technológia hatékonyságát, de ezek még mindig kutatási fázisban vannak.

Gazdasági előnyök

S. Allen et al. (2020) szerint a blockchain technológia gazdasági előnyei közül az egyik legjelentősebb a decentralizált pénzügyi rendszerek lehetősége. A technológia megteremti annak feltételeit, hogy pénzügyi tranzakciók közvetlenül, harmadik fél, például bankok közvetítése nélkül bonyolódjanak le. Ez csökkenti a költségeket, különösen a nemzetközi átutalások során, ahol hagyományosan magas tranzakciós díjakat számolnak fel. A közvetítői költségek eliminálása révén a blockchain lehetőséget nyújt arra, hogy a vállalkozások és a magánszemélyek jelentős költségmegtakarításokat érjenek el, különösen olyan iparágakban, ahol gyakoriak a határon átnyúló pénzügyi tranzakciók.

A decentralizált technológia emellett növeli a biztonságot és a megbízhatóságot. A hagyományos pénzügyi rendszerekben egyetlen központi szereplő kezeli a tranzakciókat és tárolja az adatokat, ami kockázatos lehet a rendszert érintő támadások szempontjából. A blockchain rendszer viszont elosztott, így a tranzakciók minden egyes résztvevője hozzáfér a teljes adatbázishoz, amely ellenállóvá teszi a manipulációval szemben. A rendszer titkosítása és a tranzakciók visszamenőleges módosításának ellehetetlenítése garantálja, hogy a résztvevők megbízhatónak és biztonságosnak találják a rendszert, ami különösen fontos a pénzügyi piacok és a bizalmat igénylő szolgáltatások esetében. Zhang és társai (2021) kutatásai szerint a blockchain alapú rendszerek elősegíthetik a pénzügyi rendszerek globális stabilitásának növelését, mivel csökkentik a központi pontokon történő meghibásodások kockázatát és lehetővé teszik a decentralizált hálózatokon keresztüli gyors tranzakciókat.

A blockchain technológia további gazdasági előnye, hogy elősegíti az átláthatóságot, amely különösen fontos a pénzügyi szabályozások betartásában és a pénzmosás elleni küzdelemben. A tranzakciók nyomon követhetősége és visszakövethetősége révén a technológia hozzájárulhat a pénzügyi bűncselekmények, például az adóelkerülés vagy a terrorizmus finanszírozása elleni fellépéshez. Hedman Surlen (2018) tanulmányában részletesen elemzi, hogy a blockchain hogyan teheti átláthatóbbá a tranzakciós folyamatokat és csökkentheti a pénzügyi csalások számát.

Azonban a technológia bevezetése és fenntartása nem mentes a kihívásoktól. A blockchain rendszerek működtetése jelentős számítási kapacitást és energiát igényel. A Bitcoin például a proof-of-work konszenzus algoritmust alkalmazza, amely rendkívül energiaigényes, és komoly környezeti hatásai vannak. Ez egyre nagyobb aggodalmat vált ki, különösen a fenntarthatósági célok szempontjából. Ugyanakkor az újabb technológiák, például a proof-of-stake vagy a hibrid megoldások, mint amelyek Zhang et. al. (2021) tanulmányában szerepelnek, ígéretes alternatívát jelentenek az energiafogyasztás csökkentésére, miközben fenntartják a blockchain rendszer biztonságát és hatékonyságát.

Az egyéni igényekre szabott blockchain rendszerek lehetőséget nyújtanak arra, hogy a különböző iparágak és gazdasági szereplők saját specifikus követelményeiknek megfelelően alakítsák ki a rendszereket. A pénzügyi szektor számára az okosszerződések (okosszerződés) használata lehetőséget biztosít arra, hogy automatizálják és egyszerűsítsék a szerződéses folyamatokat. Pilkington (2016) szerint ezek az okosszerződések jelentős költségmegtakarítást eredményezhetnek, különösen a jogi és pénzügyi területeken, ahol a szerződések teljesítése és ellenőrzése jelentős erőforrásokat igényel.

A blockchain technológia gazdasági előnyei tehát sokrétűek, és nagy hatással vannak a pénzügyi rendszerek működésére és hatékonyságára. Azonban a technológia széleskörű alkalmazása előtt még számos akadály áll, amelyek között szerepel az energiafogyasztás, a skálázhatóság és az adatvédelem kérdése. Ahhoz, hogy a blockchain technológia valóban forradalmasítsa a gazdaságot, szükség van a jelenlegi rendszerek továbbfejlesztésére, különösen a fenntarthatósági és környezeti szempontok figyelembevételével.

Gazdasági hátrányok

A blockchain technológia bár forradalmi változásokat hozott a pénzügyi és technológiai szektorokban, számos gazdasági hátránnyal is jár, amelyek alapos elemzést és értékelést igényelnek. A blockchain rendszerek működtetésének gazdasági vonzatai több területen is kihívásokkal szembesítik a felhasználókat és az alkalmazó szervezeteket. Ezek a hátrányok, mint az energiafelhasználás, a skálázhatóság, valamint a szabályozási kérdések, komoly problémákat jelenthetnek az iparágak és a kormányzatok számára. Az alábbi tanulmányban bemutatásra kerülnek a blockchain gazdasági hátrányai különböző szempontok szerint, tudományos hivatkozásokkal alátámasztva.

Az egyik legjelentősebb hátrány Golosova és Romanovs (2018) szerint a blockchain technológia magas energiaigénye. A decentralizált rendszerek, különösen a nyilvános

blockchain hálózatok, mint például a Bitcoin, jelentős számítási kapacitást és energiafelhasználást igényelnek. A proof-of-work algoritmus, amely a Bitcoin hálózat alapja, rendkívül energiaigényes, mivel a bányászoknak nagy számítási teljesítményt kell felhasználniuk a blokkok hitelesítéséhez és a hálózat biztonságának fenntartásához. Ez nemcsak költséges, hanem környezeti szempontból is káros, mivel a magas energiafelhasználás növeli a szén-dioxid-kibocsátást. Jelenleg a Bitcoin hálózat energiafelhasználása meghaladja egyes kisebb országok teljes energiafogyasztását, ami fenntarthatatlan hosszú távon. Golosova és Romanovs (2018) tanulmánya rávilágít arra, hogy a blockchain technológia jelenlegi formájában jelentős fenntarthatósági problémákat okozhat a globális gazdaságban, és az energiafelhasználás csökkentése elengedhetetlen a technológia széles körű elterjedéséhez.

A blockchain technológia másik komoly gazdasági hátránya a skálázhatóság kérdése. A jelenlegi blockchain rendszerek korlátozott számú tranzakciót képesek feldolgozni egy adott idő alatt. Például a Bitcoin hálózat átlagosan 7 tranzakciót tud feldolgozni másodpercenként, míg a hagyományos pénzügyi rendszerek, mint a Visa, több ezer tranzakciót képesek kezelni ugyanannyi idő alatt. Ez a korlátozott skálázhatóság akadályozza a blockchain rendszerek széles körű alkalmazását a globális pénzügyi piacon, különösen a nagy volumenű tranzakciókat lebonyolító iparágakban. A skálázhatósági problémák megoldása jelentős technológiai fejlesztéseket igényelne, amelyek viszont további költségekkel járnak. Nadezda és Josef (2021) tanulmányában rámutatnak, hogy a blockchain rendszerek skálázhatósága kulcsfontosságú kérdés a technológia jövőbeni gazdasági hatékonyságának növelése szempontjából, de a jelenlegi fejlesztési irányok nem nyújtanak teljes körű megoldást a problémára.

A blockchain technológia szabályozási kérdései is jelentős gazdasági hátrányt jelentenek, különösen a globális pénzügyi rendszerekben. A blockchain alapú tranzakciók anonimitása és visszakövethetőségének hiánya megnehezíti a pénzügyi szabályozók számára a pénzmosás, az adóelkerülés és a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelmet. A szabályozási környezet hiányosságai miatt a blockchain rendszerek könnyen visszaélések célpontjává válhatnak, ami a pénzügyi rendszer stabilitását is veszélyeztetheti. Cheberyako és társai (2021) tanulmányukban részletesen elemzik a blockchain rendszerek szabályozási kihívásait, rámutatva arra, hogy a technológia széles körű alkalmazása előtt elengedhetetlen a megfelelő szabályozási keretek kialakítása a pénzügyi bűnözés elleni védelem érdekében.

A blockchain technológia gazdasági hátrányainak egy másik fontos eleme az adatvédelem kérdése. Bár a blockchain rendszerek biztonságosak, az anonimitás és a személyes adatok védelme nem mindig garantált. A engedélyezett DLT rendszerek esetében a felhasználók

azonosítása szükséges lehet, ami adatvédelmi aggályokat vethet fel. Emellett a blockchain rendszerekben tárolt adatok visszamenőleges módosításának ellehetetlenítése azt jelenti, hogy ha egy felhasználó hibás tranzakciót hajt végre, annak visszavonása szinte lehetetlen. Ez komoly gazdasági veszteségeket okozhat, különösen a pénzügyi szolgáltatások terén, ahol a hibás tranzakciók korrekciója alapvető fontosságú. Porras-Gonzalez (2019) tanulmánya rámutat, hogy az adatvédelmi aggályok komoly akadályt jelenthetnek a blockchain technológia széles körű alkalmazásában, különösen azokban az iparágakban, ahol a személyes adatok védelme kulcsfontosságú.

Összességében a blockchain technológia gazdasági hátrányai számos kihívást jelentenek a globális gazdaság számára. Az energiaszükséglet, a skálázhatósági problémák, a szabályozási kihívások és az adatvédelmi kérdések mind olyan területek, amelyek megoldásra várnak ahhoz, hogy a blockchain rendszerek valóban hatékonyak és fenntarthatóak legyenek a globális pénzügyi rendszerben. Az ezekkel kapcsolatos kutatások és fejlesztések elősegíthetik a technológia további fejlődését, de egyelőre még számos akadály áll a széles körű alkalmazás útjában.

Blockchain működési elve

A blockchain technológia működési elvei alapvetően meghatározzák a rendszerek hatékonyságát, biztonságát és használhatóságát a különböző iparágakban. A blockchain technológia decentralizált, elosztott adatbázisokon alapul, amelyek megváltoztathatatlan, ellenőrizhető tranzakciós adatokat tárolnak. A decentralizáció lényege, hogy a rendszerek nem egyetlen központi szervezet által vannak irányítva, hanem egy elosztott hálózat szereplői biztosítják a rendszer integritását és biztonságát.

A blockchain technológia egyik alapvető működési elve a konszenzus mechanizmus, amely lehetővé teszi a hálózat szereplői számára, hogy egyetértésre jussanak a tranzakciók érvényességéről anélkül, hogy központi hatóságot kellene alkalmazni. Az egyik legismertebb konszenzus mechanizmus a proof-of-work algoritmus, amely a Bitcoin és más kriptovaluták alapját képezi. Ebben a modellben a hálózat szereplőinek komplex matematikai problémákat kell megoldaniuk a tranzakciók hitelesítése érdekében, ami biztosítja, hogy a rendszer ellenáll a visszaélésekkel szemben. A proof-of-stake és más alternatív konszenzus mechanizmusok, mint például a delegated proof-of-stake, a rendszer energiafogyasztásának csökkentésére irányulnak, miközben fenntartják a biztonságot és a decentralizációt.

A blockchain működési elveit számos iparágban sikeresen alkalmazzák, beleértve a pénzügyi szolgáltatásokat, az egészségügyet és a logisztikát. Pilkington (2016) szerint a blockchain rendszerek legfontosabb működési elve az, hogy képesek bizalmi kapcsolatot létrehozni a szereplők között anélkül, hogy közvetítők szükségesek lennének, ami alapvető gazdasági előnyöket eredményez. A blockchain rendszerek ezenkívül átláthatóvá és visszakövethetővé teszik a tranzakciókat, ami különösen fontos a pénzügyi és logisztikai rendszerekben, ahol a biztonság és az integritás kulcsfontosságú.

Azonban a blockchain technológia működtetése nem mentes a kihívásoktól. A magas energiafogyasztás, különösen a proof-of-work algoritmus esetében, jelentős környezeti és gazdasági hatásokkal jár. Juszczyk és Shahzad (2022) szerint a blockchain rendszerek energiahatékonyságának növelése elengedhetetlen a technológia hosszú távú fenntarthatóságának biztosítása érdekében. A skálázhatósági problémák szintén kihívást jelentenek, mivel a jelenlegi rendszerek nem képesek nagy volumenű tranzakciókat feldolgozni rövid idő alatt. A rendszerek skálázhatóságának növelése érdekében szükség van új megoldásokra, például a layer-2 technológiákra és a sharding alkalmazására.

A blockchain technológia működési elveinek gazdasági hatásai különösen jelentősek a pénzügyi szektorban, ahol a decentralizált rendszerek lehetővé teszik a költségek csökkentését és a tranzakciók felgyorsítását. A logisztikai rendszerekben a blockchain technológia segíthet a szállítási lánc átláthatóságának növelésében és a termékek nyomon követésében, ami jelentős gazdasági előnyökkel jár a vállalatok számára. Az egészségügyben a blockchain rendszerek lehetővé teszik a betegek adatainak biztonságos és megbízható tárolását, ami különösen fontos az adatvédelem és a jogszabályok betartása szempontjából.

2.21.A blockchain és a digitális jegybankpénz

A blockchain technológia és a digitális jegybankpénz (CBDC) kapcsolata alapvetően átalakíthatja a pénzügyi rendszereket, és lehetőséget biztosít a központi bankok számára, hogy lépést tartsanak a digitális gazdaság fejlődésével. A CBDC bevezetése nemcsak a pénzügyi tranzakciók gyorsítását és hatékonyságát segíti elő, hanem lehetőséget biztosít a központi bankok számára, hogy közvetlenebb kapcsolatot alakítsanak ki a lakossággal és a vállalkozásokkal. A blockchain technológia kulcsszerepet játszik a CBDC rendszerek működtetésében, mivel decentralizált, biztonságos és átlátható infrastruktúrát biztosít a digitális pénz működtetéséhez. Az alábbi tudományos cikkek segítségével részletesen bemutatom a

blockchain technológia és a digitális jegybankpénz kapcsolatát, és elemzem a megvalósítási lehetőségeket.

A blockchain technológia decentralizált működési elve lehetővé teszi, hogy a CBDC tranzakciókat közvetlenül a résztvevők között végezzék el, közvetítők, például kereskedelmi bankok nélkül. Ez a decentralizáció növeli a tranzakciók hatékonyságát és csökkenti a költségeket, különösen a nemzetközi átutalások esetében. A Zhang és Huang (2022) által publikált tanulmány szerint a blockchain alapú CBDC-k lehetőséget biztosítanak arra, hogy a központi bankok közvetlenül szabályozzák és ellenőrizzék a digitális pénz forgalmát, miközben megőrzik a rendszer átláthatóságát és biztonságát. A blockchain technológia alkalmazása a CBDC-k esetében lehetővé teszi a tranzakciók valós idejű nyomon követését, ami különösen fontos a pénzügyi csalások és a pénzmosás elleni küzdelemben.

A CBDC rendszerek megvalósítása során azonban fontos figyelembe venni a blockchain technológia hátrányait is. A Zhang és társai (2021) által végzett kutatások szerint a blockchain alapú rendszerek energiafogyasztása jelentős probléma lehet a CBDC rendszerek fenntartása szempontjából. A proof-of-work algoritmus, amelyet a blockchain rendszerek többsége használ, rendkívül energiaigényes, ami környezeti és gazdasági szempontból is fenntarthatatlan lehet. A CBDC rendszerek fejlesztése során ezért szükség van új konszenzus mechanizmusokra, például a proof-of-stake vagy a hibrid megoldások alkalmazására, amelyek csökkentik a rendszer energiafogyasztását, miközben fenntartják a biztonságot és a decentralizációt.

A digitális jegybankpénz bevezetésének egyik legnagyobb kihívása a skálázhatóság kérdése. A jelenlegi blockchain rendszerek korlátozott tranzakciós kapacitással rendelkeznek, ami problémát jelenthet nagy volumenű tranzakciók esetén. A Sethaput és Innet (2023) tanulmányában elemzi, hogy a CBDC rendszerek sikeres megvalósítása érdekében szükség van a blockchain technológia skálázhatóságának növelésére. Az olyan technológiai megoldások, mint a layer-2 megoldások vagy a sharding alkalmazása, lehetővé tehetik a rendszer nagyobb tranzakciós kapacitásának biztosítását, ami elengedhetetlen a globális pénzügyi rendszerben történő széles körű alkalmazáshoz.

A blockchain technológia és a CBDC rendszerek másik fontos kapcsolódási pontja a biztonság és az adatvédelem kérdése. A CBDC rendszerek működése során kulcsfontosságú, hogy a felhasználók tranzakciói biztonságosak legyenek, és hogy a rendszer védve legyen a külső támadásokkal szemben. A blockchain technológia titkosítási módszerei és a decentralizált adatbázis biztosítja, hogy a tranzakciók hitelesítése és tárolása biztonságos legyen. Ugyanakkor fontos figyelembe venni az adatvédelmi kérdéseket is, különösen a felhasználók személyes

adatainak védelmét. A Zhang és társai (2021) által végzett kutatások szerint a blockchain technológia alkalmazása a CBDC rendszerekben lehetőséget biztosít arra, hogy a tranzakciókat biztonságosan és átláthatóan kezeljék, miközben megőrzik a felhasználók adatainak védelmét.

A blockchain technológia és a CBDC rendszerek megvalósítása azonban nem mentes a szabályozási kérdésektől sem. A CBDC rendszerek bevezetése során fontos figyelembe venni a nemzetközi pénzügyi szabályozásokat és a helyi jogszabályokat is. A Nández Alonso és társai (2020) által végzett kutatások rámutatnak arra, hogy a CBDC rendszerek sikeres megvalósítása érdekében szükség van a nemzetközi pénzügyi szabályozások összehangolására és a blockchain technológia által támasztott szabályozási kihívások kezelésére. A szabályozási kérdések különösen fontosak a pénzügyi bűncselekmények, például a pénzmosás és az adóelkerülés elleni küzdelem szempontjából, mivel a CBDC rendszerek lehetőséget biztosítanak a pénzügyi tranzakciók nyomon követésére és ellenőrzésére.

Összefoglalva, a blockchain technológia kulcsszerepet játszik a digitális jegybankpénz rendszerek megvalósításában és működtetésében. A technológia lehetőséget biztosít a tranzakciók biztonságos és átlátható kezelésére, miközben csökkenti a költségeket és növeli a pénzügyi rendszer hatékonyságát. Ugyanakkor fontos figyelembe venni a blockchain technológia hátrányait, például az energiafogyasztást és a skálázhatósági problémákat, valamint a szabályozási és adatvédelmi kérdéseket. A CBDC rendszerek sikeres megvalósítása érdekében szükség van a blockchain technológia továbbfejlesztésére és a nemzetközi szabályozások összehangolására.

2.22. Blockchain, Bizánci tábornok probléma és a fizetési rendszer kapcsolata, mint a CBDC alapja

A blockchain technológia egy alapvető problémára, a bizánci tábornokok problémájára (Byzantine Generals Problem) adott megoldáson alapul, amely egy olyan hálózati koordinációs probléma, amelyben a résztvevőknek egy megbízható döntést kell hozniuk még akkor is, ha egyesek közülük nem megbízhatók, vagy aktívan próbálják megbontani a rendszer működését. A bizánci hibaállóság (Byzantine Fault Tolerance, BFT) az a képesség, amely révén egy elosztott rendszer képes megbízhatóan működni akkor is, ha a rendszer egyes elemei hibásan viselkednek. A blockchain technológia ezen alapvető problémára építve biztosítja a decentralizált hálózatok integritását és biztonságát, különösen a pénzügyi tranzakciók és a digitális fizetési rendszerek terén.

A bizánci tábornokok problémája abból adódik, hogy egy elosztott rendszerben a résztvevők különböző információkat kaphatnak, és egyesek akár rosszindulatúan is viselkedhetnek. A blockchain rendszerek ezt a problémát úgy oldják meg, hogy konszenzus mechanizmusokat alkalmaznak, amelyek lehetővé teszik a hálózat tagjai közötti egyetértést még a rosszindulatú vagy hibás résztvevők jelenléte esetén is. A proof-of-work algoritmus, amely a Bitcoin blockchain alapját képezi, egy ilyen megoldás a bizánci hibaállóságra. Ebben a modellben a résztvevőknek nehéz matematikai problémákat kell megoldaniuk a tranzakciók hitelesítéséhez, ami biztosítja, hogy a hálózat továbbra is megbízható maradjon, még akkor is, ha egyes tagok megpróbálnak manipulálni a rendszerrel.

A digitális fizetési rendszerek szempontjából a blockchain technológia alapvető előnye, hogy képes megszüntetni a közvetítők szükségességét, mint például a bankok vagy más pénzügyi intézmények. A blockchain rendszerek decentralizáltak, így a tranzakciók közvetlenül a felhasználók között zajlanak, ami csökkenti a költségeket és növeli a tranzakciók sebességét. Zivic és társai (2019) szerint a bizánci hibaállóságra épülő blockchain rendszerek lehetővé teszik, hogy a pénzügyi tranzakciók biztonságosak és megbízhatóak maradjanak, még akkor is, ha a hálózat résztvevői közül egyesek rosszindulatúan viselkednek. Ez különösen fontos a digitális fizetési rendszerek esetében, ahol a bizalom és a biztonság alapvető fontosságú.

A blockchain technológia és a bizánci tábornokok probléma megoldása a pénzügyi rendszerek átalakítását is elősegíti. A blockchain rendszerek decentralizált jellege lehetővé teszi, hogy a felhasználók közvetlenül bonyolítsák le a tranzakciókat, miközben a rendszer integritása megmarad. Gamage és társai (2020) elemzik a Bitcoin blockchain példáján keresztül, hogy a proof-of-work mechanizmus hogyan oldja meg a bizánci hibaállóság problémáját, és hogyan biztosítja a rendszer megbízhatóságát. A bizánci konszenzus mechanizmus biztosítja, hogy a tranzakciók visszafordíthatatlanok és megváltoztathatatlanok, ami jelentős előny a hagyományos pénzügyi rendszerekkel szemben.

A bizánci tábornokok probléma megoldása a blockchain technológia segítségével nemcsak a pénzügyi szektorra, hanem más iparágakra is kiterjed. Gramoli (2020) rámutat arra, hogy a blockchain konszenzus mechanizmusok alkalmazása lehetővé teszi a rendszer biztonságos működését anélkül, hogy központi hatóságra lenne szükség. Ez különösen fontos a digitális fizetési rendszerekben, ahol a decentralizáció csökkenti a közvetítők szükségességét, és növeli a rendszer átláthatóságát és biztonságát.

A bizánci tábornokok problémájának megoldása tehát alapvetően meghatározza a blockchain technológia működését és annak alkalmazását a pénzügyi rendszerekben. A bizalom és a

biztonság biztosítása érdekében a blockchain rendszerek konszenzus mechanizmusokat alkalmaznak, amelyek lehetővé teszik, hogy a hálózat tagjai közötti egyetértés megvalósuljon, még akkor is, ha egyes résztvevők hibásan viselkednek. Ez különösen fontos a digitális fizetési rendszerek esetében, ahol a felhasználók közötti bizalom és a tranzakciók biztonsága kulcsfontosságú.

A konszenzus mechanizmus kulcsfontosságú szerepet játszik a blockchain alapú fizetési rendszerekben, mivel biztosítja a tranzakciók érvényességét, a hálózat integritását és a résztvevők közötti bizalom fenntartását egy decentralizált környezetben. A hagyományos pénzügyi rendszerekben a központi hatóságok, például a bankok vagy fizetési szolgáltatók, felelősek a tranzakciók hitelesítéséért és feldolgozásáért. Ezzel szemben a blockchain alapú fizetési rendszerekben nincs szükség közvetítőkre, mivel a hálózat minden résztvevője együttesen dönt a tranzakciók érvényességéről, és ezt a döntési folyamatot a konszenzus mechanizmusok vezérlik.

A konszenzus mechanizmusok biztosítják, hogy a hálózat résztvevői egyetértsenek a tranzakciók sorrendjében és érvényességében, még akkor is, ha egyes résztvevők nem megbízhatók vagy rosszindulatúan viselkednek. Ez különösen fontos a pénzügyi tranzakciók esetében, ahol a bizalom és a pontosság elengedhetetlen. A konszenzus mechanizmusok többféle formában léteznek, és ezek közül a leggyakrabban alkalmazottak a proof-of-work (PoW), a proof-of-stake (PoS), valamint a bizánci hibaállóságra (Byzantine Fault Tolerance, BFT) épülő mechanizmusok.

A proof-of-work (PoW) az egyik legismertebb konszenzus mechanizmus, amelyet a Bitcoin és más kriptovaluták használnak. A PoW mechanizmusban a hálózat résztvevői, vagyis a bányászok, összetett matematikai problémákat oldanak meg a tranzakciók hitelesítése érdekében. Ez a folyamat idő- és energiaigényes, de biztosítja, hogy a hálózat tagjai ne tudjanak könnyen manipulálni a rendszerrel. A PoW mechanizmus előnye, hogy rendkívül biztonságos és ellenáll a külső támadásoknak, ugyanakkor hátránya, hogy jelentős energiafogyasztással jár, ami hosszú távon fenntarthatatlan lehet.

A proof-of-stake (PoS) egy energiahatékonyabb alternatíva a PoW-hoz képest. A PoS rendszerben a hálózat résztvevői nem számítási teljesítmény alapján versenyeznek a tranzakciók hitelesítéséért, hanem a birtokolt kriptovalutáik/digitális jegybankpénzeik arányában szereznek jogot erre. Ez a mechanizmus csökkenti az energiafelhasználást, és lehetővé teszi a gyorsabb és olcsóbb tranzakciókat. A PoS mechanizmus egyre népszerűbb a

blockchain alapú fizetési rendszerekben, mivel kevésbé terheli a hálózatot, miközben fenntartja a decentralizáció és biztonság előnyeit.

A bizánci hibaállóság (BFT) alapú konszenzus mechanizmusok, mint például a Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT), a bizalom fenntartására összpontosítanak egy elosztott hálózatban. A BFT mechanizmus biztosítja, hogy a hálózat akkor is megbízható maradjon, ha egyes résztvevők hibásan működnek vagy rosszindulatú tevékenységet folytatnak. Ez különösen fontos a pénzügyi tranzakciók esetében, ahol a hibák vagy csalások súlyos következményekkel járhatnak.

A konszenzus mechanizmusok fő szerepe tehát abban áll, hogy biztosítják a blockchain alapú fizetési rendszerek működésének biztonságát és megbízhatóságát anélkül, hogy központi hatóságra lenne szükség. A megfelelő konszenzus mechanizmus kiválasztása a fizetési rendszer skálázhatósága, hatékonysága és fenntarthatósága szempontjából is kritikus jelentőségű. Ahogy a blockchain technológia fejlődik, egyre újabb és hatékonyabb konszenzus mechanizmusok jelennek meg, amelyek segítik a digitális fizetési rendszerek globális terjedését.

Hogyan biztosítja a konszenzus mechanizmus a biztonságot?

A konszenzus mechanizmusok központi szerepet játszanak a blockchain rendszerek biztonságának biztosításában azáltal, hogy lehetővé teszik a hálózat tagjai közötti egyetértést, még akkor is, ha egyes résztvevők rosszindulatúan viselkednek vagy meghibásodnak. A decentralizált rendszerekben nincs központi hatóság, amely ellenőrizné a tranzakciókat, ezért a konszenzus mechanizmusok biztosítják, hogy a résztvevők közötti döntések megbízhatóak és manipulálhatatlanok legyenek. Az alábbiakban bemutatom, hogyan biztosítja a különböző konszenzus mechanizmusok a blockchain rendszerek biztonságát.

Decentralizáció és biztonság

Nakamoto (2008) szerint a konszenzus mechanizmusok egyik legfontosabb funkciója, hogy kiküszöbölik a központi hatóság szükségességét, ami csökkenti a központi támadások és manipulációk lehetőségét. Mivel minden résztvevőnek hozzáférése van a hálózatban lévő összes tranzakciós adathoz, és részt vesz a döntéshozatali folyamatban, a rendszer nem függ egyetlen központi szereplőtől, amelyet célba lehet venni. Ez növeli a rendszer ellenállóképességét és csökkenti a csalás vagy visszaélés lehetőségét.

Proof-of-Work (PoW)

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X., & Wang, H. (2018) szerint a proof-of-work (PoW) konszenzus mechanizmus a biztonságot azáltal biztosítja, hogy rendkívül nehéz és energiaigényes számítási feladatokat ad a bányászoknak, amelyekkel új blokkokat kell hitelesíteniük. A bányászok versenyeznek egymással a blokkok hitelesítéséért, és az első, aki megoldja a számítási feladatot, jutalomban részesül. Ez a folyamat jelentős számítási erőforrást igényel, ami megnehezíti, hogy egy rosszindulatú szereplő megszerezze a hálózat irányítását (például 51%-os támadást hajtson végre). A PoW tehát a biztonságot azáltal garantálja, hogy a rosszindulatú tevékenység végrehajtása költséges és erőforrás-igényes, így kevésbé valószínű.

Proof-of-Stake (PoS)

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X., & Wang, H. (2018) szerint a proof-of-stake (PoS) konszenzus mechanizmus egy energiahatékonyabb megoldás a PoW-hoz képest. A PoS rendszerben a résztvevők, vagyis a validátorok, a birtokolt kriptovalutáik arányában szereznek jogot a tranzakciók hitelesítésére. A biztonságot az biztosítja, hogy a validátorok saját pénzüket kockáztatják: ha rosszindulatú tevékenységet folytatnak, elveszíthetik a tétjük egy részét vagy egészét. A PoS tehát ösztönzi a résztvevőket arra, hogy tisztességesen viselkedjenek, mivel közvetlen anyagi veszteséggel járna számukra a csalás.

Bizánci hibaállóság (BFT)

Castro, M., & Liskov, B. (1999) szerint a bizánci hibaállóság (Byzantine Fault Tolerance, BFT) alapú konszenzus mechanizmusok célja, hogy a rendszer még akkor is megbízhatóan működjön, ha egyes résztvevők hibásan viselkednek, vagy aktívan próbálják megbontani a hálózat integritását. A Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) mechanizmus például biztosítja, hogy a hálózat szereplői között egyetértés szülessen a tranzakciók végrehajtásáról, még akkor is, ha egyes résztvevők rosszindulatúan viselkednek. A rendszer úgy van kialakítva, hogy ellenálljon bizonyos mennyiségű hibás vagy rosszindulatú résztvevő tevékenységének, és még mindig képes legyen megbízható döntéseket hozni. Ez különösen fontos a blockchain alapú pénzügyi rendszerekben, ahol a hibák vagy csalások súlyos következményekkel járhatnak.

Gazdasági ösztönzők

Saleh, F. (2021) szerint a konszenzus mechanizmusok biztonsága nagyrészt a gazdasági ösztönzőkön alapul. A PoW és a PoS rendszerekben a résztvevők gazdasági jutalmakat kapnak a tranzakciók hitelesítéséért (például új kriptovaluták kibocsátásából származó bányászati

jutalmak). Ezek az ösztönzők arra motiválják a résztvevőket, hogy becsületesen és hatékonyan végezzék a feladatukat. A csalás vagy a rendszer manipulálása esetén a résztvevők veszteségeket szenvednének el, ami tovább növeli a rendszer biztonságát.

Visszafordíthatatlan tranzakciók

Garay, J., Kiayias, A., & Leonardos, N. (2015) rámutat, hogy a blockchain rendszerekben a tranzakciók visszafordíthatatlanok, ami tovább növeli a rendszer biztonságát. Ha egy tranzakciót egyszer hitelesítenek és hozzáadnak a blockchainhoz, azt nem lehet megváltoztatni vagy törölni. Ez biztosítja, hogy a tranzakciók manipulálhatatlanok legyenek, és megelőzi a kettős költés problémáját, amelyben egy felhasználó ugyanazt a kriptovalutát kétszer próbálja elköteni. A tranzakciók megváltoztathatatlansága garantálja a rendszer átláthatóságát és hitelességét.

Összességében a konszenzus mechanizmusok különböző módszerekkel biztosítják a blockchain rendszerek biztonságát, beleértve a gazdasági ösztönzőket, a decentralizált döntéshozatalt és a visszafordíthatatlan tranzakciókat. Ezek a mechanizmusok garantálják, hogy a rendszer akkor is megbízható marad, ha egyes résztvevők hibásan működnek vagy csalási kísérletet hajtanak végre.

2.23. Bevezetett digitális jegybankpénz informatikai infrastruktúrája

Az e-korona a blockchain technológiát használja, és elosztott főkönyvi technológiára (DLT) épül. A rendszer lehetővé teszi a közvetlen és azonnali fizetéseket harmadik fél közvetítése nélkül. Az e-korona célja, hogy a készpénzt kiegészítse, és a digitális gazdaság számára egy megbízható, központilag szabályozott fizetőeszközt biztosítson. A svéd CBDC kísérletében fontos szerepet játszik a Corda DLT platform Patrick, D. W., & Lyle, T. (2022) szerint, amely lehetővé teszi az elosztott rendszer biztonságos működését. A rendszer résztvevői közötti konszenzust, biztonságos tranzakciókat, valamint a felhasználók azonosítását különböző technológiai megoldásokkal biztosítják. A rendszer moduláris felépítése lehetővé teszi a későbbi bővítést és integrációt a meglévő pénzügyi infrastruktúrával.

Az e-CNY, szintén elosztott főkönyvi technológián alapul, de Kína nem teljesen decentralizált blockchain rendszert használ, hanem egy központilag irányított, engedélyezett DLT rendszert. A People's Bank of China (PBOC) felügyeli az e-CNY kibocsátását és forgalmazását, és a rendszer központi adatbázisokkal működik, amelyek biztosítják a felhasználók azonosítását és a tranzakciók nyomon követhetőségét. Taskinsoy, J. (2021) tanulmányában rámutat, hogy az e-CNY rendszerében a Hyperledger Fabric platformot használják, amely lehetővé teszi a

tranzakciók biztonságos és hatékony kezelését, miközben a központi bank teljes mértékben ellenőrizni tudja a pénzforgalmat. Az infrastruktúra célja a gyors, költséghatékony és biztonságos fizetési megoldások biztosítása, beleértve a nemzetközi fizetéseket is, amelyek integrálódhatnak más országok CBDC rendszereivel a jövőben.

Nigéria digitális jegybankpénze, az eNaira, 2021-ben került bevezetésre, és az ország első CBDC rendszere. Az eNaira informatikai infrastruktúráját a blockchain technológia alapozza meg Clarke, G., & Hrnjic, E. (2024) szerint, de hasonlóan Kínához, Nigéria egy engedélyezett, központilag irányított rendszert használ, amely a biztonságos, gyors és átlátható tranzakciók feldolgozását teszi lehetővé. Az eNaira rendszert az Hyperledger Fabric platformon építették fel, amely központi ellenőrzést biztosít a jegybank számára, ugyanakkor lehetővé teszi a széles körű felhasználást a lakosság körében. Az eNaira célja, hogy elősegítse a pénzügyi inklúziót az országban, különösen azok számára, akik nem rendelkeznek hagyományos bankszámlával, és hogy csökkentse a készpénzhasználatot.

Jamaica digitális jegybankpénze, a JAM-DEX, a jamaikai központi bank (Bank of Jamaica) által kibocsátott digitális valuta, amely szintén egy központosított, engedélyezett DLT rendszeren alapul. Afolabi, J. A., & Olanrewaju, B. U. (2023) szerint a JAM-DEX célja a pénzügyi rendszer hatékonyságának növelése és a pénzügyi inklúzió előmozdítása, különösen azok számára, akik nem férnek hozzá a hagyományos banki szolgáltatásokhoz. A rendszer fejlesztését a jamaikai központi bank irányítja, és lehetőséget nyújt a biztonságos digitális tranzakciók lebonyolítására. A JAM-DEX rendszer lehetővé teszi a gyors fizetéseket, és integrálható a meglévő bankszámlákkal és pénzügyi rendszerekkel.

A Bahama-szigetek digitális jegybankpénze, a Sand Dollar, a világ első bevezetett CBDC-je volt, amely 2020-ban indult el. A Sand Dollar elosztott főkönyvi technológián (DLT) alapul, és célja a készpénzhasználat csökkentése, valamint a pénzügyi inklúzió növelése a távoli és elérhetetlen területeken élők számára. Kamin, S., & Zampolli, F. (2024) tanulmánya szerint a Sand Dollar rendszerének központi eleme a Centralized Ledger (központi főkönyvi technológia), amely lehetővé teszi a központi bank számára a pénzforgalom ellenőrzését, miközben biztosítja a digitális pénz biztonságát és megbízhatóságát. A rendszer moduláris, ami lehetővé teszi a jövőbeli fejlesztéseket és bővítéseket. Az infrastruktúra olyan módon épült fel, hogy a digitális pénz bármikor konvertálható legyen hagyományos valutává.

A fenti példák alapján látható, hogy bár a digitális jegybankpénzek technológiai alapjai országonként különböznek, mindegyik esetben a blockchain technológia vagy a DLT rendszerek képezik a működési alapot. Az egyes országok különböző platformokat használnak

(Hyperledger Fabric, Corda, Centralized Ledger), de a cél mindenhol az, hogy biztonságos, gyors és megbízható digitális pénzt hozzanak létre, amely elősegíti a pénzügyi inklúziót és a készpénzhasználat csökkentését.

2.24. Digitális jegybankpénzek jogi és bizalmi rendszerének bemutatása

A digitális jegybankpénz bevezetése egy összetett és sokrétű téma, amely nemcsak pénzügyi és gazdasági, hanem jogi kérdéseket is felvet. A digitális valuták bevezetésének jogszabályi háttere kiemelkedő jelentőségű, mivel egy ilyen átfogó újítás teljes mértékben átalakíthatja a pénzügyi rendszert és egy gazdaság működését. Ahhoz, hogy részletesen megértsük a digitális jegybankpénz jogszabályi hátterét, fontos áttekinteni a pénzügyi szabályozást, a monetáris politika céljait, valamint a technológiai újításokkal kapcsolatos jogi kérdéseket. Az alapvető kiindulási pont az, hogy jelenleg milyen jogszabályi környezetben van az adott ország fizetési rendszere. Például Svédország már az 1960-as években elindította a készpénzhasználat csökkentésére irányuló programját, és mára az egyik legkészpénzmentesebb társadalom lett. Míg mondjuk Magyarország messze nem olyan készpénzmentes szabályozásból indul, amely eleve nehezebb helyzetet teremt. Egy ilyen előny, vagy szabályozás alapvető hátterét adja annak, hogy egy ország stabil háttérrel induljon egy ilyen program megvalósításában.

A digitális jegybankpénz (CBDC) jogi státuszának megértése alapvető fontosságú a modern pénzügyi rendszerek jövője szempontjából. Ez a téma nem csupán a technológiai innovációkra fókuszál, hanem sokkal inkább átfogó jogi és gazdasági kérdéseket vet fel, amelyek egy ország teljes pénzügyi rendszerének alapjait érintik. A digitális jegybankpénz jogi státusza különösen kritikus, mivel egy ilyen pénznem bevezetése jelentős hatással lehet a monetáris politika, a pénzügyi szabályozás és a gazdasági rendszerek működésére. Ahhoz, hogy teljesen megértsük, milyen jogi státuszt kaphat a digitális jegybankpénz, érdemes több különböző aspektust áttekinteni, beleértve a nemzeti jogszabályokat, a nemzetközi pénzügyi rendszerek szabályozását, a technológiai fejlődést, valamint a magán- és közszektor közötti egyensúlyt.

A digitális jegybankpénz meghatározása és szerepe

Martin (2021) szerint, a digitális jegybankpénz lényege az, hogy ez az eszköz egy központi bank által kibocsátott elektronikus fizetőeszköz, amely a hagyományos készpénz vagy elektronikus pénz digitális változata lehet. Míg a kereskedelmi bankok által kibocsátott pénzügyi eszközök lényegében hitelalapú rendszereken nyugszanak, a jegybankpénz a központi bank által közvetlenül támogatott valuta. Ez a különbség azért lényeges, mert a digitális

jegybankpénz egy olyan eszköz, amelyet egy ország központi bankja hoz létre és felügyel, tehát a monetáris politika részeként működik.

A digitális jegybankpénz jogi státuszának meghatározása előtt fontos tisztázni, hogy egy ország jogi rendszere miként kezeli a hagyományos készpénzt és a pénzügyi eszközöket. A legtöbb országban a törvényes fizetőeszköz az a pénz, amelyet a központi bank bocsát ki, és amelyet minden gazdasági szereplő köteles elfogadni fizetésként. A digitális jegybankpénz jogi státusza tehát abból fakad, hogy hogyan határozzák meg annak jogi érvényességét és elfogadottságát.

Törvényes fizetőeszköz státusza

A fentiek alapján tehát a digitális jegybankpénz legfontosabb jogi kérdése az, hogy törvényes fizetőeszköznek minősül-e. A hagyományos készpénz, mint például a bankjegyek és az érmék, törvényes fizetőeszközként szerepel a legtöbb ország jogrendszerében, ami azt jelenti, hogy jogilag kötelesek elfogadni a tranzakciók során, ahogy ezt Jiang (2023) is kiemelte tanulmányában. Azonban a digitális pénz esetében felmerül a kérdés, hogy milyen jogi keretek között lehet azt törvényes fizetőeszközként elismerni.

Az ezzel kapcsolatos döntés nemcsak az ország belső jogszabályaitól függ, hanem attól is, hogy milyen nemzetközi szabályok és normák vonatkoznak a digitális pénzre. Egyre több ország vizsgálja, hogy a digitális jegybankpénz megfelel-e a törvényes fizetőeszköz definíciójának, és hogy szükség van-e új jogi szabályok bevezetésére annak érdekében, hogy a digitális valuta hivatalos fizetőeszközként működhessen.

A jegybankpénz kibocsátásának joga és felelőssége

Nabilou (2019) tanulmányában kiemelte, hogy a jegybankok alapvető feladata a monetáris politika végrehajtása, amelynek része a pénzkínálat szabályozása és a pénzpiacok stabilitásának biztosítása. A jegybankpénz kibocsátása hagyományosan a központi bankok kizárólagos hatáskörébe tartozik, ami jogi szempontból különleges státuszt biztosít a kibocsátott valutának. A digitális jegybankpénz kibocsátása során azonban új jogi kihívások merülnek fel, különösen azzal kapcsolatban, hogy milyen feltételek mellett és milyen formában kerülhet sor a digitális valuta kibocsátására. Az egyik legfontosabb jogi kérdés, hogy a jegybankpénz kibocsátására vonatkozó hagyományos szabályok vonatkoznak-e a digitális valutára, vagy szükség van-e új jogi keretek bevezetésére. A digitális pénz kibocsátása ugyanis számos új technológiai és

biztonsági kihívást vet fel, amelyek különböznek a hagyományos pénzügyi rendszerektől. Emellett fontos figyelembe venni, hogy a digitális jegybankpénz használata és kibocsátása milyen hatással lehet a kereskedelmi bankokra és a pénzügyi közvetítőkre, hiszen a közvetlen központi banki kibocsátás csökkentheti ezek szerepét a pénzügyi rendszerben.

A pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni szabályok

A digitális jegybankpénz bevezetése számos jogi és szabályozási kihívást jelent a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelem terén, ahogy Saliya (2021) is kiemelte. A hagyományos készpénzhasználat során a tranzakciók anonimak maradhatnak, míg a digitális pénz esetében a tranzakciók nyomon követhetők lehetnek. Ez pozitívum lehet a pénzmosás elleni küzdelem szempontjából, mivel lehetővé teszi a hatóságok számára a pénzáramlások könnyebb nyomon követését. A digitális jegybankpénz esetében azonban fontos kérdés, hogy hogyan lehet biztosítani a felhasználók személyes adatainak védelmét, miközben megfelelnek a pénzmosás elleni előírásoknak. A pénzügyi szabályozóknak figyelembe kell venniük, hogy a digitális pénzrendszerekben az anonimitás milyen mértékben tartható fenn, és hogyan lehet egyensúlyt teremteni a tranzakciók nyomon követhetősége és a felhasználók magánéletének védelme között.

Adatvédelem és a felhasználók jogai

A digitális pénz bevezetése komoly adatvédelmi kérdéseket is felvet, hiszen a digitális tranzakciók során a felhasználók pénzügyi adatai könnyen hozzáférhetővé válhatnak a központi bankok és más hatóságok számára. Az adatvédelmi szabályozás célja Bossu és szerzőtársai (2020) szerint az, hogy biztosítsa a felhasználók személyes adatainak biztonságát, ugyanakkor a digitális pénzügyi rendszerekben meg kell találni az egyensúlyt az átláthatóság és a magánélet védelme között. Az adatvédelmi szabályok szempontjából a digitális jegybankpénz rendszereinek meg kell felelniük az adott ország adatvédelmi törvényeinek, valamint a nemzetközi normáknak. Az Európai Unió általános adatvédelmi rendelete (GDPR) például szigorú előírásokat fogalmaz meg a személyes adatok kezelésére vonatkozóan, ami különösen fontos a digitális pénzrendszerek esetében. A jogalkotóknak és a szabályozóknak figyelembe kell venniük, hogy a digitális pénzügyi rendszerekben hogyan lehet biztosítani az adatvédelem magas szintjét, miközben a rendszer hatékonyan működik.

Nemzetközi jogi keretek és a digitális pénz szabályozása

A digitális jegybankpénz nemcsak nemzeti, hanem nemzetközi szinten is komoly jogi kérdéseket vet fel. Skenderi (2022) szerint az nagyon fontos szempont, hogy egy saját pénzügyi

rendszer kialakítása során figyelembe kell venni, hogy az idomuljon a globális pénzügyi rendszer működéséhez és hogy a különböző országok pénzügyi rendszerei összhangban legyenek egymással, és a digitális pénzek bevezetése ne zavarja meg a nemzetközi pénzügyi folyamatokat. Ennek érdekében nemzetközi pénzügyi intézmények, például a Nemzetközi Valutaalap (IMF) és a Bank for International Settlements (BIS), már megkezdték a digitális pénzrendszerek globális szabályozására vonatkozó ajánlások kidolgozását. Az egyik legfontosabb kérdés az, hogy a különböző országok digitális pénzei hogyan lesznek interoperábilisak egymással, és hogyan lehet biztosítani a határokon átnyúló tranzakciók zökkenőmentes lebonyolítását. A nemzetközi jogi keretek kialakítása során figyelembe kell venni a különböző országok jogi és pénzügyi rendszereinek sajátosságait, valamint a digitális pénzek technológiai fejlődésének ütemét. Ennek előmozdítása az IMF és a BIS ajánlásaival összhangban egy általános keretrendszer kialakításával valósítható meg, amely meghatározza azokat a jogi minimumkövetelményeket, amelyeket minden CBDC-t bevezető országnak figyelembe kell vennie, a könnyebb, átláthatóbb szabályozás és használat érdekében.

A kereskedelmi bankok és a magánszektor szerepe

A digitális jegybankpénz bevezetése számos kérdést vet fel a kereskedelmi bankok és a magánszektor szerepével kapcsolatban is, amire Barontini és Holden (2019) is rámutattak. A hagyományos pénzügyi rendszerben a kereskedelmi bankok közvetítőként működnek a központi bank és a gazdasági szereplők között, és hitelalapú pénzügyi rendszereket biztosítanak a gazdaság számára. A digitális jegybankpénz bevezetése azonban megváltoztathatja ezt a dinamikát, hiszen a központi bank közvetlenül biztosíthat fizetési szolgáltatásokat a gazdasági szereplők számára. Ez jogi szempontból felveti a kérdést, hogy a digitális jegybankpénz milyen hatással lesz a kereskedelmi bankok működésére, és hogy a központi bankok milyen szerepet fognak játszani a digitális pénzrendszerben. A jogalkotóknak és a szabályozóknak figyelembe kell venniük a pénzügyi rendszer stabilitásának megőrzését, valamint azt, hogy a digitális pénz bevezetése ne járjon negatív hatásokkal a kereskedelmi bankok működésére. Ha a központi bank közvetlenül biztosítaná a digitális pénzt, az jelentősen csökkentheti a kereskedelmi bankok szerepét, ami a pénzügyi rendszer stabilitására is hatással lehet. A jogalkotóknak ezért fel kellene mérniük, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése hogyan befolyásolja a pénzügyi közvetítést, és szükség esetén módosítani kellene a pénzügyi szabályozásokat annak érdekében, hogy a digitális pénz és a kereskedelmi bankok tevékenysége egymást kiegészítve, a rendszer stabilitását erősítse.

Kiberbiztonság és a digitális pénz védelme

A digitális jegybankpénz bevezetése új kiberbiztonsági kihívásokat is felvet, amivel a legtöbb tanulmány foglalkozik, mint például Schwarcz (2020), Auer és Böhme (2020), Broby (2022). A digitális pénzrendszerek könnyen célpontjaivá válhatnak a kibertámadásoknak, ezért a jogi szabályozásnak kiemelt figyelmet kell fordítania a rendszer biztonságára. A digitális jegybankpénz rendszerének kialakítása során biztosítani kell, hogy a kiberbiztonsági protokollok megfeleljenek a legmagasabb nemzetközi szabványoknak, és hogy a rendszer képes legyen megvédeni a felhasználók adatait és pénzügyi eszközeit a külső támadásoktól.

A kiberbiztonság szempontjából fontos kérdés, hogy a központi bankok hogyan biztosítják a digitális pénz rendszerének védelmét, és hogy a jogi szabályozás milyen követelményeket támaszt a biztonsági intézkedések tekintetében. A kiberbiztonsági előírások célja, hogy megakadályozzák a pénzügyi rendszer elleni támadásokat, és biztosítsák a felhasználók bizalmát a digitális pénzrendszer iránt. Itt fontosnak tartom még kiemelni, hogy önmagában a jogszabályi keretrendszer nem elegendő ahhoz, hogy a rendszer megfelelő szintű védelmet nyújtson a felhasználók számára, hanem ahhoz maguknak a felhasználóknak is partnereknek kell lenniük.

Az eddig bemutatott aspektusokból is látszik, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése egy hosszú távú folyamat, amely számos jogi, technológiai és gazdasági kihívást jelent. A jogalkotóknak és a szabályozóknak folyamatosan figyelemmel kell kísérniük a digitális pénzügyi rendszerek fejlődését, és biztosítaniuk kell, hogy a jogi keretek megfeleljenek a technológiai innovációk által támasztott követelményeknek. Gross és szerzőtársai (2022) rámutattak a legfontosabb tényre, miszerint a jogi szabályoknak a megfelelő kialakítása nem a rendszert követően kell, hogy elkészüljön, hanem azzal párhuzamosan. Egy megfelelően kialakított jogi rendszer nem létezik, hiszen a környezet, az informatika és a társadalmi igények folyamatosan változnak, amely miatt a jogi szabályozásnak is folyamatosan alakulnia kell, hogy ezeket mindet lekövessék.

Ha az eddig megtekintett jogi részt vizsgáljuk, akkor láthatóvá válik, hogy Magyarországon a digitális jegybankpénz (CBDC) bevezetéséhez és jogi kereteinek megteremtéséhez több szempontot kellene átgondolni, amelyek a jelenlegi jogszabályi struktúra módosítását igénylik. Mivel a digitális jegybankpénz egy teljesen új pénzügyi eszköz, amely a készpénz és az elektronikus fizetések mellett egy harmadik lehetőséget kínál, alapvető jogi kérdések merülnek fel hazánkban is, amelyek a monetáris politikát, a pénzügyi szabályozást és a felhasználók jogait érintik.

Először is Sidorenko és szerzőtársai (2020) kiemelték, hogy az adott ország jegybankjának a szabályozását kell módosítani és felülvizsgálni, amely a 0. lépése kell, hogy legyen jogi oldalról. Ez azt jelenti, hogy hazánkban a Magyar Nemzeti Bank (MNB) hatáskörét kellene bővíteni ahhoz, hogy jogszerűen bocsáthasson ki digitális valutát. Jelenleg az MNB alapvetően a készpénz és a hagyományos pénzügyi eszközök kibocsátásáért és szabályozásáért felelős. A jegybanki törvényt módosítani kellene úgy, hogy a digitális pénz kibocsátása és felügyelete is kifejezetten az MNB hatáskörébe tartozzon. Ezt követően a digitális jegybankpénznek törvényes fizetőeszközként való elismerésére is szükség van, ami azt jelenti, hogy a digitális pénzt ugyanúgy kellene kezelni, mint a hagyományos készpénzt, és azt minden gazdasági szereplőnek kötelezően el kellene fogadnia.

Mancini és szerzőtársai (2019) kiemelik, hogy a törvényes fizetőeszköz a globális rendszerben még mindig a készpénz, amely törvényesen, jogszabályba is bele van foglalva, és ezt mindenképpen módosítani kell. Ez azt jelenti, hogy a törvényes fizetőeszköz definícióját a jelenlegi magyar jogszabályokban ki kell terjeszteni, hogy ne csak a bankjegyeket és az érméket foglalja magában, hanem a digitális jegybankpénzt is. A Polgári Törvénykönyv és egyéb pénzügyi szabályozások jelenleg a készpénzt és az elektronikus fizetési rendszereket említik törvényes fizetőeszközként. A definíció bővítése lehetővé tenné, hogy a digitális pénzt hivatalos fizetőeszközként használhassák a magyar gazdaságban, mind a magánszemélyek, mind a vállalkozások számára.

Hess (2020) keretrendszerekben gondolkodik a tanulmányában, és azt mondja, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése érinti a pénzmosás elleni szabályokat is, és alapvetően át kellene gondolni azt, hogy a tranzakciók nyomunkövethetősége miatt alapjaiban kellene megváltoztatni a pénzmosás elleni törvény logikáját. A jelenlegi szabályozásban különböző pénzügyi szolgáltatók felelősek a pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni törvények betartatásáért. A digitális pénz azonban új módszereket és technológiákat hoz a pénzügyi rendszerbe, amelyek révén a tranzakciók jobban nyomon követhetők lehetnek. Ezzel együtt a jogszabályoknak ki kell terjedniük a digitális pénz kezelésére is, beleértve annak szabályozását, hogy milyen formában lehet biztosítani a felhasználók anonimitását, illetve hogyan lehet megakadályozni, hogy a rendszer bűnözők által használt pénzügyi eszközzé váljon.

Sakharov (2021) az adatvédelemmel foglalkozik, és véleménye szerint minden ország, aki ilyen jellegű bevezetésen gondolkodik, nekik komoly adatvédelmi kérdések is felmerülnek. A digitális tranzakciók során a felhasználók pénzügyi adatai könnyen nyomon követhetők, így fontos, hogy az új rendszer összhangban legyen az Európai Unió által meghatározott általános

adattvédelmi rendelettel (GDPR). Magyarországon a jelenlegi adattvédelmi szabályok már szigorúan szabályozzák a személyes adatok kezelését, de a digitális jegybankpénz bevezetése esetén további jogi garanciákra lehet szükség annak érdekében, hogy a felhasználók pénzügyi adatai biztonságban legyenek. Az új rendszernek garantálnia kell, hogy a központi bank és más pénzügyi intézmények kizárólag a törvény által meghatározott keretek között kezelhessék a felhasználók pénzügyi adatait, és biztosítani kell, hogy ezek az adatok megfelelő biztonsági protokollokkal védve legyenek a kiberbűnözés ellen. A digitális jegybankpénz bevezetése az adattvédelemmel kapcsolatosan egyébként új kiberbiztonsági kihívásokat is jelent. A jelenlegi pénzügyi rendszer kiberbiztonsági szabályozása elsősorban a hagyományos banki rendszerekre összpontosít, azonban a digitális pénzrendszerek könnyen célpontjává válhatnak a kibertámadásoknak. A jogalkotóknak gondoskodniuk kell arról, hogy a digitális jegybankpénz rendszere megfeleljen a legmagasabb nemzetközi kiberbiztonsági követelményeknek, és hogy a rendszer védett legyen a lehetséges kibertámadások ellen. A kiberbiztonságra vonatkozó jogszabályoknak tartalmazniuk kell a digitális infrastruktúrák és a pénzügyi rendszerek védelmére vonatkozó előírásokat. Továbbá szükség lenne arra, hogy a pénzügyi szektor szereplői kötelező jelleggel alkalmazzák a legújabb technológiákat a rendszerek védelmére, hogy a felhasználók biztonságban érezhessék magukat a digitális tranzakciók során.

Magyarországnak az EU-tagságból és a közös európai szabályozási keretből fakadóan kötelező érvénnyel figyelembe kell vennie a digitális jegybankpénz bevezetésének nemzetközi aspektusait. Mivel az Európai Unió tagjaként Magyarország részt vesz a közös pénzügyi szabályozásban, a digitális pénz bevezetését koordinálni kell az uniós jogszabályokkal és szabályozási keretekkel, ezek hiányában az ajánlásokkal. Az Európai Központi Bank (EKB) már megkezdte a digitális euróval kapcsolatos kutatásait, így Magyarországnak figyelembe kell vennie az európai szintű szabályozási irányelveket is. A nemzetközi pénzügyi szabályozás szintén befolyásolja a határokon átnyúló tranzakciókat és a digitális pénz globális elfogadottságát. Magyarországnak ezért biztosítania kell, hogy a digitális jegybankpénz rendszere interoperábilis legyen más országok pénzügyi rendszereivel, és hogy a magyar jogszabályok összhangban legyenek a nemzetközi szabályozási keretekkel.

Összességében Magyarország jogi kereteinek módosítása összetett folyamatot igényelne, amelynek célja, hogy a digitális jegybankpénz sikeresen beépülhessen a meglévő pénzügyi rendszerbe, miközben biztosítja a pénzügyi stabilitást, a felhasználók jogait és a rendszer biztonságát.

A digitális jegybankpénzek jogszabályi háttérének még jobb megértése szempontjából megvizsgálom, hogy a magyar fizetési rendszerek jogszabályi háttere mutat-e valamilyen hasonlóságot a már digitális jegybankpénzt használó országok szabályozásával. A digitális jegybankpénzek, különösen azok, amelyek már kísérleti fázisban vagy bevezetés alatt állnak (pl. Kína e-CNYja vagy a Bahamák Sand Dollárja), eltérő szabályozási kereteket és jogi kihívásokat hoztak a pénzügyi szabályozás világába. Ezzel szemben a magyar fizetési rendszerek jogi háttere alapvetően a hagyományos bankrendszerre és a készpénzmentes fizetési megoldásokra épül, amelyek jól szabályozott keretek között működnek. A digitális jegybankpénzek jogi kereteiről Dostov és szerzőtársai (2021) készítettek egy nagyon részletes és átfogó tanulmányt, amely alapján megvizsgálom a hasonlóságokat és a különbségeket. A tanulmányban megvizsgálták, hogy a már digitális jegybankpénzt használó országok (Svédország, Kína, Bahama-szigetek) milyen általános, közös jogi keretek mentén működnek, és azt vetették össze a saját országuk szabályozásával.

Az egyik alapvető hasonlóság — amelyet a Dostov és szerzőtársai (2021) által elvégzett összehasonlító jogi elemzés is megerősít — hogy mind a digitális jegybankpénzek, mind a magyar fizetési rendszerek szabályozása a központi bank monetáris politikájára és a pénzügyi stabilitás biztosítására összpontosít, amely azt jelenti, hogy a célja a fizetési rendszernek és a működésnek ugyan az. A digitális jegybankpénzek esetében a központi bank (például a Kínai Népi Bank vagy a Bahama Nemzeti Bank) a kibocsátásért, az elosztásért és a pénzügyi rendszer felügyeletéért felelős. Hasonlóan Magyarországon, a Magyar Nemzeti Bank feladata a monetáris politika végrehajtása, beleértve a készpénz- és készpénzmentes fizetési rendszerek felügyeletét. A pénzügyi stabilitás védelme mindkét rendszer alapvető célja. A digitális jegybankpénz és a magyar fizetési rendszerek szabályozása egyaránt azt célozza, hogy minimalizálja a pénzügyi rendszer zavarait, például a kiberbiztonsági fenyegetéseket vagy a pénzügyi pánikot. Mindkét rendszerben közös az adatvédelem és a tranzakciók biztonságának kiemelt figyelme. Az adatvédelem és a pénzügyi szolgáltatásokban való átláthatóság követelménye mind a digitális jegybankpénzek esetében, mind a magyar szabályozásban erős hangsúlyt kap, különösen az Európai Unió általános adatvédelmi rendelete (GDPR) követelményei miatt. Ezek azt jelentik, hogy a struktúra, a cél, a lényege a jogi szabályozásnak alapvetően megegyezik. Azonban ezt figyelmen kívül hagyva számos eltérést is láthatunk a jogi keretek között. Az egyik legnagyobb különbség a két rendszer között az, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése teljesen új jogi keretet igényel, míg a magyar fizetési rendszerek a már meglévő, jól működő jogi háttérre épülnek. A digitális jegybankpénzek esetében a központi

bankoknak új törvényi és szabályozási eszközökre van szükségük ahhoz, hogy kezeljék a digitális valuta kibocsátásának és használatának kérdéseit. Ez különösen igaz a digitális valuta törvényes fizetőeszközként való elismerésére, amely számos országban még mindig kidolgozás alatt áll. Ezzel szemben Magyarországon a jelenlegi fizetési rendszerek szabályozása – beleértve az elektronikus fizetési megoldásokat, például a bankkártyákat, az átutalásokat és a mobilfizetéseket – már jól körülhatárolt jogi keretek között működik, az MNB felügyeletével. A digitális jegybankpénzek bevezetésével szemben Magyarországon a fizetési rendszerek alapja továbbra is a hagyományos banki közvetítésen nyugszik, amelyet a kereskedelmi bankok és más pénzügyi intézmények működtetnek. A digitális jegybankpénz közvetlen központi banki kibocsátást feltételez, ami jelentős különbséget jelent a jelenlegi magyar rendszerhez képest, ahol a központi bank nem vesz részt közvetlenül a fogyasztói fizetési tranzakciókban, hanem a kereskedelmi bankokra bízta azokat. A digitális jegybankpénz viszont lehetőséget ad arra, hogy a központi bank közvetlenül kapcsolatba lépjen a gazdasági szereplőkkel, ami új pénzügyi struktúrákat eredményezhet (mint Kína esetében, ahol a nemzeti bank aktív résztvevő). Továbbá a technológiai infrastruktúra is jelentős különbséget mutat a két rendszer között. A digitális jegybankpénz rendszerek olyan új technológiákra épülnek, mint a blockchain vagy a fejlett digitális tranzakciós platformok, amelyek teljesen új követelményeket támasztanak a jogi szabályozással szemben. Ezzel szemben a magyar fizetési rendszerek technológiai háttere nagyrészt a hagyományos banki infrastruktúrára épül, amelyet már régóta bevett jogi keretek szabályoznak. A digitális jegybankpénz esetében a blockchain alapú technológia használata külön kihívást jelent, mivel az adatok elosztott módon történő kezelése és az adatvédelem teljesen más megközelítést igényel.

Mindkét rendszerben központi szerepet kap a felhasználói jogok és az adatvédelem kérdése, de a megközelítések eltérőek. A digitális jegybankpénzek esetében a tranzakciók anonimak lehetnek, vagy éppenséggel teljesen nyomon követhetők a központi bank által, attól függően, hogy az adott ország milyen szabályozási keretet választ. Ez komoly adatvédelmi kérdéseket vet fel, mivel a központi banknak jogi garanciákat kell biztosítania arra vonatkozóan, hogy a felhasználók pénzügyi adatait biztonságosan kezeljék. Magyarországon az elektronikus fizetési rendszerekben szintén szigorú adatvédelmi előírások vannak érvényben, de a rendszer kevésbé központosított, mivel a kereskedelmi bankok és a pénzügyi szolgáltatók közvetítő szerepet játszanak, ami növeli az adatkezelés több rétegűségét és a decentralizációját.

A pénzmosás és a terrorizmus finanszírozása elleni küzdelem mindkét rendszerben kiemelkedő szerepet játszik. A digitális jegybankpénzeknél ez különösen fontos, hiszen az új technológiák

lehetővé teszik a tranzakciók nyomon követését és a pénzmosás elleni hatékonyabb fellépést. Magyarországon a meglévő pénzmosás elleni törvények és szabályozások már kiterjednek a hagyományos pénzügyi rendszerekre és az elektronikus fizetési módokra, de a digitális jegybankpénzek bevezetése esetén valószínűleg ezeknek a szabályozásoknak a felülvizsgálata és kiterjesztése szükséges lenne.

Összességében elmondható, hogy bár vannak alapvető hasonlóságok a digitális jegybankpénzek és a magyar fizetési rendszerek szabályozási céljai között, mint például a pénzügyi stabilitás biztosítása, az adatvédelem és a pénzmosás elleni küzdelem, jelentős különbségek is megfigyelhetők. Ezek elsősorban a technológiai infrastruktúra, a jogi keretek és a központi bank közvetlen szerepvállalása körül koncentrálnak. Míg Magyarország jelenlegi rendszere jól működő jogi kereteken alapul, a digitális jegybankpénz teljesen új szabályozási környezetet igényel, amely technológiai, pénzügyi és jogi kihívásokkal jár.

Egy új fizetési rendszer bevezetése egy ország pénzügyi rendszerében vagy globális szinten egy rendkívül összetett folyamat, amely több fázisból áll és számos kockázatot rejt magában. A bevezetési módszer gondos tervezést és folyamatos monitorozást igényel annak érdekében, hogy a rendszer zökkenőmentesen működjön, megfeleljen a jogszabályi követelményeknek, valamint biztosítsa a felhasználók biztonságát és adatvédelmét. Az új fizetési rendszerek – legyen szó egy nemzeti digitális valuta bevezetéséről vagy egy új technológiai platform alkalmazásáról – komoly hatással lehetnek a pénzügyi stabilitásra, a pénzügyi szolgáltatókra, a kereskedelmi bankokra és a fogyasztókra egyaránt.

Az új fizetési rendszer bevezetése Hsiao és Cheng (2002) szerint általában egy szisztematikus, több szakaszból álló folyamatot követ. Az első és legfontosabb lépés a tervezési fázis, amely során a rendszer technológiai, jogi, pénzügyi és gazdasági alapjait határozzák meg. Ebben a szakaszban részletes elemzéseket végeznek a meglévő fizetési infrastruktúra kapcsán, és meghatározzák az új rendszer bevezetésének célját. A tervezési fázis kulcselemei közé tartozik a technológiai alapok meghatározása, a szabályozási keretek kidolgozása, valamint annak biztosítása, hogy az új rendszer illeszkedjen a meglévő pénzügyi ökoszisztémába. Ez a fázis jellemzően együttműködésben történik a központi bankkal, a kereskedelmi bankokkal, szabályozókkal és technológiai partnerekkel.

A technológiai fejlesztés fázisában az új fizetési rendszer technológiai infrastruktúráját építik ki. Ez magában foglalja a szükséges platformok és szoftverek fejlesztését, a kiberbiztonsági intézkedések implementálását, valamint a tranzakciók nyomon követésére szolgáló mechanizmusok kidolgozását. A technológiai fejlesztés során fontos, hogy a rendszer

biztonságos és stabil legyen, hogy képes legyen nagy mennyiségű tranzakciót kezelni, és hogy megfeleljen a pénzügyi szolgáltatók és felhasználók elvárásainak.

A következő lépés a tesztelési fázis, amely során az új rendszert szimulált környezetben tesztelik, hogy az esetleges hibák és problémák még a széles körű bevezetés előtt felszínre kerüljenek. A tesztelési szakasz különösen fontos, mert ez biztosítja, hogy az új rendszer zökkenőmentesen működjön, és hogy a biztonsági mechanizmusok megfelelően működjenek. A tesztelés kiterjedhet egy kisebb, szűk körű bevezetésre (pilot projekt), amely során a rendszer korlátozott felhasználói körben kerül tesztelésre, hogy felmérjék annak működőképességét és a felhasználói élményt. Ezen szakasz során kulcsfontosságú az adatvédelmi és kiberbiztonsági mechanizmusok tesztelése, hogy garantálni lehessen a tranzakciók biztonságát.

A bevezetés előkészítési fázisban a pénzügyi szolgáltatók és a kereskedelmi bankok felkészülnek arra, hogy integrálják az új rendszert meglévő infrastruktúrájukba. Ennek során az intézményeknek biztosítaniuk kell, hogy technológiai rendszereik összhangban legyenek az új fizetési rendszerrel, és felkészültek a rendszerhez való csatlakozásra. Emellett ez a fázis magában foglalja a felhasználók tájékoztatását, az új rendszerrel kapcsolatos oktatási kampányokat és a kommunikációt a rendszer működéséről, biztonságáról, illetve a felhasználói előnyökről.

Az új fizetési rendszer teljes bevezetése egy átfogó implementációs fázissal zárul. Ebben a szakaszban az új rendszer széles körűen elérhetővé válik a felhasználók számára, és a tranzakciók már a valós pénzügyi környezetben zajlanak. Az implementáció során fontos, hogy folyamatosan monitorozzák a rendszer működését, hogy időben beavatkozhasanak, ha valamilyen technikai vagy biztonsági probléma merül fel.

2.25.A bevezetés veszélyei és kihívásai

Egy új fizetési rendszer bevezetésének számos kihívása van melyeket Rambure és Nacamili (2008) szerint gondosan kezelni kell. Az egyik legjelentősebb veszély a kiberbiztonság kérdése. A modern fizetési rendszerek célpontjai lehetnek a kiberbűnözőknek, mivel nagymértékű pénzmozgások és érzékeny adatok cserélődnek rajtuk keresztül. A rendszer bevezetése előtt biztosítani kell, hogy a kiberbiztonsági protokollok megfelelően ki vannak építve, és hogy képesek legyenek ellenállni a lehetséges támadásoknak. A kiberbiztonsági fenyegetések közé tartoznak a rendszerekhez való illetéktelen hozzáférési kísérletek, az adatlopás, a zsarolóprogramok és a szolgáltatásmegtagadásos támadások (DDoS). Egy új fizetési rendszer

esetében az ilyen támadások nemcsak jelentős pénzügyi károkat okozhatnak, hanem megingathatják a felhasználói bizalmat is.

A másik fontos kihívás Marquis és Reffett (1994) szerint a jogi és szabályozási megfelelés kérdése. Az új fizetési rendszereknek meg kell felelniük a nemzeti és nemzetközi pénzügyi szabályozásoknak, különösen a pénzmosás elleni előírásoknak (AML) és a terrorizmus finanszírozása elleni szabályoknak (CFT). Az új rendszernek biztosítania kell, hogy a tranzakciók nyomon követhetők és átláthatók legyenek, miközben tiszteletben tartja a felhasználók adatvédelmi jogait. Az adatvédelem kiemelten fontos, különösen akkor, ha a rendszer digitális pénzt kezel, mivel az ilyen rendszerekben nagy mennyiségű érzékeny személyes és pénzügyi adat halmozódhat fel.

Az új rendszer bevezetése kapcsán komoly figyelmet kell fordítani Mester (2000) szerint a pénzügyi stabilitás kérdésre is. Egy új fizetési rendszer megzavarhatja a meglévő pénzügyi intézmények működését, különösen, ha azok nem képesek megfelelően integrálódni az új rendszerhez. A pénzügyi stabilitás fenntartása érdekében elengedhetetlen, hogy a központi bank, a kereskedelmi bankok és a pénzügyi szolgáltatók együttműködjenek az új rendszer bevezetésében. Egy új, széles körben alkalmazott fizetési rendszer bevezetése olyan láncreakciókat indíthat el, amelyek a kereskedelmi bankok likviditását vagy a pénzforgalom stabilitását is befolyásolhatják.

A felhasználói elfogadás is szintén fontos tényező. Még a legjobban megtervezett fizetési rendszer sem lehet sikeres, ha a felhasználók nem fogadják el azt. A felhasználók számára biztosítani kell a rendszer könnyű használhatóságát, megbízhatóságát és biztonságát. Emellett megfelelő oktatási kampányok szükségesek annak érdekében, hogy a fogyasztók megértsék az új rendszer működését, és bizalommal használják azt. Az elfogadás hiánya akadályozhatja az új rendszer széles körű bevezetését, különösen olyan esetekben, amikor a felhasználók elégedettek a meglévő fizetési megoldásokkal.

Továbbá, az új fizetési rendszerek bevezetése kapcsán számolni kell a technológiai elavulás és az interoperabilitás kérdésével is. Az új technológiák gyorsan elavulhatnak, különösen a fintech világában, ahol az innovációk gyorsan követik egymást. Fontos, hogy az új fizetési rendszer rugalmas legyen, és képes legyen adaptálódni a technológiai fejlődéshez. Az interoperabilitás biztosítása szintén kritikus kérdés, különösen akkor, ha az új rendszernek más nemzeti vagy nemzetközi fizetési rendszerekkel kell együttműködnie. Az interoperabilitás hiánya korlátozhatja a rendszer globális elterjedését és használhatóságát.

2.26.A fenntarthatóság és a jövőbeli kihívások

Egy új fizetési rendszer hosszú távú sikeréhez elengedhetetlen a fenntarthatóság kérdésének kezelése. Liébana és Cabanillas (2014) szerint a rendszernek képesnek kell lennie arra, hogy lépést tartson a jövőbeni technológiai, pénzügyi és gazdasági változásokkal. A fenntarthatóság szempontjából a rendszer folyamatos karbantartása, frissítése és fejlesztése szükséges, hogy az megfeleljen a felhasználók változó igényeinek és a technológiai fejlődés ütemének. A fenntarthatóság kulcseleme a rendszer rugalmassága és skálázhatósága, ami lehetővé teszi, hogy a rendszer növekedjen és alkalmazkodjon a növekvő tranzakciószámhoz és felhasználói igényekhez.

A jövőbeni kihívások közé tartozik az olyan új technológiák, mint a blockchain és a kriptovaluták megjelenése, amelyek alapvetően átalakíthatják a fizetési rendszerek működését. A hagyományos pénzügyi rendszerek és az új technológiák közötti együttműködés biztosítása elengedhetetlen ahhoz, hogy az új fizetési rendszer sikeres legyen. Ezen kívül figyelembe kell venni a globális pénzügyi szabályozások változásait is, amelyek befolyásolhatják az új rendszerek működését és elfogadottságát.

Az új fizetési rendszerek bevezetésének összetett folyamata tehát gondos tervezést, jogi és technológiai felkészülést, valamint folyamatos figyelmet igényel a rendszer működésének minden szakaszában. A fázisok közötti folytonosság és az esetleges kihívások proaktív kezelése kulcsfontosságú ahhoz, hogy az új rendszer sikeresen integrálódjon a meglévő pénzügyi ökoszisztémába.

Ahhoz, hogy egyébként bármilyen sikeres bevezetésről beszélni lehessen, nagyon fontos azt megérteni, hogy a társadalmi bizalom hogyan befolyásolja a fizetési rendszert, mivel a bizalom és a fizetési rendszerek kapcsolata kulcsfontosságú mind a gazdaság működése, mind a társadalmi stabilitás szempontjából. A fizetési rendszerek, legyenek azok hagyományos készpénzes, banki átutaláson alapuló vagy digitális rendszerek, az egész gazdaság alapját képezik. Azonban ezen rendszerek alapja a bizalom, mely nélkül a pénz, mint közvetítő eszköz, nem lenne képes betölteni a gazdaságban betöltött szerepét. A bizalom megerősíti az emberek hitet abban, hogy a pénz, amit kapnak, megőrzi értékét, és hogy a rendszerek, amelyek kezelik a pénzt, megbízhatóak és biztonságosak. A fizetési rendszerek és a gazdaság működéséhez nélkülözhetetlen a bizalom. Eredetileg a pénz egyszerűen árupénz volt, például arany vagy ezüst, amelynek értéke önmagában rejtett. Ahogy a gazdaság fejlődött, a papírpénz és a pénzhelyettesítők használata elterjedtté vált, amelyeket már nem az önmagukban hordozott érték, hanem a kibocsátó intézmény, jellemzően egy állam vagy központi bank, iránti bizalom

tett értékessé. A modern gazdaságban a legtöbb fizetési rendszer pénzhelyettesítőként alapul, amelyek értékét az fejezi ki, hogy azok később más termékekre és szolgáltatásokra cserélhetők.

Ebből a szempontból a fizetési rendszerek bizalomra épülnek, és Harrington (2016) szerint a bizalom három fő összetevőjét kell kiemelni, amely alapvetően meghatározza a rendszer stabilitását, valamint a részt vevő pénzügyi szereplőkbe és a szabályozókba vetett bizalmat. Ha bármelyik ezek közül meginog, a fizetési rendszer működése veszélybe kerül. A három fő összetevők az alábbiak. Az embereknek hinniük kell abban, hogy a pénzügyi rendszer képes fenntartani a pénz stabil értékét, a tranzakciók megfelelően feldolgozódnak, és hogy a rendszerben használt pénzügyi eszközök valódi értéket képviselnek.

A központi bankok és a pénzügyi intézmények szerepe Agrawal (2023) szerint létfontosságú a fizetési rendszerek biztonságos működésében főleg, ha új digitális megoldás kerül bevezetésre. Ezek az intézmények a monetáris politika végrehajtása és a pénzforgalom szabályozása révén biztosítják a pénz stabilitását. A központi bankok feladata, hogy fenntartsák a pénz értékét és megakadályozzák az infláció vagy defláció olyan mértékű elburjánzását, amely aláásná a pénz iránti bizalmat. Ez egyébként párhuzamba hozható a korábban már említett három fő összetevők közül a pénz stabilitásával, amely tehát úgy maradhat fenn bizalmi szinten, hogy a központi bankok és a pénzügyi intézmények megfelelően, átláthatóan, kiszámíthatóan működnek. A központi bankok, mint a monetáris politika megvalósítói, a társadalom számára biztosítják azt, hogy a pénzük megtartja értékét, és hogy a fizetési rendszerek hatékonyan működnek. Ha a központi bankokban való bizalom meginog, az drámai hatással lehet a fizetési rendszerekre és a gazdaság egészére. Egy ilyen esemény lehet például hiperinfláció, amikor az emberek elveszítik hitüket abban, hogy a pénz megtartja az értékét, és ez gyors gazdasági összeomláshoz vezethet. A kereskedelmi bankok és a pénzügyi szolgáltatók is központi szerepet játszanak a bizalom fenntartásában. Az emberek pénzüket ezeknél az intézményeknél tartják, és a fizetési rendszerek nagy része ezekre a bankokra és pénzügyi szereplőkre épül. Ha a bankok megbízhatatlanná válnak, például egy pénzügyi válság során, amikor a bankok fizetésképtelenné válhatnak, az emberek elveszíthetik a bizalmukat a rendszerben, ami pénzkivonási hullámhoz (bank run) vezethet.

Az elmúlt évtizedekben a fizetési rendszerek jelentős mértékben digitalizálódtak. Az elektronikus és digitális fizetési rendszerek, mint például az online banki rendszerek, a mobilfizetések és a kriptovaluták, újabb rétegeket adnak a bizalom kérdéséhez. Míg a hagyományos pénzügyi rendszerekben a központi bankok és a pénzügyi intézmények iránti

bizalom a legfontosabb, a digitális fizetési rendszerek esetében a technológiai infrastruktúrába vetett bizalom is központi szerepet játszik.

Chan és Fengwei (2010) szerint az elektronikus fizetési rendszerek, például a bankkártya- vagy mobilfizetések esetében az embereknek hinniük kell abban, hogy a technológia biztonságos, és hogy a tranzakciók zökkenőmentesen, csalás nélkül zajlanak le. A digitális pénzügyi rendszerek esetében, mint amilyen a kriptovaluták rendszere, a decentralizált technológiába, például a blockchainba vetett bizalom alapvető fontosságú. Ha a technológiai infrastruktúrában bármilyen probléma vagy sebezhetőség lép fel, az alááshatja a bizalmat, és megakadályozhatja a rendszer széles körű elfogadását. Az adatbiztonság és a kiberbiztonság központi szerepet játszik a digitális fizetési rendszerek iránti bizalom fenntartásában. Az embereknek biztosnak kell lenniük abban, hogy pénzügyi adataik biztonságban vannak, és hogy a rendszer ellenáll a kibertámadásoknak. Ha a fogyasztók nem érzik magukat biztonságban a digitális rendszerek használata során, visszatérhetnek a készpénzhez vagy más fizetési módszerekhez, amelyekben nagyobb biztonságot látnak.

Moin és szerzőtársai (2015) rávilágítottak a harmadik fő összetevőre is, amely a bizalomhoz szükséges, azaz arra, hogy a fizetési rendszerek működése szorosan összefügg a jogi és szabályozási keretekkel. Az emberek bizalma abban, hogy a fizetési rendszerek jogilag védettek és szabályozottak, alapvető feltétele annak, hogy ezek a rendszerek sikeresen működjenek. A szabályozók és a kormányzati intézmények szerepe az, hogy garantálják a fizetési rendszerek átláthatóságát, megbízhatóságát és biztonságát. A pénzmosás elleni törvények, a terrorizmus finanszírozása elleni szabályozások, valamint az adatvédelem és a fogyasztóvédelem mind olyan jogi eszközök, amelyek célja, hogy megvédjék a fizetési rendszerek integritását és fenntartsák a felhasználók bizalmát. Ha ezek a jogi keretek nem megfelelően működnek, vagy ha az emberek nem bíznak a szabályozók hatékonyságában, az alááshatja a fizetési rendszerek működését. A nemzetközi pénzügyi rendszerben különösen fontos a nemzetközi szabályozási összhang. A globalizációval a fizetési rendszerek egyre inkább határokon átnyúló tranzakciókat is kiszolgálnak, és a különböző országok szabályozási rendszereinek együttműködése elengedhetetlen. Az embereknek és a vállalatoknak meg kell bízniuk abban, hogy a nemzetközi tranzakciók során a pénz megfelelő módon mozoghat egyik országból a másikba, anélkül, hogy az adott országok közötti szabályozási eltérések vagy ellentmondások akadályoznák ezt.

Az új technológiák és fizetési rendszerek, mint például a digitális jegybankpénz (CBDC) és a decentralizált pénzügyi rendszerek (DeFi), új kihívásokat jelentenek a bizalom szempontjából, mutatott rá Van der Crujzen és szerzőtársai (2020). A digitális jegybankpénzek bevezetésével

a központi bankok célja, hogy egy új, digitális alapú pénzrendszert hozzanak létre, amely versenyre kelhet a meglévő készpénzes és elektronikus fizetési rendszerekkel. Ezen új rendszerek bevezetése során a központi bankoknak meg kell győzniük a felhasználókat arról, hogy a digitális pénz ugyanolyan biztonságos és megbízható, mint a hagyományos pénz. Az emberek azonban gyakran szkeptikusak a digitális pénzügyi rendszerek iránt, különösen a technológiai sebezhetőségek és a személyes adatokkal való visszaélés veszélyei miatt. A bizalom elnyeréséhez szükséges, hogy ezek az új rendszerek transzparenssek és átláthatóak legyenek, valamint, hogy a felhasználók egyértelmű garanciákat kapjanak a rendszer működésével és biztonságával kapcsolatban. Ha a központi bankok és a szabályozók nem tudják meggyőzni a nyilvánosságot ezekről a garanciákról, a digitális jegybankpénzek nem lesznek képesek széles körben elterjedni. Van der Cruysen és szerzőtársai (2020) adoptációs irodalma szerint az új pénzügyi eszközökhöz szükséges bizalmi küszöb jellemzően meghaladja a meglévő rendszerek iránti szintet. Ez azt jelenti, hogy a CBDC-nek nem elegendő ugyanolyan biztonságúnak lennie, mint a bankkártyának vagy az online fizetésnek — a felhasználók tényleges átállásához ennél magasabb észlelt biztonság és transzparencia szükséges.

A fizetési rendszerek működésének egyik legnagyobb kockázata a bizalom elvesztése, ami a rendszer összeomlásához vezethet Lachance és Tang (2012) szerint. Ha a felhasználók nem bíznak abban, hogy a rendszer biztonságos, hogy a pénzük megtartja az értékét, vagy hogy a tranzakciókat megfelelően feldolgozzák, az a rendszer működésének gyors destabilizálódásához vezethet. A történelem számos példát szolgáltatott arra, hogy a bizalom elvesztése hogyan vezethet pénzügyi válságokhoz. A bankok elleni rohamok, amikor a betétesek hirtelen megpróbálják kivenni a pénzüket a bankból, egyértelmű jelei annak, hogy a bizalom megingott. Ha a pénzügyi intézmények és fizetési rendszerek nem képesek kezelni az ilyen eseményeket, az gyorsan az egész gazdaságot veszélybe sodorhatja.

Összességében a bizalom központi szerepet játszik a fizetési rendszerek működésében és stabilitásában. A pénzügyi intézmények, a technológiai infrastruktúra, valamint a szabályozási keretek mind-mind azon dolgoznak, hogy fenntartsák és erősítsék a rendszerek iránti bizalmat. Ha ez a bizalom bármely ponton meging, az komoly gazdasági és társadalmi következményekkel járhat.

Ha megvizsgáljuk a digitális jegybankpénzt bevezető, alkalmazó országokat, látható, Svédország azon országok közé tartozik, ahol a készpénzhasználat az elmúlt évtizedekben drámaian csökkent. Az országban széles körben elterjedt az elektronikus fizetési rendszerek, például a Swish alkalmazás használata, és a központi bank, a Riksbank aktívan vizsgálja az e-

korona bevezetésének lehetőségét. Virtanen és Juntila (2021) szerint a svéd társadalom általában nagy bizalmat tanúsít a pénzügyi intézmények és a központi bank iránt, ami kedvező feltételeket teremtett a digitális jegybankpénz bevezetéséhez. Az e-korona projekt első tesztjei során a bizalom és az elfogadottság fontos tényező volt. A lakosság nagyrésze már hozzászólt a digitális fizetési megoldásokhoz, és mivel a svéd központi bank hagyományosan magas szintű bizalmat élvez, a lakosság nyitottan fogadta az e-korona bevezetésének lehetőségét. A rendszer mögötti technológia és biztonság azonban kiemelt fontosságú marad, különösen a magánélet védelme és az adatbiztonság szempontjából. A bizalom fenntartása érdekében a Riksbank biztosította a transzparenciát és a nyilvános konzultációkat a rendszer kialakítása során.

Jamaica a CARICOM országok közül elsőként vezette be a saját digitális jegybankpénzét, a JAM-DEX-et, amelyet a helyi központi bank, a Bank of Jamaica fejlesztett ki. A jamaikai gazdaságban a készpénzhasználat továbbra is jelentős, de a kormány célja a pénzügyi inklúzió növelése és a pénzügyi tranzakciók átláthatóságának fokozása. A JAM-DEX bevezetésével a kormány célja, hogy megkönnyítse a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférést azok számára is, akik eddig nem rendelkeztek bankszámlával. A JAM-DEX bevezetése során a központi bank komoly hangsúlyt fektetett a lakosság bizalmának megnyerésére, ami Biney és Egyir (2024) szerint alapja volt annak, hogy a társadalom bizalma a digitális egybankpénz bevezetésére vonatkozóan megnőjön. Ennek az oktatásnak a részeként különböző oktatási kampányokat indítottak, hogy a lakosság megismerje az új rendszer előnyeit, valamint, hogy garantálják a biztonságot és a személyes adatok védelmét. A bizalom szintje a bevezetés korai szakaszában vegyes volt, mivel sokan továbbra is inkább készpénzt használnak, és bizonyos fokú szkepticizmus is tapasztalható az új technológiával kapcsolatban. A központi bank folyamatosan dolgozik azon, hogy növelje a bizalmat a rendszer iránt.

Nigéria 2021-ben vezette be az eNaira nevű digitális jegybankpénzét, amely az afrikai kontinensen az első ilyen jellegű kezdeményezés volt. Az eNaira célja a pénzügyi inklúzió növelése és a készpénzhasználat csökkentése egy olyan országban, ahol sokan nem férnek hozzá a hagyományos banki szolgáltatásokhoz. Az eNaira bevezetése azonban számos kihívással szembesült, különösen a lakosság bizalmának elnyerése terén. Ozili (2022) szerint a nigériai központi bank megpróbálta erősíteni a lakosság bizalmát az új rendszer iránt, de az eNaira használata korlátozott maradt a kezdeti szakaszban. Az egyik fő akadály a széles körű szkepticizmus volt, különösen a digitális pénzügyi rendszerekkel szemben, valamint az általános bizalomhiány a kormányzati intézmények iránt. A digitális infrastruktúra fejlesztése és a pénzügyi rendszer transzparenciája szintén olyan tényezők, amelyek befolyásolják a

lakosság bizalmát. Nigéria esetében tehát a technológiai és társadalmi feltételek fejlesztése mellett a pénzügyi tudatosság növelése is kritikus fontosságú a digitális pénz sikeres elterjedéséhez.

Kína már évek óta dolgozik a saját digitális jegybankpénzén, a e-CNYon (e-CNY), amelyet a Kínai Népi Bank vezetett be. Kína a világ egyik legelőrehaladottabb országa a digitális pénzügyek terén, köszönhetően a széles körben elterjedt mobilfizetési rendszereknek, mint az Alipay és a WeChat Pay. Az e-CNY bevezetése egy olyan rendszer kiépítését célozza, amely nemcsak a belföldi piacot, hanem a nemzetközi fizetési rendszereket is modernizálhatja. Lee, Yan és Wang (2021) tanulmányukban kiemelik, hogy Kínában a központi bank iránti bizalom általában magas, különösen a stabil monetáris politika és az állami kontroll miatt. A e-CNY bevezetésének részeként a kormány arra törekedett, hogy biztosítsa a rendszer átláthatóságát és biztonságát, különös tekintettel a kiberbiztonsági és adatvédelmi kérdésekre. Bár a kezdeti visszajelzések pozitívak voltak, a e-CNY elfogadottsága még mindig viszonylag korlátozott, különösen a nagy technológiai cégek már meglévő mobilfizetési rendszereivel szembeni verseny miatt. Azonban a kínai kormányzat jelentős erőfeszítéseket tesz a lakosság bizalmának fenntartására és növelésére, különösen a monetáris függetlenség megerősítésének érdekében.

A Bahama-szigetek 2020-ban vezette be a Sand Dollart, amely a világ első hivatalosan bevezetett digitális jegybankpénze volt. A Sand Dollar fő célja a pénzügyi inklúzió javítása és a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés növelése volt az ország távoli területein, ahol a hagyományos banki infrastruktúra kevésbé elérhető. A Bahama-szigetek gazdasága jelentős mértékben függ a turizmustól, és a digitális jegybankpénz bevezetése azt a célt is szolgálta, hogy a pénzforgalmat hatékonyabbá tegye a turisták számára. Wenker (2022) tanulmánya szerint a Sand Dollar bevezetése során a Bahamai Központi Bank aktívan törekedett arra, hogy megszilárdítsa a bizalmat az új rendszer iránt, különösen a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés javításával és a tranzakciók átláthatóságával. A Sand Dollar használata során különösen fontos volt a személyes adatok és a pénzügyi tranzakciók biztonsága, amelyet a központi bank szigorúan felügyel. A lakosság kezdetben pozitívan fogadta az új rendszert, de az elfogadottság még mindig fokozatosan növekszik, ahogy a technológiai infrastruktúra fejlődik, és az emberek egyre inkább megértik a digitális pénz előnyeit.

Látható, hogy az egyes országok tapasztalatai azt mutatják, hogy a digitális jegybankpénz bevezetése szorosan összefügg a pénzügyi bizalommal. Míg a fejlett gazdaságokban, mint Svédország és Kína, a digitális pénzügyek iránti bizalom nagyobb, és az emberek nyitottabbak az új technológiákra, addig olyan országokban, mint Nigéria vagy Jamaica, ahol a pénzügyi

rendszer iránti bizalom alacsonyabb, a bevezetés nagyobb kihívásokkal jár. A központi bankok és kormányok szerepe kulcsfontosságú a bizalom megerősítésében, különösen a rendszer átláthatóságának és biztonságának biztosítása révén.

2.27. Hazai pénzügyi bizalom

Györffy (2006) szerint a magyar társadalom pénzügyi bizalmának megértése szoros összefüggésben áll a hazai pénzügyi rendszer működésével és a különböző fizetési rendszerek elfogadottságával. A pénzügyi bizalom olyan tényezőkön alapul, mint a pénzügyi intézmények stabilitása, a gazdasági környezet, a szabályozók és a kormányzati intézkedések hitelessége, valamint a technológiai infrastruktúra megbízhatósága. Magyarországon a pénzügyi bizalom mértéke az elmúlt években folyamatosan változott, amelyet a gazdasági és politikai események, valamint a pénzügyi piacok alakulása befolyásolt. A tanulmány kiemeli, hogy a hazai bizalmi szint a pénzügyi rendszerre vonatkozóan alacsony, melyet folyamatosan emelni kellene a rendszerek működésének oktatásával, pénzügyi tudatosság kialakításával, oktatással, transzparenciával.

Magyarországon a pénzügyi intézményekbe vetett bizalom az egyik alapvető mérőszáma annak, hogy a lakosság mennyire érzi magát biztonságban a pénzügyi szolgáltatások használata során. Boda és Micsinai (2016) a Magyar Nemzeti Bank (MNB) adatai szerint arra a következtetésre jutott, hogy a lakosság viszonylag magas bizalmat mutat a központi bank és a kereskedelmi bankok iránt, különösen a válságkezelési intézkedések és a gazdasági stabilitás fenntartása terén. Az MNB szerepe meghatározó a pénzügyi rendszer felügyeletében és szabályozásában, amely közvetlen hatással van a pénzügyi bizalom szintjére.

Némiképp ellentmondás látható, hogy a Györffy (2006), Boda és Micsinai (2016) eredménye között. Ez annak tudható be, hogy addigra egy pénzügyi válság is történt, valamint, számos újítás látott napvilágot, amely a pénzügyi rendszer működését tette átláthatóbbá. Megjelentek új szolgáltatások, elterjedtek az applikációs rendszerek is.

A pénzügyi stabilitás egyik fő mutatója a Magyar Nemzeti Bank (2024) szerint a tőkemegfelelési mutató, amely a magyar bankrendszerben 2022-ben meghaladta a 18%-ot, és 2023-as évben a 19%-ot, amely jóval az európai uniós átlag felett van, és stabilnak tekinthető. Ezt a magas mutatót a bankok prudens működése, valamint a megfelelő likviditási és tőkepuffer biztosítja. A magyar bankok jelentős tartalékokkal rendelkeznek arra az esetre, ha a gazdasági helyzet romlana, és szükség lenne a pénzügyi rendszer támogatására.

A magyar társadalom pénzügyi bizalmára vonatkozóan a Magyar Nemzeti Bank (2023) készített egy átfogó tanulmányt. Ezen tanulmány szerint a pénzügyi bizalmat hazánkban az alábbi szempontokra kell osztani.

- Fizetési rendszerek és digitális pénzügyi megoldások

A magyar fizetési rendszerek egyre inkább digitalizálódnak, amely nagymértékben befolyásolja a lakosság pénzügyi magatartását és bizalmát a modern technológiák iránt. Az elektronikus fizetési megoldások, mint például a bankkártyás fizetések és az online tranzakciók aránya jelentősen növekedett az elmúlt években. A Magyar Nemzeti Bank adatai szerint 2022-ben a hazai bankkártyás fizetések száma meghaladta az évi 1 milliárd tranzakciót, ami éves szinten 15%-os növekedést jelentett. Az elektronikus fizetési rendszerek növekvő népszerűsége nagymértékben a kényelmi szempontoknak és a biztonságos tranzakcióknak köszönhető. Az MNB szabályozásai biztosítják, hogy a fizetési rendszerek megfeleljenek a legmagasabb kiberbiztonsági és adatvédelmi előírásoknak. Ennek eredményeként a lakosság bizalma folyamatosan növekszik a digitális pénzügyi megoldások iránt, ami a készpénzhasználat fokozatos visszaszorulásával jár együtt. A fizetési rendszerek modernizálása érdekében az MNB bevezette az Azonnali Fizetési Rendszert (AFR), amely 2020-ban indult el. Az AFR lehetővé teszi, hogy a banki átutalások az év minden napján, a nap 24 órájában legfeljebb öt másodperc alatt teljesüljenek. Ez a rendszer jelentősen növelte a pénzforgalom hatékonyságát és rugalmasságát, és hozzájárult ahhoz, hogy a lakosság nagyobb bizalommal használja az elektronikus fizetési megoldásokat. Az AFR sikeres bevezetése egyértelműen mutatja, hogy a technológiai fejlesztések hogyan járulnak hozzá a pénzügyi bizalom erősödéséhez. A digitális fizetési megoldások népszerűsége mellett a mobilfizetések és az okostelefon-alapú fizetési alkalmazások, mint például a Google Pay vagy az Apple Pay, szintén egyre elterjedtebbek Magyarországon. Az MNB adatai szerint 2022 végére a mobilfizetések aránya a teljes kártyás fizetésekhez képest elérte a 10%-ot, ami a fiatalabb generációk körében különösen népszerű. Ez a tendencia is azt mutatja, hogy a lakosság egyre nyitottabb a digitális fizetési rendszerek iránt, amelyeket megbízhatónak és kényelmesnek találnak.

- Készpénzhasználat és a bizalom alakulása

Annak ellenére, hogy a digitális fizetési rendszerek egyre nagyobb teret hódítanak Magyarországon, a készpénzhasználat még mindig jelentős szerepet játszik a mindennapi pénzügyi tranzakciókban. Az MNB tanulmánya (2023) szerint a készpénzhasználat népszerűségének hátterében több tényező is áll, beleértve a lakosság egy részének konzervatív

pénzügyi attitűdjét és az árnyékgazdaság jelenlétét. A készpénzhasználat iránti bizalom továbbra is erős Magyarországon, különösen az idősebb korosztály körében. A lakosság egy része továbbra is előnyben részesíti a készpénzt a digitális megoldásokkal szemben, mivel azt biztonságosabbnak és könnyebben kezelhetőnek tartja. A készpénzhez való erős kötődés azonban lassítja a digitális pénzügyi rendszerek teljes körű elterjedését, és arra utal, hogy a bizalom kiépítése ezekkel az új rendszerekkel szemben még mindig kihívást jelent a pénzügyi szereplők számára.

- Pénzügyi tudatosság és az oktatás szerepe

A pénzügyi bizalom kialakulásában és megerősödésében a pénzügyi tudatosság kulcsfontosságú szerepet játszik. Magyarországon az elmúlt években különböző kezdeményezések indultak annak érdekében, hogy a lakosság pénzügyi ismereteit bővítsék, és ezzel növeljék a modern pénzügyi rendszerek iránti bizalmat. Az MNB többek között pénzügyi tudatossági kampányokat indított, és együttműködik az oktatási intézményekkel a pénzügyi alapismeretek oktatása érdekében. A pénzügyi oktatás területén elért eredmények azonban még mindig vegyesek. A magyar lakosság egy része, különösen a hátrányos helyzetű területeken élők, továbbra is alacsony pénzügyi tudatossággal rendelkezik, ami nehezíti a digitális pénzügyi megoldások elfogadását. A fiatalabb generációk esetében azonban a technológiai ismeretek szélesebb körű elterjedése segíti a modern pénzügyi rendszerek iránti bizalom erősödését. A fiatalok körében egyre inkább elfogadottá válnak a digitális megoldások, és nagyobb bizalommal fordulnak a mobilfizetések és az online banki szolgáltatások felé.

- Pénzügyi biztonság és kockázatok

A magyar lakosság pénzügyi bizalma szorosan összefügg a pénzügyi rendszer biztonságosságával. A bankok és pénzügyi szolgáltatók folyamatosan fejlesztik biztonsági rendszereiket, hogy megvédjék ügyfeleik pénzét a csalásoktól és kibertámadásoktól. Az MNB szigorú előírásokat határoz meg a pénzintézetek számára, amelyek biztosítják, hogy a kiberbiztonság szintje magas maradjon. Ennek ellenére a pénzügyi csalások és a kiberbűnözés veszélyezteti a pénzügyi bizalmat. Az online banki szolgáltatások elterjedésével egyre több támadás éri a pénzügyi rendszereket, amelyek célja a felhasználók személyes adatainak és pénzének megszerzése. Az ilyen jellegű támadások – bár nem gyakoriak – jelentős hatással lehetnek a lakosság biztonságérzetére és a digitális rendszerek iránti bizalomra. Az MNB és a kereskedelmi bankok folyamatosan dolgoznak azon, hogy minimálisra csökkentsék ezeket a kockázatokat, és megerősítsék a pénzügyi rendszer védelmét.

Összességében elmondható, hogy Magyarországon a pénzügyi bizalom alapvetően erős, de folyamatosan változik a gazdasági körülmények és a pénzügyi rendszer fejlesztéseinek hatására. A magyar lakosság egyre nagyobb mértékben használja a digitális fizetési rendszereket, és növekszik a modern pénzügyi technológiák iránti bizalom. Azonban a készpénzhasználat továbbra is jelentős, ami arra utal, hogy a lakosság egy része még mindig konzervatívabb pénzügyi magatartást követ. A pénzügyi bizalom fenntartása és erősítése érdekében elengedhetetlen, hogy a pénzügyi intézmények, a szabályozók és a kormány folyamatosan biztosítsa a gazdasági stabilitást, a pénzügyi rendszer átláthatóságát és a lakosság pénzügyi tudatosságának növelését. A digitális pénzügyi megoldások további elterjedéséhez szükség van a kiberbiztonság folyamatos fejlesztésére és a lakosság oktatására, hogy a modern pénzügyi rendszerek iránti bizalom hosszú távon is fennmaradjon. Van der Cruijssen és szerzőtársai (2020) megállapítása szerint az új pénzügyi instrumentumok adoptálásához szükséges bizalmi küszöb jellemzően meghaladja a meglévő rendszerek iránt fennálló bizalmi szintet – ezt az adoptációs irodalom "trust premium" hipotézisként tárgyalja. Alkalmazva a CBDC-re: önmagában nem elegendő, ha a rendszer ugyanolyan biztonságú, mint az elektronikus átutalás; az újszerűség és az ismeretlenség kockázati prémiumát a bevezetési kommunikációnak és a transzparenciának le kell nulláznia ahhoz, hogy a tényleges adoptáció meginduljon

2.28. Diákszéf program

A nemzetközi esettanulmányok mellett indokolt egy hazai kezdeményezés bemutatása is az MNB (2025) alapján, mivel a Magyar Nemzeti Bank 2023-ban saját lakossági digitális jegybankpénz-pilotprojektet indított Diákszéf néven, amely az Európai Unióban az egyetlen, széles körben elérhető retail DJBP-kísérletnek számított.

A kezdeményezés gyökerei egy 2020-as, kizárólag oktatási célú kvízalkalmazásra nyúlnak vissza, amelyet az MNB a Pénziránytű Alapítvánnyal közösen indított a 8–14 éves korosztály pénzügyi tudatosságának fejlesztésére. 2023-ban ezt teljes funkcionalitású mobilbanki szolgáltatással bővítették: a felhasználók valódi, forintban denominált elektronikus pénzt kezelhettek, bankkártyás egyenlegfeltöltéssel, azonnali fizetési rendszeren keresztül utalással és QR-kódos fizetéssel.

A rendszer jogilag nem klasszikus jegybankpénzként, hanem az elektronikuspénz-kibocsátásra vonatkozó uniós és hazai szabályozás (2013. évi CCXXXV. és CCXXXVII. törvény) keretei között valósult meg, mivel az MNB nem jogosult lakossági fizetési számlát vezetni. Az

egyenlegek nyilvántartása közvetlenül az MNB-nél történt, míg az ügyfélpénzt egy külső hitelintézeti partnernél vezetett letéti számlán helyezték el — ez a konstrukció funkcionálisan egy kétszintű, bank által közvetített modellt valósított meg, hasonlóan a disszertációban vizsgált kétszintű CBDC-szenárió logikájához. Az e-pénz kamatmentes volt, a tartási limitek pedig kockázatalapú KYC-szintekhez igazodtak (alapszinten 45 000 Ft, teljes ügyfél-átvilágítás után 300 000 Ft).

Eredmények tekintetében a program 2023 májusáig több mint egymillió kvízkitöltést regisztrált, 2024-ben pedig elnyerte a Central Banking Publications "CBDC Initiative Award" díját, emellett bekerült a BIS, az IMF és a CBDC Tracker nemzetközi nyilvántartásaiba is. A fejlesztés a beszerzéstől az első éles tranzakcióig 16 hónapot vett igénybe.

A projektet 2024 végén zárták le. A döntés két fő tényezőre vezethető vissza: egyrészt a mobiltelefon-használat 2024 szeptemberi iskolai tiltása ellehetetlenítette a fő felhasználói kontextust, másrészt az MNB erőforrásait a digitális euró bevezetésének várható hatásaira irányuló elemzésre kívánta összpontosítani. A zárás során minden felhasználó maradéktalanul visszaválthatta elektronikuspénz-egyenlegét, fennmaradó jegybanki követelés nem keletkezett.

A Diákszéf tapasztalatai szempontjából a legfontosabb tanulság, hogy egy célzott, valódi felhasználókat bevonó, de korlátozott léptékű pilotprojekt jelentős szervezeti és technológiai tudást biztosít alacsony kockázat mellett — anélkül, hogy a jegybanknak el kellene köteleznie magát egy teljes körű, végleges DJBP-bevezetés mellett. Az architektúris kihívások (24/7 rendelkezésre állás, a felhőalapú infrastruktúra jogszabályi korlátozottsága, a közvetlen lakossági ügyfélkapcsolat kialakítása) rávilágítanak arra, hogy egy jegybank számára a retail CBDC bevezetése elsősorban nem monetáris politikai, hanem operatív és szervezeti kapacitásépítési feladat.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás szekunder (szakirodalmi) része a 2. fejezetben, a primer (empirikus) kutatás módszertana jelen fejezetben kerül bemutatásra. Ez utóbbi az empirikus scenáriómodellre épül, amelynek alapjait a 3.1–3.3. alpontok ismertetik. Ebben a fejezetben történt meg a vizsgálathoz felhasznált adatok, források és módszertani megközelítések részletes bemutatása és rendszerezése. A szakirodalmi feldolgozás keretében nem csupán a releváns elméleti és empirikus eredmények kerültek ismertetésre, hanem egyben a kutatás módszertani alapjai is meghatározásra kerültek. Emellett ebben a fejezetben zajlott a szakirodalmi anyagok összegyűjtése és szintetizálása is, amely hozzájárult a vizsgált probléma átfogó értelmezéséhez és a kutatási kérdések tudományos kontextusba helyezéséhez. A primer kutatás empirikus scenáriómodellre épül, amelynek módszertani alapjait a fejezet 3.1–3.3. alpontjai ismertetik.

A 2. fejezet szakirodalmi áttekintése széleskörűen tárgyalta a CBDC lehetséges hatásmechanizmusait: a monetáris transzmissziót, a bankrendszeri közvetítés átalakulását, a pénzügyi inklúziót, a jogi keretrendszert és a technológiai infrastruktúrát. Az empirikus modell nem törekszik e hatásmechanizmusok mindegyikének egyidejű számszerűsítésére – ezt egyetlen scenáriómodell-keretben elvégezni nemcsak adatkorlátok, hanem a hatáscsatornák eltérő időhorizontja és identifikációs követelményei miatt is csak részlegesen lehetséges.

A 3–4. fejezet ezért szándékosan fókuszált vizsgálatot végez: a CBDC makropénzügyi hatásvizsgálatának azon csatornáját modellezi, amely a hazai adatokon empirikusan azonosítható és paraméterezhető.

Ez a hitelezési csatorna (betétkiszorítás → hitelezési kapacitás → kibocsátás → infláció), amelynek belső logikájára a betét–hitel összefüggés ökonometriaival becslése és az adaptív Phillips-görbe-specifikáció együttesen megbízható kalibrációs alapot nyújt.

A monetáris transzmissziós csatorna, a negatív kamatstratégia, a helikopterpénz-mechanizmus és az inklúziós hatások vizsgálata – amelyekkel a 2.9–2.11. alfejezetek részletesen foglalkoznak – az empirikus elemzés jövőbeli kiterjesztési irányát képviselik; a jelenlegi modell nem zárja ki őket, hanem hatókörét tudatosan szűkíti arra, ami a rendelkezésre álló 2000–2025-ös negyedéves adatsoron konzisztensen paraméterezhető.

3.1. Az empirikus modell módszertani indoklása és adatbázisa

A digitális jegybankpénz makropénzügyi hatásainak vizsgálatához olyan módszertani keretrendszerre van szükség, amely tényleges magyarországi adatokon alapul, lehetővé teszi a CBDC különböző intézményi konstrukcióinak összehasonlítható elemzését, és a

hatáscsatornákat – hitelezés, kibocsátás, infláció, monetáris politikai reakció – egymással összefüggő lépésekben kezeli. E szempontoknak a scenárióalapú kondicionális hatásvizsgálati modell felel meg, amelynek ökonometriai kalibrációja empirikusan becsült paramétereken nyugszik, szemben a kizárólag irodalmi értékeket alkalmazó strukturális modellekkel.

A modellben alkalmazott paraméterek három típusba sorolhatók. Az ökonometriailag becsült paraméterek közé tartozik a betét–hitel kapcsolat együtthatója ($\beta_1 = 0,6662$, OLS), az inflációs perzisztencia ($\alpha = 0,919$) és a Phillips-görbe kibocsátási rés-együtthatója ($\beta = 0,005$), amelyek a 2000–2025-ös magyar negyedéves adatsoron alapulnak. A kalibrált paraméterek közé tartozik a hitelezési–kibocsátási átviteli paraméter ($\lambda_{gap} = 0,30$), amelynek értékét Vonnák (2010) és Jakab és Kucsera (2016) magyar transzmissziós irodalmi becslései indokolják (0,25–0,35-ös tartomány közepe), valamint a Taylor-szabály standard paraméterei ($\phi_\pi = 0,50$, $\phi_y = 0,50$, $r = 2\%$), amelyek a nemzetközi jegybanki irodalom konszenzusértékeit tükrözik. A scenárióparaméterek (δ , μ , ρ) ezzel szemben nem becsültek és nem kalibráltak, ezek a CBDC intézményi kialakítására vonatkozó feltételezések, amelyekhez tényleges magyar CBDC-idősor nem áll rendelkezésre. E háromféle paramétertípus tudatos elkülönítése biztosítja a modell belső konzisztenciáját és az eredmények értelmezhetőségét.

Az elemzés adatbázisa 2000 Q1 – 2025 Q4 közötti negyedéves magyarországi makrogazdasági és pénzügyi adatsorokat tartalmaz (104 megfigyelés). Adatforrások: Magyar Nemzeti Bank statisztikai adatbázisa, Központi Statisztikai Hivatal negyedéves nemzeti számlái. A fő változók: fogyasztói árindex (π_t), reál-GDP (Y_t), forgalomban lévő készpénz (KP_t), összesített hitelállomány ($L_t =$ háztartási + vállalati hitelek), összesített betétállomány ($D_t =$ háztartási + vállalati betétek), jegybanki alapkamat (R_t), átlagos hitelkamat.

Fontos lehatárolni, hogy az empirikus scenáriómodell melyik hipotézis vizsgálatát szolgálja. A modell közvetlen, számszerű bizonyítékot a H2 (a bankrendszeri destabilizáció kétszintű modellel mérsékelhető) tesztelésére nyújt, és részlegesen járul hozzá a H4 (a monetáris politika mozgástere) értékeléséhez a Taylor-szabály szerinti kamatpályák és a sokkérzékenységi elemzés révén. A H1 (pénzügyi inklúzió), H3 (lakossági bizalom) és H5 (engedélyezett DLT célszerűsége) vizsgálata nem ökonometriai, hanem komparatív esettanulmányi és szakirodalmi eszközökkel történik (2.15–2.16., illetve a 2.24–2.27. alfejezetek). E kettősség tudatos, a hitelezési–kibocsátási–inflációs csatorna az, amely a rendelkezésre álló hazai adatokon konzisztensen paraméterezhető, míg az inklúziós, bizalmi és technológiai dimenziók empirikus azonosítása eltérő adatszerkezetet és identifikációs stratégiát igényelne.

3.2. A betét-hitel összefüggés ökonometriai becslése

A hitelezési csatorna kalibrálásához az összesített betétállomány és hitelállomány közötti empirikus összefüggést OLS-regresszióval becsültük:

$$L_t = \beta_0 + \beta_1 * D_t + \varepsilon_t$$

A becslés eredménye (T = 104, GRETL) $L_t = 4\,076,90 + 0,6662 * D_t$. A $\beta_1 = 0,6662$ érték a modell betét–hitel arányossági paramétere, a betétállomány egységnyi növekedése átlagosan 0,667 Mrd Ft-os hitelállomány-bővüléssel járt együtt. Magyarázóerő: $R^2 = 0,823$. Módszertani megjegyzés: az alacsony Durbin–Watson-statisztika (0,027) autokorrelációt jelez, ezért a becslés kalibrációs célra alkalmazandó, nem oksági bizonyításra.

3.3. A Phillips-görbe becslése és a scenáriók felépítése

Az inflációs egyenletet hátrafelé néző adaptív Phillips-görbe formában becsültük:

$$\pi_t = c + \alpha \cdot \pi_{t-1} + \beta * output\ gap_t + \varepsilon_t$$

Eredmény (T = 103, GRETL), $c = 0,364$; $\alpha = 0,919$ ($p < 0,001$); $\beta = 0,005$ ($p = 0,833$). Az erős inflációs perzisztencia ($\alpha \approx 0,92$) és a statisztikailag nem szignifikáns kibocsátási rés-együttható a modell két kulcsmegállapítása.

A kibocsátási rés HP-filterrel ($\lambda = 1600$) kerül meghatározásra: $output\ gap_t = 100 * (\ln Y_t - \ln Y_{t^{trend}})$.

Az intézményi scenáriók három paraméter kombinációjaként épülnek fel: δ (betétkiszorítási tényező), μ (bankrendszeri visszacsatornázás), ρ (jegybanki refinanszírozás). Négy betétalapú és három készpénzalapú scenárió kerül összehasonlításra, 10%-os CBDC-adopciós ráta feltételezésével.

4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A negyedik fejezet a disszertáció primer kutatási magját képezi. Az előző fejezetekben feltárt szakirodalmi háttér és a 3. fejezetben ismertetett módszertan alapján a jelen fejezet a CBDC lehetséges makropénzügyi hatásait számszerűsíti empirikus scenáriómodell keretében. A vizsgálat logikai felépítése a hatáscsatorna-lánc mentén halad: CBDC-bevezetés → betétállomány-változás → banki hitelezési kapacitás → kibocsátási rés → inflációs átvezetés → monetáris politikai reakció. Minden egyes lépésnél a számszerűsítés ökonometriaival becslésen vagy kalibrált paraméteren nyugszik, amelyek forrása a 2000–2025 közötti tényleges magyarországi adatsor.

A primer kutatás empirikus scenáriómodellje mellett a disszertáció további önálló elemzéseket is tartalmaz, amelyeket a narratív koherencia érdekében a 2. fejezetben, a szakirodalmi kontextusban közöltem: a nemzetközi összehasonlító elemzést (2.16.) és a CBDC-országok inflációs/kamatelemzését (2.17.–2.19.). A hipotézisek értékelése (H1, H3, H5) ezekre az elemzésekre épül, e helyütt ezért nem ismételtem meg őket, hanem eredményeikre hivatkozom.

A vizsgálati eredmények bemutatása során a disszertáció empirikus, scenárióalapú hatásvizsgálati keretben értelmezi a CBDC bevezetésének makrogazdasági következményeit, amelyben az újkeynesiánus elemként alkalmazott Phillips-görbe a kibocsátási rés és az infláció kapcsolatát ragadja meg, míg a pénzügyi frikció a bankbetétek kiszorításán keresztül jelentkező hitelezési hatásokban jelenik meg.

Fontos hangsúlyozni, hogy a modell nem előrejelzés, és nem állítja, hogy a CBDC bevezetése esetén a hatások pontosan ilyen mértékűek lesznek. A modell feltételes hatásvizsgálat, megmutatja, hogy adott konstrukciós feltételezések mellett – adott kiszorítási ráta, adott bankrendszeri visszacsatornázás, adott jegybanki kompenzáció – milyen irányú és nagyságrendű hatások valószínűsíthetők. Ez a megközelítés módszertanilag megalapozott, és számos jegybanki és akadémiai CBDC-vizsgálatban bevett gyakorlat (Bindseil, 2020; Brunnermeier és Niepelt, 2019; Barrdear és Kumhof, 2022).

4.1. Az adatbázis és a leíró statisztikák

Az empirikus elemzés gerincét a 2000. I. negyedév és a 2025. IV. negyedév közötti, 104 negyedéves megfigyelésből álló magyarországi makrogazdasági és pénzügyi adatsor alkotja. Az adatok forrása a Magyar Nemzeti Bank (MNB) statisztikai adatbázisa és a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) negyedéves nemzeti számlái. Az adatbázis összeállításakor a cél az volt, hogy a bankrendszeri forrásoldal (betétállomány) és a hitelezési oldal (hitelállomány)

együttesen vizsgálható legyen, miközben az inflációs és reálgazdasági folyamatok is endogén módon kapcsolódnak a modellhez.

Az összesített hitelállomány (L_t) és az összesített betétállomány (D_t) szektorális bontásból kerültek összeállításra:

$$L_t = L_{t\text{háztartás}} + L_{t\text{vállalat}}$$

$$D_t = D_{t\text{háztartás}} + D_{t\text{vállalat}}$$

Ez az aggregálás biztosítja, hogy a vizsgálat a bankrendszer egészének forrásszerkezetét és hitelezési aktivitását tükrözze, ne csupán egy-egy ügyfélcsoport dinamikáját. A modellben alkalmazott változókat, jelöléseiket és modellbeli szerepüket a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: Az empirikus modell adatbázisának fő változói és modellbeli szerepük

Változó	Jelölés	Mértékegység	Modellbeli szerep
Fogyasztói árindex (CPI)	π_t	%	Endogén inflációs változó; Phillips-görbe bal oldala
Reál-GDP	Y_t	Mrd Ft	Kibocsátási rés alapja (HP-filter után)
Forgalomban lévő készpénz	KP_t	Mrd Ft	Készpénzalapú CBDC-szenárió mértékadója
Összesített hitelállomány	L_t	Mrd Ft	Hitelezési csatorna; függő változó a β_1 -becslésben
Összesített betétállomány	D_t	Mrd Ft	Betétalapú CBDC-szenárió mértékadója; magyarázó változó
Jegybanki alapkamat	i_t	%	Taylor-szabály kalibrációs adata
Átlagos hitelkamat	—	%	Robusztussági ellenőrző változó a Phillips-görbéhez

Forrás: saját szerkesztés

A leíró statisztikák alapján a vizsgált időszakban az infláció átlagos értéke 5,19%, mediánja 4,23%, maximuma 25,43% volt. A markáns jobboldali ferdeség – az átlag és a medián közötti

közel egyszázalékpontos különbség – a 2022–2023-as energiaár-sokk torzító hatását tükrözi. Ez a sokkepeződ megjelenik a Phillips-görbe becslésének reziduumaiban is, és megerősíti, hogy a vizsgált időszak inflációs dinamikáját részben exogén, nem az egyenletből magyarázható tényezők uralták.

A betétállomány és a hitelállomány az időszak egészében nagyságrendileg közel állt egymáshoz, ami önmagában is indokolja a két változó közötti empirikus összefüggés külön ökonometriai vizsgálatát. A forgalomban lévő készpénzállomány ezzel szemben szisztematikusan jóval kisebb volt a bankbetét-állománynál – ez a tény alapvető jelentőséggel bír a betétkiszorítási és a készpénzkiváltási scenáriók összehasonlításánál: ha a CBDC elsősorban fizikai készpénzt vált ki (és nem bankbetétet), a bankrendszeri hitelezési kapacításra gyakorolt hatása értelemszerűen kisebb. A fő változók leíró statisztikáit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: Leíró statisztikák a fő változókról (2000 Q1 – 2025 Q4).

Leíró statisztikák					
Változó	Átlag	Medián	Minimum	Maximum	Std. Dev.
cpi (%)	5,194	4,233	-1,0000	25,433	4,412
gdp (Mrd Ft)	9 393,600	7 572,700	2 934,100	24 449	5 140,100
kp_allomany (Mrd Ft)	3 965,400	2 705,100	832,780	9 324,200	2 656,400
betet_osszesen (Mrd Ft)	14 120	11 668	4 206	31 468	7 666
hitel_osszesen (Mrd Ft)	13 483	13 671	2 939	25 718	5 629
alapkamat (%)	6,040	6,500	0,600	13,000	3,8777

Percentilis és szóródási mutatók				
Változó	5% perc.	95% perc.	IQ range	Missing obs.
cpi (%)	-0,050	14,208	3,750	0

gdp (Mrd Ft)	3 743,500	2 125	5 379,500	0
kp_allomany (Mrd Ft)	960,970	8 796,600	4 433,600	0
betet_osszesen (Mrd Ft)	4 775,100	29 491	8 659,500	0
hitel_osszesen (Mrd Ft)	3 918,800	23 923	5 938,700	0
alapkamat (%)	0,900	12,875	7,150	0

Forrás: MNB, KSH; saját számítás.

4.2.A kibocsátási rés empirikus meghatározása

A modellben a kibocsátási rés közvetítő változóként funkcionál: a hitelezési hatást köti össze az inflációs egyenlettel. Empirikus meghatározása két lépésben történt. Első lépésként a reál-GDP idősort logaritmizáltuk:

$$\ln Y_t = \ln GDP_t$$

Második lépésként Hodrick–Prescott-filtert (HP-filter) alkalmaztam a logaritmizált GDP-re. A HP-filter negyedéves adatoknál szokásos $\lambda = 1600$ simítási paramétere (Hodrick és Prescott, 1997) a trendkomponenst és a ciklikus komponenst választja el. A kibocsátási rés:

$$output\ gap_t = 100 * \ln Y_t - \ln Y_{t^{trend}}$$

A kibocsátási rés pozitív értéke azt jelenti, hogy a tényleges kibocsátás meghaladja a trendszintet (felfutó konjunktúra), negatív értéke pedig azt, hogy a kibocsátás elmarad a potenciálistól (recessziós fázis). A CBDC-indukált hitelcsökkentés – amennyiben bekövetkezik – negatív irányba tolja ezt a mutatót, ami aztán a Phillips-görbén keresztül mérsékelt deflációs nyomásként jelenik meg.

A HP-filter alkalmazásának ismert korlátja a végponti torzítás: az idősor végén a trendbecslés kevésbé megbízható, mivel nincs elegendő jövőbeli adat a kisimításhoz (Mise et al., 2005). Mivel azonban a modellben a kibocsátási rés nem önálló előrejelzési változóként, hanem kalibrációs közvetítőként szerepel, ez a korlát nem befolyásolja érdemben a szcenáriószámítások érvényességét.

4.3.A betét–hitel összefüggés ökonometriai becslése

A hitelezési csatorna számszerűsítéséhez az összesített betétállomány és az összesített hitelállomány közötti empirikus összefüggést OLS-regresszióval becsültük meg. Az egyenlet:

$$L_t = \beta_0 + \beta_1 * D_t + \varepsilon_t$$

A becslés GRETL ökonometriai szoftverrel, 104 negyedéves megfigyelésre (2000 Q1 – 2025 Q4) készült. A GRETL-szoftver becsléskimenetét a 10. ábra mutatja be.

A regresszió együtthatóit és diagnosztikai mutatóit a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat: A betét–hitel OLS-regresszió eredményei (függő változó: L_t , összesített hitelállomány)

Változó	Együttható	Std. hiba	t-arány	p-érték
Konstans (β_0)	4 076,90	490,83	8,306	< 0,001
betet_osszesen (β_1)	0,6662	0,03058	21,78	< 0,001

Modelldiagnosztika	Érték
R^2	0,8231
Korrigált R^2	0,8213
F-statisztika [p-érték]	474,50 [< 0,001]
Durbin–Watson	0,0265
Megfigyelések száma (T)	104

Forrás: saját becslés, GRETL.

5. táblázat: A betét–hitel regresszió összefoglaló eredménytáblázata.

OLS regresszió – Függő változó: hitel_osszesen 2000:1–2025:4 (T = 104)				
Regressziós együtthatók				
Változó	Együttható	Std. hiba	t-arány	p-érték
const	4 076,900000	490,827000	8,306	4.41e-13
betet_osszesen	0,666188	0,030583	21,780	3.76e-40

Modell-illeszkedési mutatók				
Mutató	Érték		Mutató	Érték
Mean dependent var	13483,37		S.D. dependent var	5629,328
Sum squared resid	5.77e+08		S.E. of regression	2379,434
R-squared	0,823072		Adjusted R-squared	0,821337
F(1, 102)	474,5048		P-value(F)	3.76e-40
Log-likelihood	-955,1201		Akaike criterion	1914,24
Schwarz criterion	1919,529		Hannan-Quinn	1916,383
rho	0,973706		Durbin-Watson	0,026462

Forrás: saját számítás.

A becsült β_1 a modell betét–hitel arányossági paramétere: a betétállomány egységnyi (1 Mrd Ft-os) növekedése átlagosan 0,667 Mrd Ft-os hitelállomány-bővüléssel járt együtt a 2000–2025 közötti időszakban. Ez az érték azt tükrözi, hogy a magyar bankrendszer a betétek mintegy kétharmadát hitelezi ki – a maradék egyharmad tőkekövetelményekbe, likviditási pufferekbe és más eszközökbe kerül. A magas magyarázóerő ($R^2 = 0,823$) azt jelzi, hogy a betétállomány az összes hitelállomány-változás 82%-át megmagyarázza, ami statisztikailag erős együttmozgásra utal.

Módszertani fenntartás és robusztussági ellenőrzés. A statikus OLS-becslés Durbin–Watson-statisztikája (0,027) erős első rendű autokorrelációt jelzett a reziduumokban. Az autokorreláció az OLS-becslők konzisztenciáját nem befolyásolja – a pont-becslések torzítatlanok –, de a standard hibákat alábecslésén keresztül a szignifikanciavizsgálatot megbízhatatlanná teszi (Wooldridge, 2012). A kalibrációs paraméter megbízhatóságának ellenőrzésére ezért dinamikus specifikációval, ARDL-modellekkel is megbecsültük a betét–hitel összefüggést. A három specifikáció összehasonlítását az 5. táblázat tartalmazza.

Az ARDL(1,1) specifikáció (hitelállomány és betétállomány egy késleltetéssel) a maradék-autokorrelációt csak részlegesen kezelte (Durbin's $h = 3,817$). Az ARDL(2,2) modellbe a hitelállomány és a betétállomány két-két késleltetett értékét bevonva a diagnosztika érdemben javult: Durbin's $h = 1,904$, ami az $|h| < 1,96$ elfogadási tartományban van, a Breusch–Godfrey-

teszt p-értéke 0,102, a Ljung–Box Q' statisztika p-értéke 0,120 – mindkét teszt 5%-os szignifikanciaszinten nem jelez egyértelmű maradék-autokorrelációt.

Az ARDL(2,2) modellből számított hosszú távú betét–hitel paraméter $\lambda_{LR} = 0,9315$. Számítása:

$$\frac{\beta_{betét} + \beta_{betét-1}}{1 - \beta_{hitel-1}}$$

Ez a statikus OLS-ben kapott $\beta_1 = 0,6662$ értéknél magasabb, de azonos nagyságrendet képvisel: mindkét specifikáció szerint a betétállomány hosszú távon szorosan meghatározza a hitelállomány szintjét. A scenáriómodellben alkalmazott $\beta_1 = 0,6662$ kalibrációs paraméter konzervativizmusa így igazolható, hogy a dinamikus hosszú távú egyensúlyi arány (0,931) magasabb hitelezési érzékenységet sugall, ami azt jelenti, hogy a scenáriókban számított hitelcsökkentések a valóságban inkább felső, mint alsó korlátot képviselnek. A statikus OLS-bebecslés kalibrációs célra való felhasználása ezért módszertanilag indokolt, és az ARDL-robosztussági ellenőrzés a betét–hitel kapcsolat szoros empirikus összefüggését megerősíti. Az OLS- és ARDL-specifikációk összehasonlító eredményeit a 6. táblázat mutatja be.

6. táblázat. ARDL összefoglaló táblázat

Specifikáció	OLS (statikus)	ARDL(1,1)	ARDL(2,2)
Megfigyelések (T)	104	103	102
R ²	0,823	0,995	0,996
Durbin–Watson / h	0,027 (DW)	3,817 (h)	1,904 (h)
BG-teszt p-értéke	–	–	0,102
Ljung–Box Q' p	–	–	0,120
Hosszú táv. param.	0,6662 (β_1)	–	0,9315 (λ_{LR})
Autokorreláció	Erős (DW $\approx$ 0)	Részleges	Kezelt (5%-on)

Forrás: saját becslés, GRETL (2000 Q1 – 2025 Q4).

A statikus OLS-bebecslés nagyon alacsony Durbin–Watson mutatója miatt felmerülhetett a látszatregresszió kockázata. Ennek kezelésére a betét–hitel kapcsolatot ARDL(2,2) specifikációban is ellenőriztem. Az ARDL-modell hibakorrekciós formája a hitelállomány és a betétállomány késleltetett szintjeit, valamint a változók differenciáit is tartalmazta.

A Pesaran-féle Bounds-teszt értelmezése alapján az F-statisztika nem szolgáltat egyértelmű bizonyítékot erős kointegrációs kapcsolat fennállására a szokásos kritikus értékek mellett. Ezért a betét–hitel kapcsolat továbbra sem értelmezhető szigorú oksági vagy teljes értékű kointegrációs bizonyítékként. Ugyanakkor az ARDL-modellben a szintbeli változók együttesen szignifikánsak, és a hosszú távú betét–hitel együttható az alábbi módon számítható. Az ARDL-ellenőrzés ezért nem a kapcsolat oksági bizonyításaként, hanem robusztussági és kalibrációs ellenőrzésként értelmezhető. A scenáriómodellben alkalmazott paraméter konzervatív kalibrációként marad használatban, miközben az ARDL-eredmény azt jelzi, hogy a dinamikus specifikáció alapján számított hosszú távú kapcsolat nem tér el érdemben ettől a nagyságrendtől.

Összességében a betét–hitel regresszió empirikusan megalapozza a scenáriómodell legfontosabb hitelezési paraméterét és közvetlen számszerű kapcsolatot teremt a CBDC-indukált betétkiszorítás és a hitelállomány várható visszaesése között.

4.4.A Phillips-görbe ökonometriai becslése

Az inflációs csatorna számszerűsítéséhez az újkeynesi Phillips-görbe adaptív, hátrafelé néző (backward-looking) specifikációját becsültük meg. Ez a forma ragadja meg az infláció időbeli perzisztenciáját, és lehetővé teszi, hogy a kibocsátási rés változásai – így a CBDC-indukált negatív kibocsátási hatás is – megjelenjenek az inflációs pályában:

$$\pi_t = c + \alpha \cdot \pi_{t-1} + \beta * output\ gap_t + \varepsilon_t$$

ahol π_t az aktuális inflációs ráta (CPI éves változás, %), π_{t-1} az előző negyedévi infláció, $output\ gap_t$ a HP-filterrel számított kibocsátási rés. A becslés 103 negyedéves megfigyelésre (2000 Q2 – 2025 Q4) készült GRETl-lel. A GRETl-becslés kimenetét a 11. ábra szemlélteti.

A becsült együtthatókat és a modelldiagnosztikát a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: A Phillips-görbe OLS-becslésének eredményei (függő változó: π_t)

Változó	Együttható	Std. hiba	t-arány	p-érték
Konstans (c)	0,3636	0,2599	1,399	0,165
π_{t-1} (α – inflációs perzisztencia)	0,9189	0,03822	24,04	< 0,001
output gap (β – kibocsátási rés)	0,00500	0,02362	0,212	0,833

Modelldiagnosztika	Érték
R ²	0,8545
Korrigált R ²	0,8516
F-statisztika [p-érték]	293,6 [$< 0,001$]
Durbin's h statisztika	6,98
Megfigyelések száma (T)	103

Forrás: saját becslés, GRETL

8. táblázat: A Phillips-görbe becslés összefoglaló eredménytáblázata.

OLS regresszió – Függő változó: cpi 2000:2–2025:4 (T = 103)				
Regressziós együtthatók (Phillips-görbe)				
Változó	Együttható	Std. hiba	t-arány	p-érték
const	0,363568	0,259874	1,399	0.1649
cpi(-1)	0,918905	0,038217	24,040	2.34e-43
output gap	0,005000	0,023616	0,212	0.8328

Modell-illeszkedési mutatók				
Mutató	Érték		Mutató	Érték
Mean dependent var	5,149252		S.D. dependent var	4,409762
Sum squared resid	288,674		S.E. of regression	1,699041
R-squared	0,854462		Adjusted R-squared	0,851551
F(2, 100)	293,5522		P-value(F)	1.41e-42
Log-likelihood	-199,225		Akaike criterion	404,45
Schwarz criterion	412,3541		Hannan-Quinn	407,6514
rho	0,634032		Durbin's h	6,981209

Forrás: saját számítás.

A becslés két kulcseredményt mutat, amelyek meghatározzák a CBDC-szenáriók inflációs hatásainak nagyságrendjét.

Az infláció erős perzisztenciája ($\alpha = 0,919$, $p < 0,001$). Az előző időszaki infláció együtthatója közel egységnyi és erősen szignifikáns. Ez azt jelenti, hogy a tárgyidőszaki infláció mintegy 92%-ban az előző negyedévi inflációból vezethető le, az összes többi tényezőtől függetlenül. A magas α -érték az inflációs várakozások erős visszatekintő (adaptív) jellegére utal, és összhangban van a magyar inflációs folyamatok korábbi empirikus elemzéseivel (Vonnák, 2010). Következménye: bármilyen sokkhatás – legyen az CBDC-indukált vagy exogén – hatása az inflációs pályán rendkívül lassan simul el. Ez a monetáris politika szempontjából is fontos: ha a CBDC marginálisan csökkenti az inflációt, ez a hatás időben elnyúlva, fokozatosan érvényesül.

A kibocsátási rés együtthatója nem szignifikáns ($\beta = 0,005$, $p = 0,833$). A kibocsátási rés pozitív előjelű együtthatója elméletileg helyes irányú – nagyobb kibocsátási rés magasabb inflációval jár –, azonban statisztikailag nem különbözik nullától. Ez a Phillips-görbe-összefüggés jól dokumentált instabilitási jelensége az elmúlt két évtizedben, amelyet számos fejlett és feltörekvő gazdaságban megfigyeltek (Blanchard, 2016; Ball és Mazumder, 2011; Stock és Watson, 2019). Magyarázata összetett: az infláció egyre inkább globális tényezők (energia- és nyersanyagárak, ellátásilánc-sokkok) által meghatározott, miközben a hazai keresleti nyomás inflációs átvitele gyengül. Fontos módszertani következmény: a nem szignifikáns β azt jelenti, hogy a CBDC által generált negatív kibocsátási hatás inflációs átvitele empirikusan gyenge lesz – ez nem a modell hiányossága, hanem a valóság tükröződése.

Az alapspecifikáció mellett két kibővített modellt is megbecsültünk. A Modell 2-ben az előző időszaki jegybanki alapkamatot (i_{t-1}) adtuk hozzá magyarázó változóként (együttható: $-0,033$, $p = 0,584$), a Modell 3-ban az átlagos hitelkamatot kondicionáltunk (együttható: $-0,063$, $p = 0,159$). Mindkét specifikációban az inflációs perzisztencia (α) változatlanul magas és szignifikáns maradt, a kibocsátási rés és a kamatváltozók hatása nem szignifikáns. Ez megerősíti az alap Phillips-görbe eredményeinek robusztusságát: a 2000–2025-ös időszak magyar inflációs dinamikáját az erős perzisztencia és exogén sokkok uralták, nem a keresleti visszacsatolás. A három modellspecifikáció együtthatóit összehasonlítva a 8. táblázat tartalmazza.

4.5.A CBDC-szenáriók felépítése

A CBDC-állomány két modellje

A CBDC-hatások szimulációja előtt meg kell határozni, hogy mekkora CBDC-állomány keletkezik a gazdaságban, és az milyen forrásból ered. A modell két alapvetően eltérő bevezetési csatornát különböztet meg, amelyek egymástól lényegesen eltérő bankrendszeri hatásokkal járnak.

A betétalapú szenárióban a CBDC a bankbetétek közvetlen alternatívájává válik, a háztartások és vállalatok betéteik egy részét CBDC-re váltják át. Ebben az esetben a bankrendszer forrásoldala szűkül, ami hitelezési visszaeséshez vezet:

$$CBDC_{t^{betét}} = a * D_t$$

ahol $a = 0,10$ (10%-os adopciós ráta). A készpénzalapú szenárióban a CBDC elsősorban a fizikai készpénzt váltja ki – a tranzakciók digitalizálódnak, de a bankrendszer betétállománya nem csökken érdemben:

$$CBDC_{t^{készpénz}} = a * KP_t$$

A 10%-os adopciós ráta ($a = 0,10$) konzervatív kiindulópontot jelent. Összehasonlításképpen: a kínai e-CNY (e-CNY) 2023-as adatok szerint a forgalomban lévő jüan mintegy 2–3%-át tette ki (PBoC, 2023), míg elméleti modellekben a Barrdear és Kumhof (2022) szerzőpáros 30%-os adopciót vizsgált. A 10%-os ráta tehát reális, mérsékelt forgatókönyvet képvisel.

A két csatorna elkülönítése azért módszertanilag megalapozott, mert empirikusan a forgalomban lévő készpénz Magyarországon szisztematikusan kisebb volt a bankbetét-állománynál (a vizsgált időszakban átlagosan a betétállomány kb. 20–25%-a). Következésképpen a készpénzalapú CBDC eleve kisebb tömegű forrást érint, és a bankrendszeri hatás is kisebb lesz.

Az intézményi szenáriók paraméterkészlete

Azonos CBDC-adopciós ráta mellett is lényegesen eltérő bankrendszeri hatások adódhatnak attól függően, hogy a CBDC milyen intézményi keretek között kerül bevezetésre. A modell ezt három strukturális paraméterrel ragadja meg:

- δ – betétkiszorítási tényező: mekkora arányban szorítja ki a CBDC a bankbetétet (0 = nincs kiszorítás, 1 = teljes kiszorítás)

- μ – bankrendszeri visszacsatornázás: a CBDC-ből a bankrendszerbe visszakerülő pénz aránya (pl. kétszintű modellben a kereskedelmi bankok részvétele)
- ρ – jegybanki refinanszírozás: a jegybank által nyújtott kompenzáló refinanszírozás aránya (a betétkiesés pótlása jegybanki forrással)

Az általános hitelezési egyenlet:

$$Lts = \beta 1(Dt - [\delta(1 - \rho) - \mu] * CBDCt)$$

ahol a $\delta(1 - \rho)$ tag azt fejezi ki, hogy a jegybanki refinanszírozás a kiszorított betét ρ -hányadát pótolja ($\rho = 0$ esetén nincs kompenzáció, $\rho = 1$ esetén teljes), a μ tag pedig a bankrendszerbe visszacsatornázott CBDC-hányadot.

A négy intézményi szcenárió paraméterkombinációit és gazdasági tartalmát a 9. táblázat mutatja be.

9. táblázat: Az intézményi CBDC-szcenáriók paraméterkombinációi és gazdasági értelmezésük

CBDC-alap	Szcenárió	δ	μ	γ	$[\delta(1 - \rho) - \mu]$	CBDC/D	Hitelezési eltérés
Betét	Teljes kiszorítás	1,0	0,0	0,0	1,00	0,10	–10,00%
Betét	Direkt részleges	0,5	0,0	0,0	0,50	0,10	–5,00%
Betét	Kétszintű modell	0,5	0,3	0,0	0,20	0,10	–2,00%
Betét	Refinanszírozott modell	0,5	0,0	0,8	0,10	0,10	–1,00%
Készpénz	Direkt	0,5	0,0	0,0	0,50	0,026	–1,31%
Készpénz	Kétszintű modell	0,5	0,3	0,0	0,20	0,026	–0,52%
Készpénz	Refinanszírozott modell	0,5	0,0	0,8	0,10	0,026	–0,26%

Forrás: saját szerkesztés.

A teljes kiszorítási szcenárió a legkonzervatívabb banki nézőpontból fogalmazódik meg, ebben a logikában a CBDC és a bankbetét tökéletes helyettesítők, és minden forint CBDC egy forint bankbetét kiesését jelenti. A valóságban a háztartások és vállalatok CBDC- és betéttartása

vegyesen valószínű, a kizorítás mértékét a CBDC kamatszintje, kényelmi tulajdonságai és hozzáférhetősége befolyásolja.

A kétszintű modell az EKB által vizsgált digitális euró-architektúra logikáját követi (EKB, 2023), a kereskedelmi bankok a CBDC elosztásában aktívan részt vesznek, és ügyfeleiknek nyújtott CBDC-hez kapcsolódó likviditásukat részben a hitelezésben tartják. Ez a modell fenntartja a bankrendszer közvetítői szerepét, és mérsékli a CBDC hitelezési hatását.

A refinanszírozott modell azt a monetáris politikai opciót szimulálja, amelyben a jegybank aktívan ellensúlyozza a betétkiesést: a kieső betétállomány nagy részét jegybanki hitellel pótolja a kereskedelmi bankrendszernek. Ez a modell a jegybank aktív stabilizáló szerepét feltételezi, és reális ott, ahol a jegybank monetáris politikai eszköztára lehetővé teszi ilyen kompenzációt.

A készpénzalapú scenárióban feltételezzük, hogy a készpénzre váltott állomány egy hányada nem közvetlenül a fizikai készpénzből, hanem betétből konvertálódik, a modell ezt a

$$CBDC_t^{készpénz} = \alpha * KP_t$$

állományra vetítette

$$\frac{KP_t}{D_t}$$

arányon keresztül érvényesíti, ami a betétalapúnál nagyságrenddel kisebb hitelezési hatást eredményez.

4.6.Hitelezési hatások: a scenáriók számszerű eredményei

Minden scenárióra kiszámítottuk a hitelezési pályát és a CBDC nélküli baseline pályától való eltérést. A scenáriónkénti hitelezési eltérések számszerű eredményeit a 10. táblázat foglalja össze. A baseline hitelezési pálya – amelyhez képest az összes scenárió értékelésre kerül – az empirikusan becsült betét–hitel összefüggésből következik:

$$L_{tbase} = \beta_1 * D_t$$

$$\Delta L_{ts}(\%) = 100 * \frac{L_{ts} - L_{tbase}}{L_{tbase}}$$

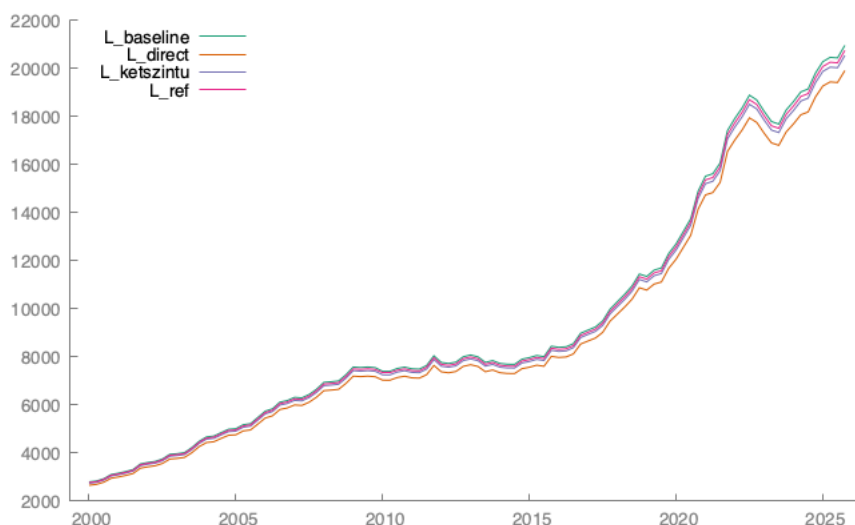
10. táblázat: A CBDC-szenáriók hitelezési eltérése a baseline-hoz képest

Szenárió	Hitelezési eltérés (%)	Értelmezés
Betétalapú – Teljes kizorítás	–10,00%	A maximális bankbetét-kizorítás esetén a hitelállomány tizedével csökkenne a baseline-hoz képest. Ez 2025 Q2-es adatokon kb. 1 200–1 500 Mrd Ft hitelkiesést jelent.
Betétalapú – Direkt részleges	–5,00%	A félakkora kizorítás félakkora hitelcsökkentéssel jár. Kompenzáció nélkül is mérsékeltebb hatás.
Betétalapú – Kétszintű	–2,00%	A bankrendszeri visszacsatornázás ($\mu = 0,3$) a kizorítás hatásának közel negyedére mérsékli a hitelcsökkenést.
Betétalapú – Refinanszírozott	–1,00%	A jegybanki refinanszírozás ($\rho = 0,8$) a hitelállomány-csökkentést minimálisra szorítja.
Kézpénzalapú – Direkt	–1,31%	A kisebb kézpénzalapra vetített 10% értelemszerűen kisebb hitelcsökkentést eredményez.
Kézpénzalapú – Kétszintű	–0,52%	Visszacsatornázással tovább mérséklődik.
Kézpénzalapú – Refinanszírozott	–0,26%	Jegybanki kompenzációval közel elhanyagolható a hatás.

Forrás: saját számítás

A hitelezési pályák időbeli lefutását az alábbi ábra szemlélteti.

10. ábra: CBDC-szenáriók hitelezési pályái a baseline-hoz viszonyítva (2000 Q1 – 2025 Q4, Mrd Ft).



Forrás: saját számítás, GRETl.

Az ábra vizuálisan is szemléletes módon mutatja, hogy a négy pálya tendenciájában párhuzamosan mozog – mivel mindegyik ugyanarra a betétállomány-idősorra épül –, a különbségek a szintekben jelennek meg. Különösen feltűnő a direkt részleges pálya és a kétszintű/refinanszírozott pályák közötti szakadék: mindkét utóbbi pálya közel marad a baseline-hoz, míg a direkt szenárió tartósan alacsonyabb szinten mozog.

Az eredmények egyértelműen alátámasztják, hogy a CBDC hitelezési hatása nem egyetlen adott szám, hanem egy intézményi konstrukciótól függő tartomány. A teljes kiszorítástól a kétszintű modellen át a refinanszírozott változatig a hitelcsökkentés 10%-tól 1%-ig terjedhet – tízszeres különbség azonos CBDC-adopciós ráta mellett. Ez a megállapítás döntő fontosságú a szabályozói tervezés szempontjából: a CBDC bevezetésének bankrendszeri kockázata nem determinisztikus, hanem szakpolitikai döntések függvénye.

4.7. Kibocsátási hatások

A hitelezési eltérés kibocsátási hatássá alakításához az alábbi lineáris leképezést alkalmazzuk:

$$gap_{ts} = \lambda_{gap} * \Delta L_t^s$$

ahol $\lambda_{gap} = 0,30$ a hitelezési-kibocsátási átviteli paraméter. Értelmezése: a hitelállomány 1%-os visszaesése 0,30 százalékpontos negatív kibocsátási rést generál. Ez kalibrált paraméter, amelynek értékét a hazai és a kis, nyitott gazdaságokra vonatkozó monetáris transzmissziós irodalom alapján határoztuk meg. Vonnák (2010) az MNB monetáris transzmissziós becslései

alapján kimutatta, hogy egy egységnyi kamatsokkra adott hitelezési reakció a magyar gazdaságban 0,25–0,35 százalékpontos kibocsátási hatással jár együtt középtávon. Jakab és Kucsera (2016) hasonló tartományban – 0,28–0,33 között – becsülte a hitelkínálat-szűkülés reálgazdasági átvitelét a magyar bankrendszer adatain. A $\lambda_{gap} = 0,30$ érték e tartomány közepe, és konzervatív becslésnek tekinthető, ha a valódi átviteli paraméter ennél kisebb (pl. 0,20), akkor a kibocsátási és inflációs hatások a modellben bemutatottnál is kisebbek lennének, ami a CBDC makrogazdasági semlegességére vonatkozó következtetést csak megerősíti.

A négy betétalapú scenárióhoz tartozó kibocsátási hatásokat a 11. táblázat tartalmazza:

11. táblázat: A hitelezési eltérésből számított kibocsátási hatások

Szenárió	Hitelezési eltérés (%)	Kibocsátási hatás (pp)
Teljes kiszorítás	–10,00%	–3,00
Direkt részleges	–5,00%	–1,50
Kétszintű	–2,00%	–0,60
Refinanszírozott	–1,00%	–0,30
Készpénz – Direkt	–1,31%	–0,39
Készpénz – Kétszintű	–0,52%	–0,16
Készpénz – Refinanszírozott	–0,26%	–0,08

Forrás: saját számítás

A direkt részleges scenárióban tehát a kibocsátási hatás –1,50 százalékpont, ami azt jelenti, hogy a CBDC bevezetése – 10%-os adopcións ráta és teljes betétkiszorítás, de jegybanki kompenzáció nélkül – a reálgazdasági kibocsátást másfél százalékponttal az egyébként várható trend alá szoríthatja. Ez rövid-közép távon érzékelhető reálgazdasági hatás lenne, a kétszintű és refinanszírozott modellek esetén azonban a kibocsátási veszteség töredéke az előbbinek.

Hangsúlyozandó, hogy a kibocsátási hatás nem önálló végeredmény, hanem közvetítő változó: az inflációs egyenletbe lép be, és a hitelcsatornán keresztüli inflációs átvezetést teszi számszerűsíthetővé.

4.8. Inflációs hatások

Az inflációs pályák scenárióspecifikus kibocsátási hatással kerülnek kiszámításra, a becsült Phillips-görbe paramétereit felhasználva:

$$\pi_{t^s} = c + \alpha \cdot \pi_{t-1} + \beta * gap_{t^s}$$

Az inflációs eltérés a baseline pályától:

$$\Delta\pi^s = \pi^s - \pi^{baseline}$$

ahol $\pi^{baseline} = 5,1493\%$

A scenáriónkénti inflációs eltérések átlagos értékeit a 12. táblázat tartalmazza.

12. táblázat: A CBDC-szenáriók inflációs hatása a baseline-hoz képest (átlagos eltérés, százalékpontban)

Szenárió	Inflációs eltérés (pp)	Értelmezés
Betétalapú – Teljes kiszorítás	–0,0155	A legerősebb stressz-szenárióban is minimális defláció.
Betétalapú – Direkt részleges	–0,0080	Félakkora, mint a teljes kiszorítás – arányos a hitelhatással.
Betétalapú – Kétszintű	–0,0035	A visszacsatornázás tovább mérsékli az inflációs hatást.
Betétalapú – Refinanszírozott	–0,0020	Jegybanki kompenzációval közel nulla inflációs eltérés.
Készpénzalapú – Direkt	–0,0024	Kisebb alap miatt kisebb hatás, mint a betétalapú direkt.
Készpénzalapú – Kétszintű	–0,0013	Tovább csökken a visszacsatornázással.
Készpénzalapú – Refinanszírozott	–0,0009	Gyakorlatilag elhanyagolható inflációs hatás.

Forrás: saját számítás

Minden scenárióban enyhén negatív az inflációs eltérés, a CBDC-bevezetés marginálisan alacsonyabb inflációt eredményez a baseline-hoz képest. Az eltérések azonban rendkívül csekélyek – a legerősebb stressz-szenárióban is mindössze –0,0155 százalékpont. Ez a szám méretarányba helyezve azt jelenti, hogy a CBDC a vizsgált időszak átlagos 5,15%-os inflációját nagyjából 5,134%-ra csökkentené a teljes kiszorítási scenárióban, ez statisztikailag alig mérhető különbség.

Az inflációs hatás csekély volta két tényező együttes következménye. Egyrészt a Phillips-görbe β -paramétere (0,005) statisztikailag nem szignifikáns, a kibocsátási rés és az infláció közötti empirikus összefüggés gyenge. Másrészt az inflációs perzisztencia erős ($\alpha = 0,919$), az infláció döntően saját múltbeli értékétől függ, és az egyéb hatásoknak nagy tehetetlenségi tömeggel kell megküzdeniük. A hatáscsatorna lánc:

CBDC $\rightarrow$ hitelcsökkenés $\rightarrow$ negatív kibocsátási rés $\rightarrow$ marginálisan alacsonyabb infláció.

A lánc minden egyes lépése csillapítja az eredő hatást, és a gyenge β -paraméter szinte elnyelővé teszi a kibocsátás-inflációs összefüggést.

Ez a megállapítás összhangban van a szélesebb empirikus irodalommal. Stock és Watson (2019) kimutatta, hogy a Phillips-görbe-összefüggés az 1990-es évek óta több fejlett és feltörekvő gazdaságban meggyengült, különösen akkor, amikor az inflációt nagyrészt globális sokkok (energiaárak, ellátásilánc) uralják – márpedig a 2000–2025-ös magyarországi adatsoron ez pontosan így van.

A Phillips-görbe paraméter bizonytalanságának érzékenységvizsgálata

A Phillips-görbe becslése alapján a kibocsátási rés inflációs átvezetési együtthatója pozitív, de statisztikailag nem szignifikáns eredményt adott. Ezért a CBDC inflációs hatására vonatkozó következtetéseket feltételesen kell értelmezni: azok a mintaidőszakon becsült, gyenge inflációs átvezetés mellett érvényesek.

A becsült output gap együttható értéke:

$$\kappa = 0,00500012$$

a hozzá tartozó standard hiba:

$$SE(\kappa) = 0,02362$$

A paraméter bizonytalanságának kezelésére érzékenységvizsgálat készült, amely a κ paraméter 95%-os konfidenciaintervallumának felső határát alkalmazta. A felső határ a következőképpen számítható:

$$\begin{aligned}\kappa_{upper} &= \kappa + 1,96 * SE(\kappa) \\ \kappa_{upper} &= 0,00500012 + 1,96 * 0,02362 = 0,05129532\end{aligned}$$

Ez az érték az alap eseti becsléshez képest lényegesen erősebb, közel tízszeres inflációs átvezetést feltételez. Az érzékenységvizsgálat célja ezért annak ellenőrzése volt, hogy a CBDC hitelezési csatornán keresztüli inflációs hatása akkor is mérsékelt marad-e, ha a Phillips-görbe output gap együtthatóját a becslési bizonytalanság felső tartományában vesszük figyelembe.

Az inflációs hatás számítása a következő összefüggésen alapult:

$$\Delta\pi^s = \kappa \cdot y^s$$

ahol y^s az adott scenárió hitelezési csatornán keresztül számított kibocsátási hatása. A baseline esetben a becsült $\kappa = 0,00500012$, az érzékenységvizsgálatban pedig a felső konfidenciahatár szerinti $\kappa_{upper} = 0,05129532$ érték került alkalmazásra.

13. táblázat: A Phillips-görbe κ paraméterének felső konfidenciahatára mellett számított inflációs hatások

Szenárió	Kibocsátási hatás (százalékpont)	Inflációs hatás baseline κ mellett (százalékpont)	Inflációs hatás felső κ mellett (százalékpont)
Teljes kiszorítás	-3,00	-0,0150	-0,1539
Direkt részleges	-1,50	-0,0075	-0,0769
Kétszintű modell	-0,60	-0,0030	-0,0308
Refinanszírozott modell	-0,30	-0,0015	-0,0154

Forrás: saját szerkesztés

A 13. táblázatban foglalt eredmények alapján a teljes kiszorítási stressz-szenárióban az inflációs hatás a baseline κ mellett -0,0150 százalékpont, míg a felső konfidenciahatár alkalmazásával -0,1539 százalékpont. A direkt részleges scenárióban ugyanez -0,0075, illetve -0,0769 százalékpont, a kétszintű modellben -0,0030, illetve -0,0308 százalékpont, a refinanszírozott modellben pedig -0,0015, illetve -0,0154 százalékpont.

Az érzékenységvizsgálat tehát azt mutatja, hogy a CBDC hitelezési csatornán keresztüli inflációs hatása még a Phillips-görbe együtthatójának 95%-os felső konfidenciahatára mellett is korlátozott marad. A legerősebb, teljes kiszorítási stressz-szenárió esetében is körülbelül -0,15 százalékpontos inflációs hatás adódik, míg a mérsékeltébb intézményi konstrukciók esetében ennél lényegesen kisebb hatások figyelhetők meg.

Ez megerősíti a korábbi Szenárióelemzés fő következtetését, amely szerint a CBDC nem értelmezhető önálló, hatékony inflációkezelő eszközként. A következtetés ugyanakkor feltételes, a vizsgált magyar mintán becsült, gyenge Phillips-görbe szerinti inflációs átvezetés mellett érvényes. A CBDC makropénzügyi jelentősége ezért nem elsősorban az infláció közvetlen befolyásolásában, hanem a banki hitelezési, likviditási és monetáris transzmissziós csatornákon keresztül értelmezhető.

A csekély inflációs hatás értelmezésénél élesen el kell választani két állítást. A modell nem azt bizonyítja, hogy a CBDC-nek nincs inflációs hatása, hanem azt, hogy a vizsgált magyar mintán a hitelezési csatornán keresztüli inflációs átvitel empirikusan nem azonosítható érdemi nagyságrendben. Ennek oka kettős: egyrészt a kibocsátásirés-együttható statisztikailag nem különbözik nullától ($\beta = 0,005$; $p = 0,833$), másrészt az erős inflációs perzisztencia ($\alpha = 0,919$) elnyeli a marginális keresleti hatásokat. E gyenge átvitel önmagában is érdemi, önálló eredmény: azt jelzi, hogy a 2000–2025-ös időszak magyar inflációs dinamikáját a perzisztencia és az exogén (energia-, nyersanyag-, importált) sokkok uralták, nem a hazai keresleti visszacsatolás. A CBDC inflációs semlegességére vonatkozó következtetés ezért feltételes: arra a mintaidőszakra és arra a becsült átviteli struktúrára érvényes, amelyen a modell nyugszik, és nem általánosítható eltérő inflációs rezsimre vagy strukturális törés utáni Phillips-görbére.

4.9. Az endogén és exogén inflációs komponens szétválasztása

Az infláció endogén – a Phillips-görbe által magyarázott – komponense:

$$\pi_{t\text{endogén}} = c + \alpha \cdot \pi_{t-1} + \text{output gap}_t$$

Az exogén inflációs sokk – a tényleges infláció és az endogén komponens különbsége:

$$\text{sokk}_t = \pi_t - \pi_{t\text{endogén}}$$

Az exogén sokk idősorának elemzése rámutat, hogy átlaga közel nulla (ami azt jelzi, hogy a modell nem szisztematikusan torzít), de szórása és szélső értékei jelentősek. A negatív szélső értékek az alacsony inflációs időszakokhoz (2014–2016), a pozitív szélső értékek a 2022–2023-as energiaár-sokkhoz köthetők. Ez megerősíti, hogy a 25 éves mintán a magyar inflációs folyamatokban az exogén tényezők – energiaárak, globális élelmiszerárak, importált infláció – meghatározó szerepet játszottak.

Ez a szétválasztás közvetlenül előkészíti a sokkérzékenységi elemzést: ha az exogén sokkok akkora mértékű inflációs eltérést okoztak, amelyet a 2000–2025-ös adatsor mutat, akkor a

CBDC-szenáriók által generált néhány ezredszázalékpontos inflációs eltérés a szokásos makrogazdasági zaj töredéke.

4.10. Sokkérzékenységi elemzés és Taylor-szabály szerinti kamatpályák

A CBDC-szenáriók inflációs és monetáris politikai hatásait exogén inflációs sokkok szimulációjával is vizsgáltuk. Három eset került elemzésre, amelyeket a 14. táblázat mutat be:

14. táblázat: A vizsgált exogén inflációs sokkforgatókönyvek

Sokk (z)	Értelmezés	Példa a valóságból
$z = 0$	Alapszenárió, nincs exogén sokk	–
$z = +1$ pp	Mérsékelt exogén inflációs sokk	Kb. az energiaárak 10–15%-os emelkedésének hatása
$z = +3$ pp	Erőteljes exogén inflációs sokk	Hasonlóan a 2021-es nyersanyagár-sokkhoz

Forrás: saját szerkesztés

A sokkolt inflációs pálya:

$$\pi_{t\text{sokk}} = \pi_{t\text{endogén}} + z$$

A Taylor-szabály alapú kamatreakció:

$$i_{t^s} = r^* + \pi_{t\text{sokk}} + \varphi_{\pi} * (\pi_{t\text{sokk}} - \pi^*) + \varphi_y * \text{gap}_{t^s}$$

ahol $r^* = 2\%$, $\pi^* = 3\%$, $\varphi_{\pi} = 0,5$, $\varphi_y = 0,5$, amelyek Taylor (1993) által javasolt standard paraméterek.

A sokkérzékenységi elemzés fő megállapítása

Egy +1 százalékpontos exogén inflációs sokk kb. +1,5 százalékpontos Taylor-kamat-reakciót vált ki. A CBDC-szenáriók közötti maximális inflációs eltérés ezzel szemben 0,015 százalékpont – azaz a sokkhatás és a CBDC-szenáriók inflációs különbsége két nagyságrenddel tér el egymástól. Egy +3 százalékpontos sokk esetén a Taylor-kamatreakció meghaladja a +4,5 százalékpontot, miközben a CBDC-szenáriók közötti kamateltérés elhanyagolható marad.

Ez az eredmény nagyon fontos, a CBDC bevezetése, bármilyen konstrukcióban is valósul meg, lényegesen kisebb monetáris politikai kihívást jelent, mint egy átlagos külső sokk. Ebből következik, hogy a CBDC monetáris politikai szempontú kockázata elsősorban nem az inflációs csatornán, hanem a hitelezési csatornán és a pénzügyi stabilitás kockázatain keresztül értékelendő, és ezen a területen az intézményi kialakítás döntő.

4.11. Inflációs célkövetési teljesítmény

Az inflációs célkövetési teljesítményt az MNB 3%-os inflációs célértékétől való átlagos abszolút eltéréssel mérjük:

$$|\bar{\pi}_{sokk} - \pi^*|$$

ahol $\pi^* = 3\%$

A scenáriónkénti célhibát a 15. táblázat foglalja össze.

15. táblázat: Inflációs célhiba scenáriónként

Szenárió	Átlagos célhiba (pp)	Változás a baseline-hoz képest
Baseline (CBDC nélkül)	2,9100	–
Betétalapú – Teljes kiszorítás	2,9011	–0,0089 pp
Betétalapú – Direkt részleges	2,9025	–0,0075 pp
Betétalapú – Kétszintű	2,9079	–0,0021 pp
Betétalapú – Refinanszírozott	2,9087	–0,0013 pp
Készpénzalapú – Direkt	2,9084	–0,0016 pp
Készpénzalapú – Kétszintű	2,9094	–0,0006 pp
Készpénzalapú – Refinanszírozott	2,9098	–0,0002 pp

Forrás: saját számítás

Minden scenárióban marginálisan csökken a célhiba, azaz a CBDC enyhén közelebb viszi az inflációt a 3%-os célhoz. Ez az eredmény azonban nem általánosítható, a célhiba csökkenése abból fakad, hogy a vizsgált időszak átlagos inflációja (5,15%) a célérték felett volt. Ebben a helyzetben bármely deflаторikus hatás – így a CBDC marginális hitelcsökkentése is –

automatikusan közelebb viszi az inflációt a célhoz. Ha az infláció a célérték alatt lenne (mint 2014–2016 között Magyarországon), ugyanez a mechanizmus rontaná a célkövetési teljesítményt. A CBDC tehát nem tekinthető inflációs célkövetési eszköznek jelen paraméterrendszer szerint.

4.12. Dynare/Octave környezet

A GRETl-ben becsült paraméterek Dynare/Octave környezetben is implementálásra kerültek, amelynek eredménye a mellékletek között található. A Dynare-futtatások célja nem független empirikus megerősítés volt, hanem a kalibrált DSGE-logikájú modell technikai reprodukciója és a scenáriók egységes modellkeretben történő összehasonlítása. A futtatások alapján ellenőrizhető, hogy az eltérő CBDC-konstrukciók ugyanazon hitelezési, kibocsátási, inflációs és Taylor-szabály szerinti összefüggésrendszerben kerültek értékelésre.

4.13. Összefoglaló eredménytáblázat

16. táblázat: A scenáriók összefoglaló eredménytáblázata

Szenárió	Hitel-eltérés (%)	Kibocsátás (pp)	Infláció (pp)	Célhiba (pp)
Baseline	0,00%	0,00	0,0000	2,9100
Betét – Teljes kizorítás	–10,00%	–3,00	–0,0155	2,9011
Betét – Direkt részleges	–5,00%	–1,50	–0,0080	2,9025
Betét – Kétszintű	–2,00%	–0,60	–0,0035	2,9079
Betét – Refinanszírozott	–1,00%	–0,30	–0,0020	2,9087
Készpénz – Direkt	–1,31%	–0,39	–0,0024	2,9084
Készpénz – Kétszintű	–0,52%	–0,16	–0,0013	2,9094
Készpénz – Refinanszírozott	–0,26%	–0,08	–0,0009	2,9098

Forrás: saját számítás

A 16. táblázatban bemutatott empirikus scenáriómodell eredményei lehetővé teszik a disszertáció kutatási hipotéziseinek számszerű és irodalmi konklúzió alapon történő kiértékelését.

A kereskedelmi bankrendszer destabilizációja mérsékelhető kockázat, amennyiben a jegybank kétszintű bevezetési modellt alkalmaz. A hipotézis ebben az esetben igazolódik. A kétszintű modell hitelezési eltérése ($-2,00\%$) a teljes kiszorítási scenárió ($-10,00\%$) tizedénél is kevesebb. Ez azt jelenti, hogy az intézményi kialakítás tíz-szeres különbséget képes generálni a hitelezési hatásban azonos CBDC-adopciós ráta mellett. A bankrendszer stabilitásának megőrzése szempontjából a kétszintű terjesztési modell alkalmazása és/vagy a jegybanki refinanszírozás biztosítása döntő fontosságú szakpolitikai eszköz.

A monetáris politika mozgástere bővíthet a CBDC révén, amely új eszközöket tehet lehetővé

Az eredmények árnyalt képet mutatnak. A közvetlen inflációs hatás minden scenárióban minimális, és a Taylor-szabály-elemzés megerősíti, hogy a CBDC nem helyettesíti a hagyományos kamatpolitikát a monetáris politikai transzmissziós hatékonyság szempontjából – a sokkérzékenységi vizsgálat szerint az exogén inflációs sokkok két nagyságrenddel nagyobb kamatreakciót váltanak ki. Ugyanakkor a CBDC kamatának önálló szabályozhatósága – amennyiben a CBDC-kamat eltér a jegybanki alapkamattól – valóban új eszközt jelenthet a jegybank kezében, különösen a nulla alsó kamatkorlát közelében. Ez a csatorna azonban a jelen modellben nem kerül számszerűsítésre, mivel az adopciós kamatot rögzítettnek tekintjük.

Említendő, hogy a fenti szimulációs eredmények túlmutatnak azon a megállapításon, hogy a monetáris politika hatékonysága mérsékelt CBDC-bevezetés esetén fennmarad. A CBDC ugyanis nem csupán megőrzi a meglévő monetáris transzmissziós mechanizmusokat, hanem elméletileg egy új, mennyiségi transzmissziós csatornát is megnyit a jegybank számára.

A hagyományos kamatpolitika ár alapú eszköz, a jegybanki alapkamat változtatásán keresztül hat a hitelezési aktivitásra és a fogyasztásra, jellemzően 12–18 hónapos késéssel (Woodford, 2003). Emellett a kamatpolitika egy strukturális korlátba ütközik: a nulla kamathatárnál – amikor az irányadó kamat eléri a nullát – a hagyományos eszköztár elveszíti hatékonyságát, mivel a háztartások a negatív kamatozású betétekről inkább készpénzre váltanak (Rogoff, 2016).

A CBDC-alapú refinanszírozási keret ezzel szemben mennyiségi eszközként működhet. Amennyiben a kereskedelmi bankok a CBDC-kiszorítás által felszabaduló tartalékot az MNB-nél helyezik el, az MNB célzott refinanszírozással visszacsatornázhatja ezt a likviditást a bankrendszerbe. A refinanszírozási keret szűkítésével vagy bővítésével az MNB közvetlenül szabályozhatja a hitelkínálat volumenét a kamatszint megváltoztatása nélkül – ez a kamatpolitikát kiegészítő, nem azt helyettesítő eszköz. Elméletileg a tartalékemelés

hitelmultiplikátor-csökkentő hatása kompenzálható CBDC-alapú refinanszírozással, amennyiben a kompenzáció mértéke és időzítése megfelelően kalibrált. A nettó hitelmultiplikátor-hatás ilyen esetben közelíthet nullához.

Ezen túlmenően a CBDC feloldja a nulla kamathatár strukturális korlátját: a digitális jegybankpénzen negatív kamat alkalmazható anélkül, hogy a háztartások készpénzre váltanának, mivel a készpénztartás fizikai és tranzakciós korlátokba ütközik. Ez az elméleti lehetőség rendkívül kényes bizalmi feltételekhez kötött, és kizárólag rendkívüli gazdaságpolitikai helyzetben alkalmazható.

Mindezek alapján a H4 hipotézis részben igazolt, a monetáris politika transzmissziója mérsékelt, kamatsemleges CBDC-bevezetés esetén érintetlen marad, a banki közvetítés részleges mérséklődése ellenére sem sérül érdemben. Ezen túlmenően a CBDC egy új, mennyiségi transzmissziós csatornát nyithat meg a jegybank számára, amely a hagyományos kamatpolitikát kiegészítheti — különösen a nulla alsó kamatkorlát közelében —, azonban e csatorna részletes ökonometriai vizsgálata a jelen disszertáció keretein túlmutat.

A CBDC bevezetése pozitív hatást gyakorolna a pénzügyi inklúzióra

A szakirodalmi áttekintés megerősíti, hogy a CBDC pénzügyi inklúziós potenciálja erősen függ a bevezetés technológiai megvalósításától és a digitális infrastruktúra fejlettségétől (Carstens, 2021).

A pénzügyi inklúziós hipotézis vizsgálata módszertanilag elkülönül a makropénzügyi szcenáriómodelltől, ezért igazolása nem az ökonometriai, hanem a komparatív esettanulmányos elemzés keretein belül valósul meg. A 2.15–2.16. alfejezetekben bemutatott öt bevezetési tapasztalat (Sand Dollar, e-CNY, eNaira, e-korona, JAM-DEX) egybehangzóan arra mutat, hogy a CBDC inklúziós potenciálja erősen szituatív: a Bahamákon és Nigériában a betétellátatlansági arány (banked population ratio) szignifikánsan csökkent a bevezetést követő két évben (Central Bank of the Bahamas, 2022; CBN, 2023), míg Svédországban, ahol az inklúziós igény eleve alacsony volt, ez a hatás nem volt mérhető. Magyarország esetében a KSH (2023) adatai szerint a bankszámlával nem rendelkezők aránya kb. 8–12%, amely elsősorban a 60+ korosztályt és a vidéki alacsony jövedelmi csoportokat érinti – ez strukturálisan hasonló a jamaicai kiindulási helyzethez, ahol a JAM-DEX bevezetése mérsékelt, de kimutatható inklúziós hatást generált. A hipotézis tehát komparatív alapon részben igazolható: a CBDC pénzügyi inklúziós hatása Magyarországon valószínűsíthető, de mértéke

az infrastruktúra-fejlesztési beruházásoktól és a terjesztési modelltől függ, és empirikus verifikációja csak bevezetés utáni adatokon lehetséges.

A lakossági bizalom döntő tényező a CBDC elfogadottságában

A hipotézis a komparatív esettanulmányos elemzés alapján igazolódik. A 2.27. alfejezetben bemutatott bizalmi irodalom (Van der Cruysen et al., 2020; Boda és Micsinai, 2016; Győrffy, 2006) egybehangzóan arra mutat, hogy az új pénzügyi instrumentumok adoptálásához szükséges bizalmi küszöb meghaladja a meglévő rendszerek iránt fennálló szintet. Magyarország esetén a pénzügyi intézményrendszer iránti bizalom az MNB (2023) stabilitási jelentése szerint mérsékelt, és érzékeny a gazdasági sokkokra. A hipotézis tehát igazolódik abban az értelemben, hogy a CBDC bevezetésének sikerét — más tényezők mellett — döntően a jogi garanciák, az adatvédelmi szabályozás és az intézményi kommunikáció transzparenciája határozza meg. Ez a jelen modell keretein kívül esik, empirikus számszerűsítése jövőbeli primer kutatás tárgya lehet.

A centralizált, engedélyezett DLT-modell célszerűbb Magyarország számára

A hipotézis a 2.5–2.7. alfejezetekben bemutatott technológiai elemzés alapján igazolódik. Az engedélyezett DLT-architektúra a publikus blockchain-hoz képest nagyobb tranzakcióátersztő képességet, alacsonyabb energiafelhasználást és szabályozói kontrollálhatóságot biztosít — mindhárom szempont kritikus egy jegybanki infrastruktúrában. Az e-CNY pilotprogramjának, a működő Sand Dollar rendszernek, valamint a svéd e-korona kísérleti projektjének tapasztalatai azt mutatják, hogy a vizsgált CBDC-megoldások centralizált vagy részlegesen centralizált, engedélyezett technológiai architektúrára épülnek. A hipotézis ezért a technológiai szakirodalom és a nemzetközi tapasztalatok komparatív elemzése alapján alátámasztható.

A modell korlátai és a jövőbeli kutatási irányok

Az empirikus scenáriómodell számos egyszerűsítést alkalmaz, amelyek a következtetések értelmezésekor figyelembe veendők. Megjegyzendő, hogy a H3 (bizalom) és H5 (DLT-technológia) hipotézisek értékelése nem az empirikus scenáriómodell, hanem a komparatív esettanulmányos és szakirodalmi elemzés alapján történik; ezek a hatáscsatornák a rendelkezésre álló adatsoron ökonometriailag nem paraméterezhető. Az alábbi korlátok kizárólag az empirikus scenáriómodellre vonatkoznak

OLS-becslések

A betét–hitel regresszió Durbin–Watson-statisztikája (0,027) erős pozitív autokorrelációt jelez. Ez egyrészt rontja az OLS-bebecslés hatékonyságát, másrészt a standard hibák alábecslésén keresztül torzíthatja a szignifikanciavizsgálatot. A betét–hitel regresszió dinamikus specifikációval (ARDL) elvégzett robusztussági ellenőrzése a 4.3 alfejezetben részletezett módon megtörtént. Az ARDL(2,2) modell a maradék-autokorrelációt 5%-os szinten kezelte, és a hosszú távú paraméter ($\lambda_{LR} = 0,931$) megerősítette a statikus OLS-bebecslés kalibrációs alkalmazásának indokoltságát. Jövőbeli kutatási irányként az FGLS-bebecslés és a kointegráció teljes körű tesztelése (Johansen-eljárás) kínálkozik a dinamikus összefüggés pontosabb feltárásához.

$\beta = 0,005$ inszignifikancia kezelése

A Phillips-görbe kibocsátási rés-együtthatójának ($\beta = 0,005$) statisztikai inszignifikanciája ($p = 0,833$) szintén módszertani megjegyzést igényel. Ez az eredmény önmagában nem érvényteleníti a modellt: az inflációs perzisztencia ($\alpha = 0,919$) dominanciája a magyar inflációs dinamika ismert sajátossága, amelyet a hazai irodalom is alátámaszt. A β paraméter kicsiny értéke ugyanakkor azt jelenti, hogy a CBDC-szenáriók inflációs hatása a modellben eleve korlátozott marad. Az eredményeket erre figyelemmel kell értelmezni: a marginális inflációs hatásra vonatkozó következtetés részben magából az együttható nagyságrendjéből következik, nem kizárólag a CBDC-specifikus mechanizmusokból.

Kalibrált λ_{gap} paraméter

A kalibrált $\lambda_{gap} = 0,30$ paraméter érzékenységeinek vizsgálatához a modellt $\lambda = 0,10; 0,20; 0,40; 0,50$ értékekkel is futtattuk a direkt részleges scenárióra (ugyanaz a scenárió és érték, mint a 2. sz. mellékletben), ezzel lehatárolva azt a tartományt, amelyen belül a scenárióeredmények értelmezendők. Mivel a λ_{gap} összefüggések lineárisak, az egyes λ értékekhez tartozó hatások a 0,30-as bázisértékből (10. és 13. táblázatok) arányosan levezethetők.

A direkt részleges scenárió ($\Delta L = -5,00\%$) hitelezési eltéréséből az egyes λ -értékekhez tartozó kibocsátási és inflációs hatás a következő: $\lambda = 0,10$ esetén $-0,50$ pp, illetve $-0,0025$ pp; $\lambda = 0,20$ esetén $-1,00$ pp, illetve $-0,0050$ pp; a 0,30-as bázisértéknél $-1,50$ pp, illetve $-0,0075$ pp (10. és 13. táblázat); $\lambda = 0,40$ esetén $-2,00$ pp, illetve $-0,0100$ pp; $\lambda = 0,50$ esetén pedig $-2,50$ pp, illetve $-0,0125$ pp. Az érzékenységi tartomány tehát a kibocsátási hatás esetén $-0,50$ és $-2,50$ pp, az inflációs hatás esetén $-0,0025$ és $-0,0125$ pp között mozog – azaz a következtetések nagyságrendileg robusztusak a λ_{gap} paraméter megválasztására nézve.

Minden paraméterértéknél az inflációs hatás ezredszázalékpontos nagyságrenden belül marad, és a scenáriók relatív rangsora (teljes kizorítás > direkt részleges > kétszintű > refinanszírozott) nem változik. Ez megerősíti, hogy a 'CBDC inflációs hatása marginális minden reális bevezetési konstrukcióban' következtetés a kalibrációs bizonytalanságtól független, robusztus eredmény.

Egyirányú kauzalitás

A modell a hitelezés $\rightarrow$ kibocsátás $\rightarrow$ infláció láncot egyirányúan kezeli. A valóságban az infláció visszahat a hitelkeresletre, a kamatokra és ezeken keresztül a betétállományra is. Egy teljes körű, visszacsatolást tartalmazó modell (pl. VAR vagy strukturális egyenletrendszer) pontosabb képet adna a dinamikus kölcsönhatásokról.

A CBDC-kamat endogenizálásának hiánya

A jelen modell a CBDC-kamatlábát részben exogénnek tekinti. Ha a CBDC kamatozó, a betétekkel szembeni versenynyomás függ attól, hogy a CBDC-kamat hogyan viszonyul a banki betéti kamathoz. Ennek endogenizálása – különösen a nulla alsó kamatkorlát vizsgálatánál – fontos jövőbeli kiterjesztési irány.

E korlátok ellenére a scenáriómodell érdemi hozzáadott értéket képvisel: 104 negyedéves megfigyelésen alapuló, empirikusan kalibrált paraméterekkel számszerűsíti a CBDC makropénzügyi hatásait Magyarországra, és strukturált, összehasonlítható keretet nyújt a különböző intézményi konstrukciók értékeléséhez. A modell elsődleges üzenete – az intézményi kialakítás meghatározó a hitelezési hatás szempontjából, az inflációs hatás minden scenárióban marginális – robusztusnak tekinthető a módszertani korlátok figyelembevételével is.

Az idősorok nem-stacionaritásának kérdéséről, mind a betétállomány, mind a hitelállomány szintben mért idősorai egységgyököt tartalmaznak (I(1) folyamatok), ami statikus OLS-ben spurious regression kockázatát veti fel. Ezt az ARDL(2,2) specifikáció kezeli, mivel az ARDL-keretben az I(1) változók közötti hosszú távú összefüggés kointegráción alapul, és a Bounds-teszt (Pesaran et al., 2001) alkalmazásával formálisan is ellenőrizhető, amelyet a 4.3. alfejezetben el is végeztem; az eredmény azonban a szokásos kritikus értékek mellett nem szolgáltat egyértelmű bizonyítékot erős kointegrációs kapcsolatra, ezért a betét–hitel összefüggés továbbra sem tekinthető szigorú oksági bizonyítéknak, csak konzervatív kalibrációs alapnak.

4.14. Összegzés

Az empirikus Szenáriómodell szimulációjának eredményeit az alábbi táblázat foglalja össze, párhuzamba állítva a CBDC nélküli baseline pályát, a legkedvezőbb intézményi konstrukció (refinanszírozott modell) és a legkedvezőtlenebb forgatókönyv (teljes kizorítás) eredményeivel.

17. táblázat: Az empirikus Szenáriómodell összefoglaló eredményei

Szempont	Baseline (CBDC nélkül)	Legjobb Szenárió (Refinanszírozott)	Legrosszabb Szenárió (Teljes kizorítás)
Hitelezési hatás	0%	–1,00%	–10,00%
Kibocsátási hatás	0 pp	–0,30 pp	–3,00 pp
Inflációs hatás	0 pp	–0,0020 pp	–0,0155 pp
Inflációs célhiba	2,9100 pp	2,9087 pp	2,9011 pp
Bankrendszeri stabilitás	Stabil	Stabil, minimális hatás	Mérsékelt kockázat
Monetáris transzmisszió	Teljes	Teljes, érintetlen	Enyhén tompított
Inflációkezelési eszközként	–	Nem hatékony	Nem hatékony

Forrás: saját számítás

Megjegyzés: betétalapú Szenáriók, 10%-os CBDC-adoptációs ráta mellett.

A modell szimulációja azt mutatja, hogy a CBDC makropénzügyi hatásainak mértéke és iránya döntően az intézményi konstrukciótól függ, nem magától az adoptációs rátától. Refinanszírozott vagy kétszintű modell alkalmazása esetén a hitelezési hatás minimális (–1,00% és –2,00% között), az inflációs eltérés pedig elhanyagolható (< 0,004 százalékpont). Ugyanakkor teljes betétkizorítás esetén a hitelállomány 10%-os visszaesése reális makrogazdasági kockázatot jelent. A monetáris politika transzmissziós hatékonysága – különösen, ha a CBDC kamatozása megegyezik az irányadó kamatlábbal – érdemben nem sérül egyik Szenárióban sem.

Fontos megállapítás, hogy az exogén inflációs sokkok (energiaárak, globális ellátásilánc-zavarok) lényegesen nagyobb monetáris politikai reakciót váltanak ki, mint a CBDC-szenáriók egymás közötti eltérései: egy +1 százalékpontos exogén sokk kb. +1,5 százalékpontos Taylor-kamat-emelkedést indukál, míg a CBDC-hatások közötti maximális inflációs különbség 0,015 százalékpont alatt marad. Ebből következik, hogy a CBDC nem tekinthető sem inflációs kockázati tényezőnek, sem inflációkezelő eszköznek a hagyományos kamatpolitikával összehasonlítva.

Összességében az empirikus modell megerősíti, hogy Magyarország esetében a CBDC bevezetése – megfelelő intézményi kialakítás és fokozatos, kontrollált bevezetési ütem mellett – nem okoz destabilizáló makrogazdasági hatásokat. A bankrendszer stabilitásának megőrzése szempontjából a kétszintű terjesztési modell alkalmazása és/vagy a jegybanki refinanszírozási kompenzáció biztosítása kulcsfontosságú szakpolitikai eszköz. A CBDC makropénzügyi jelentősége így elsősorban a fizetési infrastruktúra modernizálásában, a pénzügyi inklúzió erősítésében és a monetáris transzmisszió finomhangolásában keresendő – nem közvetlen inflációs vagy reálgazdasági hatásokban.

A kutatás korlátai

- A betét–hitel összefüggés statikus OLS-becslése erős autokorrelációt mutat ($DW = 0,027$), és a Pesaran-féle Bounds-teszt nem igazol egyértelmű kointegrációt, a paraméter ezért kalibrációs, nem oksági célra használatos.
- A Phillips-görbe kibocsátásirés-együtthatója nem szignifikáns, így az inflációs következtetések feltételesek.
- A HP-szűrő végponti torzítása a mintavég (2020–2025, COVID- és energiaársokk) kibocsátásirés-becslését érzékenyvé teszi.
- A λ_{gap} átviteli paraméter a kamat→kibocsátás transzmissziós irodalomból kalibrált, nem közvetlenül a hitelvolumen→kibocsátás csatornából.
- A szenárióparaméterek (δ , μ , ρ) feltételezések, mivel tényleges magyar CBDC-idősor nem áll rendelkezésre, a szenárióeredmények ennyiben illusztratív, kondicionális jellegűek.
- A Dynare/Octave futtatás technikai reprodukció, nem független empirikus megerősítés.

Jövőbeli irányok

A modell természetes kiterjesztései, a monetáris transzmissziós és negatív kamatstratégia csatornájának explicit számszerűsítése, a CBDC-kamat mint önálló politikai eszköz endogenizálása, a pénzügyi

inklúziós hatás mikroszintű (háztartási felmérési) azonosítása, valamint a betét–hitel kapcsolat strukturális töréseket kezelő becslése.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Meg kell vizsgálni, hogy a szakirodalmi áttekintést követően egyáltalán van-e értelme foglalkozni a digitális jegybankpénzzel, azaz milyen előnyei és hátrányai vannak a készpénzhez vagy a hagyományos készpénzen kívüli fizetési módokhoz képest.

Készpénz

A készpénz hagyományos fizetőeszköz, amely azonnali értékcsereét biztosít, közvetlenül a tranzakció résztvevői között. Hatékonysága abban rejlik, hogy nem igényel digitális infrastruktúrát, a felhasználóknak közvetlen hozzáférést biztosít a fizetési eszközhöz. A költségei azonban idővel jelentősek lehetnek, hiszen a bankjegyek és érmék előállítása, karbantartása és forgalomban tartása költséges. Emellett a készpénz kezelésének és szállításának logisztikai költségei is magasak lehetnek, különösen nagy volumenű tranzakciók esetén.

Biztonsági szempontból a készpénz fizikailag könnyen eltulajdonítható, és nehéz nyomon követni, ami a pénzmosás és egyéb illegális tevékenységek melegágya lehet. Azonban a készpénz használata egyben személyes adatbiztonságot is jelenthet, mivel a tranzakciók nem hagynak nyomot digitális rendszerekben.

A készpénz egyértelmű előnyeihez tartozik, hogy anonimitást biztosít, azaz nem hagynak digitális nyomot, amely miatt a felek biztonságban érezhetik magukat. Ezek mellett a készpénzt széles körben elfogadják, ez a fajta fizetési mód nem függ a technológiától. Ez egyébként azt az előnyt is magával hozza, hogy a készpénzhez semmilyen plusz eszközre nincsen szükség.

Ezzel szemben drága, és költséges a készpénz előállítása, kezelése, megsemmisítése. Bárki tud vele fizetni, azaz ellopható, és azt bárki fel tudja használni, nincsenek biztonsági kulcsok, amelyek megnehezítik az idegen felhasználást. Gazdasági és állami szempontból pedig az anonimitás miatt a fekete és szürkegazdaságok is használják ezzel kárt okozva az államnak és a gazdaságnak.

Hagyományos banki fizetések

A hagyományos banki rendszerek, amelyek többnyire elektronikus átutalásokat, bankkártyás fizetéseket és banki rendszereket foglalnak magukba, az egyik legelterjedtebb fizetési formát képviselik. Ezek a rendszerek jelentősen hatékonyabbak nagy összegű tranzakciók esetében, és lehetőséget nyújtanak a nemzetközi fizetések egyszerű lebonyolítására is. A költségek az

infrastruktúra fenntartásából, a tranzakciós díjakból, illetve a banki szolgáltatások díjaiból adódnak.

Biztonsági szempontból ezek a rendszerek viszonylag fejlettek, hiszen erős szabályozások és ellenőrzési mechanizmusok védik őket. Azonban a digitális rendszerek esetleges sérülékenységei, például kibertámadások vagy adatszivárgások, növelhetik a kockázatokat. Az ilyen típusú rendszerek használata nagyobb nyomon követhetőséget biztosít, amely pozitív a bűnmegelőzés szempontjából, de problémás lehet a felhasználók adatvédelme szempontjából.

A bankkártyás, átutalásos, elektronikus fizetési megoldások előnyei közé tartozik, hogy egyre több helyen elfogadottak, sőt vannak már olyan helyek, ahol kifejezetten csak ilyen módon lehet fizetni. Az ezen fizetési módokat alkalmazó személyek eszköze mögött egy komplett bankrendszer áll a saját védelmi rendszereikkel lehetővé téve a biztonságos fizetést. Továbbá nagy előnynek számít, hogy kényelmes ezen fizetési módok használata, mert akár kontaktmentesen is végre lehet hajtani.

Azonban a hátránya az, hogy a díjak magasak, és több tételből állnak. Vannak fix díja, összeghatárhoz kapcsolódó díjak, tranzakciók számához kapcsolódó díjak, valamint az elfogadó eszközöknek felügyeleti, karbantartási díjai. A folyamat során több személy és intézmény is részt vesz, amely egyértelműen hátrányt jelent a készpénzhez képest. Valamint azt is ki kell emelni, hogy a bankszámlák lefedettsége még nem 100%.

Digitális jegybankpénz (CBDC)

A CBDC a legújabb innováció a pénztechnológiák között, amelyet központi bankok bocsátanak ki digitális formában. A hatékonyság szempontjából a CBDC jelentős előnyökkel járhat, mivel a tranzakciók valós időben zajlanak, alacsonyabb költségek mellett, mivel nincs szükség harmadik fél közvetítőkre. A digitális pénzek esetében az adminisztratív költségek alacsonyabbak lehetnek, mint a készpénznél vagy a hagyományos banki fizetéseknél.

Biztonsági szempontból a CBDC rendszerei potenciálisan a legbiztonságosabbak, mivel közvetlenül a jegybank által felügyeltek. Azonban a digitális infrastruktúra támadható lehet, így kockázatokat jelenthetnek a kiberbiztonsági fenyegetések. Emellett a CBDC rendszerek lehetővé teszik a kormányok számára a tranzakciók pontos nyomon követését, ami kérdéseket vet fel az állampolgárok adatvédelmi jogainak védelmével kapcsolatban.

A digitális jegybankpénzek egyértelmű előnye fizetési lehetőség szempontjából, hogy ezen eszköz mögött is a jegybank áll, amelyek fejlett, többrétegű biztonsági megoldásokkal (pl. valós idejű tranzakciómonitoring, kriptográfiai hitelesítés) csökkentik a csalások kockázatát. A svéd

példa alapján képes sok tranzakciót valós időben kezelni, automatikusan. Támogatja a különböző blockchain rendszerbe épített funkciókat (okos szerződések), amelyek a pénzügyi hatékonyságot egyértelműen növelni tudják, valós időben. A költségek a méretgazdaságosság miatt kedvezőbb, hatékonyabb. Ebben az esetben a készpénz költsége a rendszerre fordítható lenne.

Hátránya, hogy mivel teljesen digitálisan működik, biztos, hogy a kiberbűnözés célpontjává válna a téma. A rendszerek karbantartása miatt, fennakadások lehetnek, amely biztos, hogy hátrányosan érintené a fizetési műveleteket abban az időszakban. A tranzakciók digitálisan nyomot hagynak, még ha az anonimitás meg is valósul valamilyen szinten. Végezetül pedig az, hogy ez komolyabb infrastruktúrát igényel informatikai szemszögből, mint a hagyományos fizetési rendszerek, ezért nagyon fontos lenne, hogy mindenkihez a megfelelő oktatás és eszközök eljussanak a használathoz.

A három fizetési forma között egyébként összességben nincs egyértelműen jobb választás, mivel mindegyik más-más szempontok alapján lehet előnyös. A készpénz biztosítja az anonimitást és a közvetlen hozzáférést, de költséges és kevésbé biztonságos. A hagyományos banki fizetések kényelmesek és biztonságosak, de magasabb költségekkel járhatnak, és kockázatot jelentenek az adatvédelem szempontjából. A CBDC-k jelenthetik a jövőt a hatékonyság, az alacsony költségek és a biztonság terén, de adatvédelmi és kiberbiztonsági kihívásokkal is szembe kell nézniük. A legjobb megoldás valószínűleg egy olyan fizetési ökoszisztéma, amely kombinálja a különböző módszerek előnyeit, és lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy a helyzetüknek és preferenciáiknak leginkább megfelelő fizetési módot válasszák. A választás attól is függ, hogy a társadalom és a gazdaság milyen irányba fejlődik, valamint, hogy milyen szabályozási és technológiai keretek állnak rendelkezésre.

A digitális jegybankpénzek elméleti hatásai

A digitális jegybankpénz bevezetésének Magyarországon is hasonló előnyei, hátrányai, veszélyei és lehetőségei lehetnek, mint globálisan, de az ország specifikus gazdasági, társadalmi és pénzügyi adottságai különös figyelmet igényelnek.

Magyarországon, különösen a kisebb vidéki településeken még mindig sokan élnek, akiknek korlátozott a hozzáférésük a hagyományos banki szolgáltatásokhoz. A CBDC bevezetése segíthet abban, hogy ezek az emberek könnyebben hozzáférjenek digitális pénzhez és pénzügyi szolgáltatásokhoz, anélkül, hogy bankszámlára lenne szükségük.

A digitális jegybankpénz gyorsabb és olcsóbb fizetési megoldásokat kínálhat, különösen a belföldi és nemzetközi átutalások terén. Ez különösen előnyös lehet a magyar kis- és középvállalkozások számára, akik a jelenlegi pénzügyi infrastruktúra magas költségeivel küzdenek.

A jegybank által kibocsátott digitális pénz növelheti a pénzügyi rendszer iránti bizalmat, különösen akkor, ha az emberek aggódnak a kereskedelmi bankok pénzügyi helyzete miatt. Egy CBDC stabil, biztonságos és megbízható eszközt jelenthet, amely közvetlenül a Magyar Nemzeti Bank felügyelete alatt áll.

Magyarországon is probléma a feketegazdaság és az adóelkerülés. Mivel a CBDC digitális tranzakciók révén könnyen nyomon követhető, csökkenthető lenne az illegális gazdasági tevékenységek mértéke. A nyomon követhetőség és a pénzmosás elleni küzdelem erősebb lenne a digitális pénzrendszerrel.

Az MNB számára a digitális jegybankpénz bevezetése új lehetőségeket nyithat a monetáris politika finomhangolására. A CBDC által a jegybank közvetlenebb kapcsolatba kerülhet a gazdasági szereplőkkel, ami hatékonyabb eszköz lehet a kamatlábak változtatására vagy a gazdaság élénkítésére. Nem feltétlenül jelentene biztosan erősebb monetáris politikát, inkább egy új eszközt a gyorsabb és hatékonyabb monetáris célok megvalósítására.

A digitális jegybankpénz nyomon követhetősége felveti a magánszféra és az adatvédelem kérdését. Sok magyar állampolgár aggódhat amiatt, hogy a kormány vagy a jegybank túlzottan belelát a pénzügyi tranzakcióikba. Ez különösen érzékeny téma lehet a magyar társadalomban, ahol a személyes adatok védelme fontos kérdés.

Bár Magyarországon a digitális infrastruktúra fejlett, még mindig vannak területek, ahol korlátozott az internet-hozzáférés, különösen vidéken. Azok, akiknek nincs megfelelő technológiai eszközük vagy digitális kompetenciájuk, hátrányba kerülhetnek a CBDC rendszerrel szemben.

Ha a lakosság nagymértékben áttérne a CBDC használatára, az csökkenthetné a kereskedelmi bankok betétállományát, ami nehezíthetné a hitelnyújtást és a bankrendszer stabilitását. Magyarországon, ahol a bankok már most is kihívásokkal küzdenek, ez tovább súlyosbíthatná a helyzetet. Azonban ez az eset fel sem merülhetne, ha a digitális jegybankpénz eleve olyan környezetben és modellben kerülne bevezetésre, amely eleve a kereskedelmi bankokra helyezi a hangsúlyt.

Magyarország is ki van téve a globális kiberbiztonsági fenyegetéseknek. A CBDC rendszere támadási célpont lehet, és ha a jegybank digitális pénzrendszere hackertámadás áldozatává válna, az súlyos következményekkel járhat a gazdaságra nézve.

A CBDC bevezetéséhez jelentős technológiai fejlesztések szükségesek, beleértve a kormányzati és jegybanki informatikai rendszerek korszerűsítését. Ez komoly költségekkel járhat, amelyeket a magyar gazdaságnak először viselnie kellene.

Magyarországon a készpénzhasználat még mindig jelentős szerepet játszik a mindennapi tranzakciókban. A digitális jegybankpénz bevezetése potenciálisan visszaszoríthatja a készpénzt, ami ellenállásba ütközhet, különösen az idősebb generációk részéről, akik ragaszkodnak a hagyományos fizetési módokhoz.

Magyarországon a digitális jegybankpénz bevezetése számos előnyt hozhat, beleértve a pénzügyi inklúzió növelését, a gyorsabb és olcsóbb fizetési rendszereket, valamint a pénzügyi stabilitás javítását. Ugyanakkor jelentős kihívásokkal is jár, mint például a magánélet védelme, a bankrendszer stabilitása és a technológiai infrastruktúra fejlesztésének költségei. Az MNB-nek és a magyar kormánynak alaposan meg kell fontolnia ezeket a tényezőket, mielőtt döntést hozna a CBDC bevezetéséről.

Legfontosabb átgondolandó kérdéskörök Magyarországon

A CBDC kibocsátása kapcsán felmerülő alapvető kérdés az, hogy milyen megfelelő szerepeket fognak betölteni a pénzügyi piac résztvevői, azaz a kormány, a központi bank a pénzügyi intézmények. A CBDC-kkel a központi bankok nagyobb szerepet vállalhatnak a pénzügyi közvetítésben, elég, ha csak arra gondolunk, hogy vannak olyan modellek, amelyekkel ők lennének azok, akiknek a feladata lenne a digitális jegybankpénz „terjesztése” és az azokkal való fizetési művelet végrehajtása. E mellett fontos kérdés, hogy a készpénz-digitális jegybankpénz állományi aránya milyen szinten változik. Ahogy a CBDC iránti kereslet növekszik, és ha a készpénz iránti kereslet nem csökken egyenlő mértékben, a központi bankoknak további követeléseket kellene megszerezniük a megfelelő eszközállomány fenntartása érdekében. Ha a digitális jegybankpénz miatti kereslet jelentősen megnőne a készpénz terhére, pénzügyi intézmények rá lennének kényszerülve arra, hogy vagy kevésbé vagy sokkal kevésbé likvid és kockázatosabb értékpapírokat is birtokoljanak. Ez egyébként komoly közgazdasági erővel is bírhat, mert ezáltal befolyásolva lenne a kockázatos értékpapírok ára, és így a kereskedelmi bankok potenciálisan hatással lennének a piac működésére. A megfelelő eszközállomány kialakítása azért nagyon fontos tényező, mert ha a

kereskedelmi bankok ebben hiányt szenvednek, akkor nincs fedezetük arra, hogy hitelt helyezzenek ki. Jelen pillanatban a hitelkihelyezés (bankszámlapénz teremtése) lényegében független a jegybanktól, viszont egy digitális jegybankpénz esetében a kereskedelmi bankok engedély nélkül nem hozhatnak létre ilyen fizetőeszközt.

A túlzott digitális jegybankpénz keresletnek további gazdasági hatásai is lehetnek elméleti szinten. Ha a társadalom elismeri a digitális jegybankpénzek likviditását, és azt, hogy ennek létrehozása nem egyszerűen a kereskedelmi bankok hatásköre, mint egy hitelkihelyezés esetén, akkor a társadalom dönthet úgy, hogy a digitális jegybankpénz kvázi befektetésként használja. Ez pedig az értékpapír piacon okozhat fennakadást, mivel az értékpapírok piaca csökkenne, mivel a kereslet a CBDC nagykereskedelmi piaci használata felé terelődne. A központi banknak ezen a ponton be kellene avatkoznia ezen piacok keresleti oldalán, szélesítenie kellene eszközeit, hogy megfeleljen növekvő kötelezettségeinek. A központi bank nagykereskedelmi piacokon való kibővített szerepe elméleti szinten csökkentheti a bankközi tevékenységét.

A másik kérdés a bankok üzleti modelljéhez kapcsolódik. A CBDC kibocsátása, modelltől függően jelentős hatással van a fizetési piacok szerkezetére. Amennyiben a CBDC tovább nyitná a fizetéseket a nem banki szereplők előtt, a kereskedelmi bankoknak szembe kellene nézniük azzal, hogy a fizetésekből származó bevételi forrásaikat növekvő verseny erodálja. Ezen a ponton fontos átgondolni a tervezés kapcsán, hogy a pénzügyi intézmények hogyan vesznek majd részt a fizetési rendszer működtetésében. A digitális jegybankpénz működési rendszere lehet olyan, hogy a teljes fizetési rendszert a jegybank működteti egy automatikus rendszeren keresztül, de olyan is lehet, hogy a fizetési rendszert a kereskedelmi bankok. Ezen tény mellett a kereskedelmi bankok üzleti modelljeinek is alkalmazkodniuk kell a megváltozott helyzethez. Azok a szolgáltatások, amelyeket jelenleg a betétek keresztfinanszíroznak, önállóan fenntarthatóvá kell, hogy váljanak. Általánosságban véve a kereskedelmi bankok mérlegeinek és tevékenységeinek csökkenésének következményei nagyon nehezen mérhetők fel, és további elemzést igényelnek.

További kérdés, hogy a fentebb említett hatások, hogyan jelentkeznék a pénzügyi stabilitás szempontjából. Sajnos nincs egyértelmű válasz az eddig bemutatott kutatások alapján arra vonatkozóan, hogy milyen hatása van a pénzügyi stabilitásra. Az eddig bevezetett modellek sem tudnak még tényleges és pontos választ megadni (talán Svédország, ahol stabilitás van). A bemutatott problémák elméleti szintűek, jelenthetnek reális veszélyt is, de az is lehet, hogy nem jelentkezik.

Valószínűleg a legjelentősebb és legvalószínűbb pénzügyi stabilitási kockázat, amelyet egy általános célú CBDC jelenthet, az, hogy megkönnyítheti a pénzügyi intézményektől és piacoktól való menekülést a központi bank felé. Rendszerszintű pénzügyi stressz esetén a háztartások és más szereplők mind a fejlett, mind a feltörekvő piacgazdaságokban hajlamosak hirtelen áthelyezni betéteiket a biztonságosabbnak vélt pénzügyi intézményekhez és/vagy államkötvényekbe. Természetesen mindig van lehetőség arra, hogy a szereplők a központi bankhoz meneküljenek, ha több készpénzt tartanak. Azonban a CBDC lehetővé tehetné a "digitális meneküléseket" a központi bank felé, korábban soha nem látott sebességgel és méretben. Még betétbiztosítás jelenléte esetén is gyengülhet a lakossági finanszírozás stabilitása, mivel a kockázatmentes CBDC nagyon biztonságos alternatívát kínál. A körülményektől függően a betétek áthelyezése jelentős lehet stresszes időszakokban. Az ilyen rendszerszintű elmozdulások kulcsfontosságú eleme a betétesek erősebb érzékenysége mások cselekedeteire. Minél több betétes menekül a gyengébb bankoktól, annál nagyobb az ösztönzés arra, hogy mások is így tegyenek. Ha a CBDC elérhető lenne, az ösztönzés még erőteljesebb és szélesebb körű lehetne, mint ma, mivel a CBDC lenne a legkedvezőbb célpont, különösen, ha a betétek eleve nem lennének biztosítva, vagy a betétbiztosítás korlátozott lenne. Míg a gyengébb bankokat betétmenekülés sújthatja, még az erősebb bankok is szembesülhetnek betétkivonásokkal a CBDC jelenlétében. Ilyen körülmények között nehéz lenne megállítani a meneküléseket, még nagy összegű utolsó hitelezői lehetőségek biztosítása esetén is. A CBDC-re alkalmazott kamatláb megváltoztatása valószínűleg nem lenne sikeres, amikor a szereplők szinte bármilyen áron a biztonságot keresik. Mennyiségi korlátozások bevezetése, amely bármikor nehéz a különböző kijátszási formák miatt, eltéréseket okozhatna a különböző központi banki pénztípusok ára között ("diszkontok"), ami megsérthetné a pénz paritáson való átválthatóságának elvét, és akadályozhatná a monetáris politika végrehajtását.

Az utolsó átgondolandó kérdés az, hogy maga a pénznem milyen hatást gyakorol a nemzetgazdaságra. Magyarország pénzneme nem olyan pénznem, amelynek az esetleges erőssége, vagy gyengesége meghatározná, vagy jelentősen befolyásolná a globális pénzügyi piacot. Azokban az országokban, amelyek pénznemei széles körben használatosak határokon átnyúló tranzakciókban, a fent bemutatott megfontolások még hangsúlyosabbá válnak. A forint a globális devizaforgalomban marginális szerepet tölt be: a BIS háromévente végzett devizaforgalmi felmérése (BIS Triennial Survey, 2022) szerint a forint az összes globális devizatranszakció 0,3%-ában érintett, szemben az euró 30,5%-ával és a dollár 44,1%-ával. Ez azt jelenti, hogy a CBDC-vel kapcsolatos, szuverenitásra, dollárkitettségre és globális pénzügyi

befolyásra vonatkozó megfontolások – amelyek Kína e-CNY programjában elsődleges mozgatórugók – Magyarország esetén nem releváns szempontok. A hazai CBDC tervezési prioritásai ezért a belföldi fizetési hatékonyságra, az inklúzióra és a bankrendszeri stabilitásra koncentrálnak, nem a nemzetközi valutarendszer befolyásolására

Még normál időkben is előnyökkel járhat a CBDC elsőként történő bevezetése, valamint a méretgazdaságosság és más externáliák kihasználása. Piaci részesedés szempontjából, ha a CBDC-t nemzetközi valutával rendelkező országok vezetik be, az fokozhatja a meglévő költségeket és előnyöket, beleértve az externáliákat is. Hasonlóképpen, a CBDC megváltoztathatja a globális likviditás és biztonságos eszközök biztosításának természetét. Továbbá, különösen, ha hirtelen és váratlan módon vezetik be, a CBDC bizonyos helyzetekben nagymértékű tőke kivonást és ezzel összefüggő árfolyam- és egyéb eszközár-hatásokat idézhet elő. Ezen felül az országoknak kihívást jelenthet felkészülni arra, hogy mi történik, ha más központi bankok bevezetik a CBDC-t. Általánosabban, könnyen zavarok léphetnek fel.

További kiemelt terület a hazai bevezetés lehetőségének taglalása során az, hogy ezen bevezetést a hazai és hazánkra is vonatkozó nemzetközi jogszabályok hogyan engedik meg. Első lépésben összefoglalom, hogy milyen szabályok vonatkoznak a hazai fizetési rendszerre. Hazánkban számos szabály vonatkozik a fizetési rendszer működtetésére, kialakítására, karbantartására, felügyeletére. A CBDC magyarországi bevezetéséhez releváns jogszabályokat és belső szabályokat a 18. táblázat foglalja össze.

18. táblázat: Fizetési rendszert meghatározó jogszabályok, rendeletek, belső szabályok

Magyar Nemzeti Bank (MNB) szabályozásai	Pénzforgalmi szolgáltatásokra vonatkozó jogszabályok	Elszámolás és fizetési rendszerekre vonatkozó szabályok	Adatvédelem és pénzügyi biztonság	A fizetési kártyák és digitális fizetési rendszerek szabályozása	Nemzeti Banki fizetési rendszerek
Magyar Nemzeti Bankról szóló 2013. évi	2009. évi LXXXV. törvény a pénzforgalmi	2001. évi CXX. törvény a tőkepiacról (Tpt.)	(EU) 2016/679 rendelet (GDPR)	Egyedi, kártyás fizetésekre vonatkozó szabályok	VIBER (Valós idejű Bruttó Elszámol

CXXXIX. Törvény	szolgáltatások ról				ási Rendszer) saját szabályza ta
	Az Európai Unió PSD2 irányelve (2015/2366/E U irányelv)	2013. évi CCXXXVI I. törvény	2017. évi LIII. törvény a pénzmosás és a terrorizmusfinanszí rozás megelőzéséről (AML/CFT törvény)	Strong customer authenticati on (SCA) követelmén yek	BKR (Bankköz i Klíring Rendszer) saját szabályza ta

Forrás: Saját szerkesztés

Hazánkban jelenleg ezek a jogi szabályok, rendeletek és belső szabályok biztosítják a fizetési rendszerek hatékony és biztonságos működését, valamint az EU pénzügyi szabályozásával összhangban védik az ügyfelek jogait és a piac stabilitását. Ahhoz, hogy megvizsgáljuk, hogyan illeszkedne a CBDC a jelenlegi magyar jogszabályi környezetbe, meg kell érteni azokat a főbb jogszabályokat, amelyek közvetlenül vagy közvetetten érinthetik a digitális jegybankpénz bevezetését.

A Magyar Nemzeti Bankról szóló 2013. évi CXXXIX. törvény (MNB törvény) alapvetően meghatározza az MNB szerepét a pénzügyi stabilitás, a monetáris politika és a pénzforgalmi rendszerek felügyeletében. Az MNB törvény kimondja, hogy az MNB "kibocsátja a forintot", mint hivatalos fizetőeszközt bankjegy és érme formájában. Bár a törvény jelenlegi formájában a készpénzre és az elektronikus pénzre vonatkozik, a digitális jegybankpénzre való kiterjesztése törvényhozói döntést igényelhet. Az MNB törvény által biztosított kibocsátási jogkör bővíthető a digitális pénzre, ha a törvényalkotók úgy döntenek, hogy a "forint" fogalmát kiterjesztik a digitális jegybankpénzre is. Ez biztosíthatná, hogy az MNB jogosult legyen digitális valutát kibocsátani. Az MNB jogköre a pénzügyi rendszer stabilitásának biztosítására és a pénzforgalmi rendszerek felügyeletére alapot adhat a CBDC rendszerek kidolgozására és implementálására. A 2009. évi LXXXV. törvény a pénzforgalmi szolgáltatásokról szabályozza a pénzügyi szolgáltatók és intézmények működését Magyarországon. E törvény jelenleg a pénzforgalmi szolgáltatásokkal, köztük az átutalásokkal, hitelintézeti műveletekkel és egyéb

pénzügyi tranzakciókkal kapcsolatos előírásokat tartalmaz. Az elektronikus pénz (e-pénz) fogalmát a PSD2 irányelvnek megfelelően szabályozza. A törvény tartalmazza az elektronikus pénz kezelését és kibocsátását, amely közel állhat a digitális jegybankpénz fogalmához, bár nem egyenlő azzal. Az elektronikus pénz magánszereplők (pl. bankok, fintech cégek) által kibocsátott eszköz, a jogi keretek némileg alkalmazhatók lennének a CBDC kezelésére is, különösen az átutalások és pénzforgalom szempontjából. De a pontos, digitális jegybankpénzre vonatkozó szabályozást ki kell dolgozni, még ha a jelenlegi szabályozásból esetlegesen részeket is felhasználnak. Az átdolgozás és a pontos megfogalmazás azért szükséges, mert az elektronikus pénz szabályozása jelenleg nem foglalja magában a központi bank által kibocsátott digitális valutákat. A CBDC bevezetéséhez új jogszabályokat vagy a meglévő törvények módosítását igényelné annak érdekében, hogy a jegybanki digitális pénz teljes jogi keretet kapjon.

A 2017. évi LIII. törvény a pénzmosás és a terrorizmusfinanszírozás megelőzéséről fontos szerepet játszik a pénzügyi rendszerek szabályozásában, különösen a digitális fizetési rendszerek esetében. A digitális jegybankpénz bevezetése különösen érzékeny lehet a pénzmosás és terrorizmusfinanszírozás megelőzésére vonatkozó szabályok szempontjából, mivel a digitális valuták anonim tranzakciókat is lehetővé tehetnek. A törvény tartalmazza a megfelelő felügyeleti mechanizmusokat, amelyeket be lehet építeni egy digitális jegybankpénz rendszerbe is, különösen a felhasználók azonosítása és a tranzakciók nyomon követése tekintetében. A CBDC-re vonatkozó jelenlegi szabályozás hiányzik, különösen a digitális pénz tokenalapú rendszerek esetén, ahol nehéz lehet a felügyeleti hatáskör gyakorlása. Új szabályok bevezetése szükséges, amelyek biztosítják a digitális valuták átláthatóságát és ellenőrizhetőségét.

A PSD2 irányelv célja, hogy szabályozza az elektronikus pénzügyi szolgáltatásokat az Európai Unióban. Bár a PSD2 nem kifejezetten a CBDC-re vonatkozik, a digitális jegybankpénz rendszer bevezetése esetén figyelembe kell venni az irányelv előírásait. A PSD2 irányelv már most támogatja a digitális fizetési rendszerek nyitottságát és interoperabilitását. A CBDC integrálható lenne ezen irányelv által meghatározott piaci keretekbe, különösen a fintech szereplők és más pénzügyi szolgáltatók bevonásával. A PSD2 irányelv elsősorban a magánszektorbeli pénzforgalmi szolgáltatásokra összpontosít. A jegybanki digitális pénz bevezetéséhez szükség lehet új európai jogi keretre, amely a központi bankok által kibocsátott digitális valutákra vonatkozik.

A további egyéb szabályok természetesen megfelelő átdolgozást igényelnek minden téren. Ha az egyedi saját rendeleteket és belső szabályzatokat nézzük, biztos, hogy teljes átdolgozás szükséges például egy VIBER esetében. A jogi szabályozás széleskörű, sok területet és témát érintenek, és ezek átdolgozása elkerülhetetlen. Azonban komoly figyelmet igényel, hogy minden lehetőség, módszer, változtatás lekezelésre kerüljön benne, és abban ellentmondás ne legyen a jogszabályok között. A megoldás a törvények és rendeletek felülvizsgálatára és az adott nemzetgazdaságban való használatra egyébként egyszerű is lehet. Az EU területén a svédok már teszt jelleggel használják ezt a fizetési rendszert, célszerű onnan, abból a szabályozásból kiindulni és azt átalakítani a magyar gazdaságra. Némi erőforrást meg lehet vele spórolni, azonban a teljes átültetése módosítás nélkül nem lehetséges.

A szabályozás átalakítása során fontos lenne kitérni a FinTech cégek által teremtett lehetőségekre. Az ő jelenlétük miatt jelenhetnek meg új digitális lehetőségek a fizetési rendszerben, és az ő újításait lehet felhasználni az ügyfélélmény fokozására. A hatások nem csak Magyarországon, de globális szinten is befolyásolja a jegybank és a pénzügyi intézmények hatékonyságát. Szabadabban mozoghatnak, tervezhetnek és vezethetnek be egy-egy újabb digitális megoldást, mint a bankok, ezért kulcsfontosságú az, hogy a digitális jegybankpénz bevezetésében ők is komoly szerepet kapjanak.

Összefoglalás és szakpolitikai javaslatok

Az empirikus scenáriómodell eredményei alapján a következő szakpolitikai ajánlások fogalmazhatók meg Magyarország számára.

Elsőként, ha a Magyar Nemzeti Bank a CBDC bevezetése mellett dönt, a kétszintű terjesztési modell alkalmazása indokolt. A modell szerint ez a konstrukció a betétkiszorítási hatást a teljes kiszorítási scenárió tizedére mérsékli, miközben a hitelezési kapacitás és a bankrendszer stabilitása megőrizhető.

Másodszor, a jegybanki refinanszírozási kompenzáció beépítése a bevezetési keretrendszerbe további biztosítékot jelent, mivel a refinanszírozott scenárióban a hitelezési hatás $-1,00\%$ -ra csökken, és az inflációs eltérés elhanyagolható marad ($-0,0020$ pp).

Harmadszor, a CBDC nem helyettesíti a hagyományos kamatpolitikát inflációkezelési eszközként. A Taylor-szabály-elemzés szerint egy $+1$ pp exogén sokk kb. $+1,5$ pp kamatreakciót indukál, miközben a CBDC-scenáriók közötti maximális inflációs különbség $0,015$ pp alatt marad. A monetáris politika mozgástere a CBDC révén elsősorban a nulla alsó kamatkorlát közelében bővíthet, ha a CBDC-kamat önállóan szabályozható.

Negyedszer, a bevezetés sikerének feltétele a bizalomépítés — a jogi garanciák, az adatvédelmi szabályozás és az átlátható intézményi kommunikáció — amelyek nélkül az adoptáció a jamaicai és nigériai tapasztalatok alapján elmarad a várt szinttől.

6. ÚJ ILLETVE ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A kutatás öt hipotézis vizsgálatára irányult, amelyek a CBDC magyarországi bevezetésének makropénzügyi, intézményi és társadalmi feltételeit érintik. Mielőtt a 19. táblázatban részletesen bemutatásra kerülne a hipotéziseket összefoglaló táblázat bemutatásra kerülnek a főbb tézispontok.

T1 – Az intézményi kialakítás dominanciája az adoptációs rátával szemben.

A 2000–2025-ös magyar negyedéves adatokra kalibrált scenáriómodell alapján a CBDC bankrendszeri (hitelezési) hatását nem elsősorban az adoptációs ráta, hanem az intézményi konstrukció határozza meg. Azonos, 10%-os adoptációs ráta mellett a hitelállomány baseline-hoz viszonyított eltérése a teljes betétkiszorítási forgatókönyv $-10,00\%$ -ától a kétszintű modell $-2,00\%$ -áig, illetve a jegybanki refinanszírozással kompenzált modell $-1,00\%$ -áig terjed. A szakpolitikai konstrukció megválasztása tehát tízszeres különbséget generál változatlan technológiai és adoptációs adottságok mellett. Ebből következik, hogy a bankrendszeri kockázat nem determinisztikus következménye a CBDC-nek, hanem szakpolitikai döntés függvénye.

T2 – A CBDC inflációs átvitele a magyar mintán elhanyagolható.

A hátrafelé néző Phillips-görbe magyar adatokon becsült paraméterei mellett a CBDC hitelezési csatornán keresztüli inflációs hatása minden vizsgált forgatókönyvben elhanyagolható, a legerősebb, teljes kiszorítási scenárióban is legfeljebb $-0,0155$ százalékpont, és a κ együttható 95%-os felső konfidenciahatárán számítva is legfeljebb $-0,15$ százalékpont. A CBDC a magyar mintán ezért nem értelmezhető önálló inflációkezelő eszközként, de inflációt érdemben kockáztató tényezőként sem; makropénzügyi jelentősége a hitelezési, likviditási és transzmissziós csatornákon keresztül ragadható meg. *(A megállapítás feltételes, a mintaidőszakon becsült, gyenge keresleti átvitel mellett érvényes.)*

T3 – A bevezetési csatorna, mint kockázati determináns.

A bankrendszeri kockázat szempontjából meghatározó, hogy a CBDC elsősorban bankbetétet vagy fizikai készpénzt vált-e ki. Mivel a magyar gazdaságban a forgalomban lévő készpénzállomány szisztematikusan jóval kisebb a bankbetét-állománynál, a döntően készpénz-helyettesítő pozicionálású CBDC hitelezési hatása nagyságrenddel kisebb, mint a betét-

helyettesítő. A kockázatminimalizáló bevezetési stratégia ezért a készpénz-helyettesítő pozicionálás és a betétkiszorítás intézményi korlátozása.

T4 – Módszertani hozzájárulás, empirikusan kalibrált, robusztussággal ellenőrzött scenáriókeret.

A dolgozat – ismereteim szerint az elsők között Magyarországra – nem kizárólag irodalmi paraméterekre, hanem hazai negyedéves adatokon becsült együttthatókra épülő, ARDL-robusztussági ellenőrzéssel megerősített kondicionális CBDC-hatásvizsgálati modellt alkalmaz. A statikus OLS-ből nyert betét–hitel paraméter ($\beta_1 = 0,667$) a dinamikus ARDL (2,2) hosszú távú együttthatójánál alacsonyabb, így a scenáriókban számított hitelhatások konzervatív (felső) becslésnek tekintendők.

T5 – Bizalomfeltételes adopcio és a forint marginális szerepéből fakadó tervezési prioritás.

A működő és kísérleti rendszerek komparatív elemzése alapján az adopcio sikerének kötő korlátja a bizalom (jogi garanciák, adatvédelem, kommunikáció): alacsony bizalmi és infrastrukturális szint mellett az adopcio elmarad (eNaira, JAM-DEX), magas bankolatlansági arány mellett viszont az inklúziós hatás kimutatható (Sand Dollar). Mivel a forint a globális devizaforgalomban marginális (BIS 2022: 0,3%), a szuverenitási/dollárkitettségi motívumok Magyarországra nem relevánsak, ezért a hazai tervezés prioritásai a belföldi fizetési hatékonyság, az inklúzió és a bankrendszeri stabilitás.

19. táblázat: Hipotéziseket és eredményeiket összefoglaló táblázat

Sorszám	Hipotézis	Igazolás módszere	Eredmény	Értékelés
H1	A CBDC bevezetése pozitív hatást gyakorolna a pénzügyi inklúzióra, különösen a digitálisan korlátozott társadalmi csoportoknál.	Komparatív esettanulmány (Sand Dollar, eNaira, JAM-DEX)	Az inklúziós hatás szituatív, ott mérhető, ahol a bankszámlával nem rendelkezők aránya magas és a terjesztési infrastruktúra ezt támogatja. Magyarország esetén	Részben valószínűsíthető

			a hatás valószínűsíthető, de nem automatikus.	
H2	A kereskedelmi bankrendszer destabilizációja méréskelhető, amennyiben a jegybank kétszintű modellt alkalmaz.	Empirikus szcenáriómodell (OLS-kalibrált betét–hitel összefüggés, Dynare/Octave technikai implementáció és szcenárió- összehasonlítás)	A kétszintű szcenárió hitelezési eltérése –2,00%, szemben a teljes kiszorítási scenárió –10,00%-ával. Az intézményi kialakítás tízszeres különbséget generál azonos adopciónál mellett.	Igazolt
H3	A lakossági bizalom döntő tényező a CBDC elfogadottságában; kulcsa a jogi garanciák, az adatvédelem és a transzparencia.	Szakirodalmi és komparatív elemzés (Van der Cruysen et al., 2020; MNB stabilitási jelentés)	A bizalmi küszöb az új instrumentumoknál meghaladja a meglévő rendszerek iránti szintet. Magyarországon a pénzügyi intézményrendszer iránti bizalom méréskelte és sokk- érzékeny. A bevezetés sikerét döntően a jogi és kommunikációs keret határozza meg.	Irodalmi alapon igazolt
H4	A monetáris politika mozgástere	Empirikus szcenáriómodell,	A kamatpolitika hatékonysága	Részben igazolt

	bővíthet a CBDC révén, amely új eszközöket – pl. negatív kamatok – tehet lehetővé.	sokkérzékenységi elemzés, Taylor-szabály szerinti kamatpályák	fennmarad, a CBDC új, mennyiségi transzmissziós csatornát nyithat meg. Az exogén sokkok két nagyságrenddel nagyobb kamatreakciót váltanak ki, mint a CBDC-indukált hitelcsökkenés. A negatív kamatstratégia a jelen modellben nem kerül számszerűsítésre.	
H5	Magyarország számára a skálázhatóság és energiahatékonyság szempontjából az engedélyezett, centralizált DLT-modell a célszerű megoldás.	Technológiai összehasonlító elemzés (e-CNY-pilot, Sand Dollar és e-korona-kísérlet)	Az engedélyezett DLT-architektúra nagyobb tranzakcióáteresztő képességet, alacsonyabb energiafelhasználást és szabályozói kontrollálhatóságot biztosít. A működő CBDC-rendszerek kivétel nélkül centralizált vagy részlegesen centralizált	Komparatív alapon igazolt

			architektúrára épülnek.	
--	--	--	----------------------------	--

Forrás: Saját szerkesztés

Újszerű tudományos eredmények

A disszertáció egyik újszerűsége, hogy lényegében az egyik első olyan vizsgálat Magyarországra, amely ARDL-robusztussági ellenőrzéssel kiegészített, empirikusan kalibrált scenáriómodellt alkalmaz negyedéves adatokon a CBDC makropénzügyi hatásainak számszerűsítésére. Az eredmények szerint az inflációs hatás minden vizsgált konstrukcióban elhanyagolható (maximum $-0,0155$ pp), az intézményi kialakítás azonban tízszeres különbséget generál a hitelezési hatásban. Ez az eredmény közvetlenül alátámasztja a kétszintű és refinanszírozott modellek szakpolitikai preferenciáját, és hozzájárul a CBDC makrogazdasági kockázatainak számszerűsített értékeléséhez a közép-kelet-európai régióban.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bemutatott adatok, elemzések, leírások, szakirodalmak alapján a digitális jegybankpénz bevezetése Magyarországon átfogó megközelítést igényel, amely számos tényezőt érint. Az alábbiakban összefoglalom a bevezetéshez szükséges tényezőket, a megfontolandó szempontokat és a lehetséges kihívásokat.

A CBDC bevezetése technológiai és intézményi szinten is komoly átalakításokat igényel. A legfontosabb kihívások az alábbiak. A technológiai infrastruktúra az egyik meghatározó tényező: a blockchain vagy más elosztott főkönyvi technológia lehetőséget nyújt a digitális pénz biztonságos és átlátható működésére, de fejlett informatikai háttér szükséges, amely megfelel a kiberbiztonsági követelményeknek (Auer és Böhme, 2020).

Figyelembe kell venni, hogy milyen digitális jegybankpénz rendszerek vannak. A bemutatott főbb CBDC-rendszerek közül Magyarország számára a legrelevánsabb lehetőségeket a kétszintű (jegybank és kereskedelmi bankok által közvetített) modell kínálja. Ez alapján lehet lakossági és nagykereskedelmi digitális jegybankpénz, amely a lakosság számára hozzáférhető digitális jegybankpénzt hoz létre, és a fizetési rendszert modernizálná, lehetővé téve, hogy a lakosság készpénzhez hasonló digitális fizetőeszközt használjon. A nagykereskedelmi digitális jegybankpénz pedig a bankok közötti elszámolásokat gyorsítaná, növelve a pénzügyi rendszer hatékonyságát. A hibrid modell fenntartja a kereskedelmi bankok szerepét, de lehetővé teszi,

hogy a jegybank nagyobb kontrollt gyakoroljon a pénzmozgások felett, míg a szintetikus modellben a jegybank biztosítja a stabilitást, a digitális fizetési szolgáltatásokat azonban a kereskedelmi bankok nyújtják.

Magyarországon a digitális jegybankpénz bevezetése lehetséges, azonban komoly erőforrással járna, mind időbefektetés, mind tőkebefektetés, mind tudásbefektetés terén. Különös tekintettel kellene lenni az adatvédelemre és biztonságra, mert egy digitális jegybankpénz rendszer bevezetésekor kiemelt jelentőségű az adatvédelem, különösen a lakossági tranzakciók esetében. Az anonimitás kérdése a digitális jegybankpénzek esetében kulcsfontosságú, hiszen a készpénz biztosította névtelenség eltűnhet. Ezek mellett tisztázni kell a kereskedelmi bankok és a pénzügyi közvetítők szerepét is. Magyarország jelenlegi kétszintű bankrendszere megfelelő alapot nyújthat a CBDC bevezetéséhez, de a kereskedelmi bankok szerepének újradefiniálása szükséges. Szükséges egy egységes rendszer kiépítése, amely technológiailag is biztonságos, magas szintű kiberbiztonsági követelményeket igényel. A jegybanknak emellett kiemelt szabályozási felelőssége van a rendszer biztonságossá tételében.

Összességében, Magyarországon a digitális jegybankpénz bevezetése számos előnnyel járhat, így a fizetési rendszer hatékonyságának növelését, a pénzügyi stabilitás erősítését és a készpénzkezelési költségek csökkentését eredményezheti. Azonban a sikeres bevezetés érdekében a megfelelő technológiai, jogi és intézményi előkészületek alapvető fontosságúak, míg az empirikus szcenáriómodell számszerűen igazolta, hogy megfelelő intézményi kialakítás – különösen a kétszintű terjesztési modell és a jegybanki refinanszírozási kompenzáció – alkalmazásával a CBDC hitelezési és inflációs hatásai a makrogazdasági szempontból kezelhető tartományban tarthatók.

SUMMARY

Based on the presented data, analyses, descriptions, and literature, the introduction of central bank digital currency (CBDC) in Hungary requires a comprehensive approach that touches upon a wide range of factors. In the following, I summarize the key elements, considerations, and potential challenges related to its implementation.

The introduction of a CBDC entails significant transformations both at the technological and institutional levels. The most important challenges can be grouped as follows. Blockchain or other distributed ledger technologies can provide a secure and transparent framework for digital money, but this requires a highly developed IT background that complies with stringent cybersecurity requirements. Another key pillar is financial regulation: the issuance of a new digital currency necessitates a comprehensive legal and regulatory framework, which must address data protection, anti-money laundering standards, as well as the relationship between the central bank and commercial banks. Furthermore, building user trust and social acceptance is equally essential, as the adoption of a new digital instrument depends on confidence from both households and financial institutions. Central bank issuance and transaction transparency play a critical role in fostering this trust.

It is also important to take into account the different CBDC system designs. Among the main models, the two-tier arrangement (in which the central bank issues CBDC and commercial banks act as intermediaries) appears most relevant for Hungary. Within this framework, both retail and wholesale CBDCs can be considered. Retail CBDC would provide households with access to a digital payment instrument similar to cash, thereby modernizing the payment system. Wholesale CBDC, in turn, would accelerate interbank settlements, improving the efficiency of the financial system. A hybrid model preserves the role of commercial banks while enabling the central bank to exercise greater oversight over money flows, whereas in a synthetic model the central bank ensures stability while commercial banks provide digital payment services.

In my assessment, the introduction of a CBDC in Hungary is feasible but would require substantial investment of time, capital, and expertise. Particular attention must be devoted to data protection and security, as these issues are especially critical in the context of retail transactions. The question of anonymity is a central concern, given that the privacy traditionally afforded by cash transactions may be diminished. The role of commercial banks and other financial intermediaries must also be clarified. Hungary's current two-tier banking system provides a suitable foundation for CBDC implementation, though it would necessitate a

redefinition of the role of commercial banks. A unified system that is technologically secure and meets high cybersecurity standards is essential. The central bank, moreover, carries a regulatory responsibility to ensure the safety and stability of such a system.

Overall, the introduction of a CBDC in Hungary could generate several benefits, including improved payment system efficiency, strengthened financial stability, and reduced costs associated with cash handling. However, successful implementation depends on adequate technological, legal, and institutional preparation. Furthermore, as demonstrated by the empirical scenario model — calibrated on Hungarian quarterly data from 2000 to 2025 — with appropriate institutional design, particularly the two-tier distribution model and central bank refinancing compensation, the credit and inflationary effects of CBDC can be kept within a macroeconomically manageable range.

IRODALOMJEGYZÉK

- Abdullahi, M., Ahmad, A., Pandey, B.K. & Pandey, D., 2024. Digital currency adoption: A comparative analysis of global trends and the Nigerian eNaira digital currency. *SN Computer Science*, 5, Article 602.
- Adegbite, T.A. & Aremu, M.A., 2022. The effects of digital currency (eNaira) adoption on Nigeria economy. *Farabi Journal of Social Sciences*. <https://doi.org/10.26577/FJSS.2022.v8.i2.07>.
- Adewumi, P.A. & Oyamendan, A., 2024. Mediating role of central bank digital currency on the effect of monetary policy on banking system stability in Nigeria. In: *Business & Management Book Chapter*. Hershey, PA: IGI Global. <https://www.igi-global.com>
- Adrian, T. & Mancini-Griffoli, T., 2019. The rise of digital money. IMF Fintech Notes. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Afolabi, J.A. & Olanrewaju, B.U., 2023. Cryptocurrencies and central banks' monetary policy roles. *International Journal of Electronic Finance*. <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJEF.2023.129912>
- Agarwal, Y., 2023. Trust as a financial value. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4622333>
- Agénor, P.R. & da Silva, L.A.P., 2013. Inflation targeting and financial stability. *Inter-American Development Bank Working Paper*. https://pure.manchester.ac.uk/ws/files/33173277/FULL_TEXT.PDF
- Agur, I., Ari, A. & Dell'Ariccia, G., 2022. Designing central bank digital currencies. *Journal of Monetary Economics*, 125, pp.62–79. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.05.002>
- Ahiabenu, K., 2022. A comparative study of the design frameworks of the Ghanaian and Nigerian central banks' digital currencies (CBDC). *FinTech*.
- Akram, Q.F. & Eitrheim, Ø., 2008. Flexible inflation targeting and financial stability: Is it enough to stabilize inflation and output? *Journal of Banking & Finance*. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/209870/1/nb-wp2006-07.pdf>
- Al-Saqaf, W. & Seidler, N., 2017. Blockchain technology for social impact: Opportunities and challenges ahead. *Journal of Cyber Policy*, 2(3), pp.338–354. <https://doi.org/10.1080/23738871.2017.1400084>
- Alberola-Ila, E. & Mattei, I., 2022. Central bank digital currencies in Africa. *BIS Papers*. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap128.htm>

- Alfar, A.J.K., Kumpamool, C., Nguyen, D.T.K. & Ahmed, R., 2023. The determinants of issuing central bank digital currencies. *Research in International Business and Finance*, 64, 101884. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.101884>
- Allen, S., Srdjan, C., Ittay, E., Giulia, F. & Bryan, A.F., 2020. Design choices for central bank digital currency. NBER Working Paper. National Bureau of Economic Research.
- Andolfatto, D., 2021. Assessing the impact of central bank digital currency on private banks. *The Economic Journal*, 131(634), pp.525–540. <https://doi.org/10.1093/ej/ueaa073>
- Anthony, N., 2023. Nigeria's CBDC was not chosen. It was forced. *Cato at Liberty Blog*. <https://www.cato.org/blog/nigerias-cbdc-was-not-chosen-it-was-forced>
- Arauz, A., 2021. The international hierarchy of money in cross-border payment systems: Developing countries' regulation for central bank digital currencies and Facebook's stablecoin. *International Journal of Political Economy*, 50(3), pp.226–243. <https://doi.org/10.1080/08911916.2021.1984728>
- Armelius, H., Guibourg, G. & Levin, A., 2020. The rationale for issuing e-korona in the digital era. Sveriges Riksbank. https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/artiklar/engelska/2020/200618/2020_2-the-rationale-for-issuing-e-korona-in-the-digital-era.pdf
- Assenmacher, K., Bitter, L. & Ristiniemi, A., 2023. CBDC and business cycle dynamics in a new monetarist new Keynesian model. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4442377>
- Auer, R. & Böhme, R., 2020. The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*, March, pp.85–100.
- Auer, R. & Böhme, R., 2021. Central bank digital currency: The quest for minimally invasive technology. *BIS Working Papers No. 948*. Basel: Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work948.htm>
- Auer, R., Cornelli, G. & Frost, J., 2020. Rise of the central bank digital currencies: Drivers, approaches, and technologies. *BIS Working Papers*. Basel: Bank for International Settlements.
- Auer, R., Cornelli, G. and Frost, J. (2023) 'Rise of the central bank digital currencies', *International Journal of Central Banking*, 19(4), pp. 185–214. Elérhető: <https://www.ijcb.org/sites/default/files/journal/v19n4/ijcb-v19n4-rise-central-bank-digital-currencies.pdf>

- Auer, R., Haene, P. & Holden, H., 2021. Multi-CBDC arrangements and the future of cross-border payments. BIS Papers No. 115. Basel: Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap115.htm>
- Baddeley, M., 2004. Information bias in financial markets: Understanding the impact of the Internet on investor behaviour. *Journal of Electronic Commerce Research*, 5(4), pp.273–292.
- Baker, C., 2024. Examining the potential of the JAM-DEX® CBDC to improve financial inclusion in Jamaica. In: *Global Developments in Central Bank Digital Currency*. Hershey, PA: IGI Global.
- Bank for International Settlements (BIS) (2021) Central bank digital currencies: financial stability implications. Basel: BIS. Elérhető: https://www.bis.org/publ/othp42_fin_stab.pdf
- Bank for International Settlements, 2020. Central bank digital currencies: Foundational principles and core features. Basel: BIS.
- Barontini, C. & Holden, H., 2019. Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency. *European Economics: Macroeconomics & Monetary Economics eJournal*.
- Barrdear, J. & Kumhof, M., 2016. The macroeconomics of central bank issued digital currencies. Bank of England Staff Working Paper No. 605. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies>.
- Barrdear, J. & Kumhof, M., 2022. The macroeconomics of central bank digital currencies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 142, 104148. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104148>
- Bech, M.L. & Hobijn, B., 2007. Technology diffusion within central banking: The case of real-time gross settlement. *International Journal of Central Banking*, 3(3), pp.147–181.
- Berentsen, A. & Schar, F., 2018. The case for central bank electronic money and the non-case for central bank cryptocurrencies. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 100(2), pp.97–106. <https://doi.org/10.20955/r.2018.97-106>
- Bernanke, B.S. and Gertler, M. (1995) ‘Inside the black box: the credit channel of monetary policy transmission’, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), pp. 27–48. Elérhető: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.9.4.27>
- Bhattacharya, D., 2022. Digital Yuan (e-CNY): China’s official digital currency. *Strategic Analysis*, 46(1), pp.1–15.

- Bindseil, U., 2019. Central bank digital currency: Financial system implications and control. *International Journal of Political Economy*, 48(4), pp.303–335. <https://doi.org/10.1080/08911916.2019.1693160>
- Biney, P.E., 2024. The role of distributed trust in the design and diffusion of central bank digital currencies (CBDCs): An institutional trust perspective. Georgia State University. [online] <https://scholarworks.gsu.edu>
- Boda, Z. & Micsinai, I., 2016. Popular support and policy making: The dynamics of trust in Hungary 1995–2014. DOI: 10.17203/KDK399
- Bordo, M.D. & Eichengreen, B., 2008. Bretton Woods and the great inflation. In: *The Great Inflation: The Rebirth of Modern Central Banking*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bordo, M.D. & Levin, A.T., 2017. Central bank digital currency and the future of monetary policy. NBER Working Paper No. 23711. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23711>
- Bordo, M.D., 2021. Central bank digital currency in historical perspective: Another crossroad in monetary history. NBER Working Paper Series No. 29171. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w29171>
- Borio, C. & Disyatat, P., 2009. Unconventional monetary policies: An appraisal. BIS Working Papers No. 292. Basel: Bank for International Settlements.
- Bossu, W., Itatani, M., Margulis, C., Rossi, A. & Weenink, H., 2020. Legal aspects of central bank digital currency: Central bank and monetary law considerations. IMF Working Papers/Research Paper Series. International Monetary Fund.
- Boullier, D., Sivakumar, N., Crépel, M. & Juguet, S., 2017. Trust architectures in payment systems: The great bifurcation. arXiv preprint, [abs/1708.03864](https://arxiv.org/abs/1708.03864).
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. & Moore, T., 2015. Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), pp.213–238.
- Branch, S., Ward, L. & Wright, A., 2023. The evolution of SandDollar. *Intereconomics*. <https://sciendocom/article/ie-2023-0038>
- Broby, D., 2022. Central bank digital currencies: Policy implications. *Law and Financial Markets Review*, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17521440.2023.2209294>
<https://doi.org/10.1080/17521440.2023.2209294>
- Buetzer, S., 2022. Advancing the monetary policy toolkit through outright transfers. IMF Working Paper No. 2022/87. Washington, DC: International Monetary Fund.

- Bulsara, H.P. & Pandya, E.A., 2019. Addressing the trust factor in mobile payments through enhanced security controls. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. <https://www.ijrte.org/portfolio-item/C4799098319/>
- Calvo, G.A., 1983. Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), pp.383–398.
- Camilleri, S.J. & Agius, C., 2021. Choosing between innovative and traditional payment systems: An empirical analysis of European trends. *Journal of Innovation Management*, 9(4), pp.30–48. https://doi.org/10.24840/2183-0606_009.004_0003
- Cao, X., Yu, L., Liu, Z., Gong, M. & Luqman, A., 2018. Understanding mobile payment users' continuance intention: A trust transfer perspective. *Internet Research*, 28(2), pp.456–476. <https://doi.org/10.1108/IntR-11-2016-0359>
- Carapella, F. & Flemming, J., 2020. Central bank digital currency: A literature review. Federal Reserve Board Notes. <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/central-bank-digital-currency-a-literature-review-20201109.html>
- Castro, M. & Liskov, B., 1999. Practical Byzantine fault tolerance. *OSDI Conference Proceedings*. <https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf>
- Chaffai-Sghaier, L. & Guemara-ElFatmi, S., 2004. Relational-based trust management in a generic payment system. In: *Proceedings of the International Conference on e-Business*. [online] <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0001402801160125>
- Chan, W. & Fengwei, Y., 2010. Managing the trust relationship in financial services information systems. In: *2010 2nd IEEE International Conference on Information and Financial Engineering*. IEEE, pp.207–211. <https://doi.org/10.1109/ICIFE.2010.5609285>
- Cheberyako, O., Nikytenko, D. & Varnalii, Z., 2021. Innovative blockchain technology as a factor of economic development. *Globalization and Business*, 11, pp.69–78. <https://eugb.ge/index.php/111/article/view/63>
- Chen, H. & Siklos, P.L., 2022. Central bank digital currency: A review and some macro-financial implications. *Journal of Financial Stability*, 60, 100985. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2022.100985>
- Chen, H. & Siklos, P.L., 2022. Central bank digital currency: A review and some macro-financial implications. *Journal of Financial Stability*. https://cama.crawford.anu.edu.au/sites/default/files/publication/cama_crawford_anu_edu_au/2022-02/12_2022_chen_siklos.pdf

- Cheng, P., 2023. Decoding the rise of central bank digital currency in China: Designs, problems, and prospects. *Journal of Banking Regulation*. <https://link.springer.com/article/10.1057/s41261-022-00193-5>
- Chiu, J., Davoodalhosseini, S. M., Hua Jiang, J., & Zhu, Y. (2019): Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment <https://www.bankofcanada.ca/2019/05/staff-working-paper-2019-20/>
- Chiu, J., Davoodalhosseini, S.M., Hua Jiang, J. & Zhu, Y., 2019. Bank market power and central bank digital currency: Theory and quantitative assessment. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3331135>
- Christiano, L.J., Eichenbaum, M. & Evans, C.L., 2005. Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), pp.1–45. <https://doi.org/10.1086/426038>.
- Clapham, J., 1944. *The Bank of England: A history*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clarke, G. & Hrnjic, E., 2024. *Central bank digital currencies in emerging economies: Practical considerations*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Clarke, G. & Hrnjic, E., 2024. *Central bank digital currencies in emerging economies: Practical considerations*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781035307760/book-part-9781035307760-10.xml>
- Clarke, G. & Hrnjic, E., 2024. *Central bank digital currencies in emerging economies: Practical considerations*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781035307760/book-part-9781035307760-10.xml>
- Cook, R.M., 1958. *The origin of coinage*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van der Crujsen, C., de Haan, J. & Roerink, R., 2020. Trust in financial institutions: A survey. *Behavioural & Experimental Finance eJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3677835>
- Csiszárík-Kocsir, Á. & Varga, J., 2023. A project analysis of the introduction of public cryptocurrencies – The example of Sand Dollar and Digital Real. 2023 IEEE 21st Jubilee Conference Proceedings. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10234567>
- Davies, G., 2002. *A pénz története*. Cardiff: University of Wales Press.

- Davoodalhosseini, S.M., 2022. Central bank digital currency and monetary policy. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 142, 104150. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165188921000853>
- Davoodalhosseini, S.M., 2022. Central bank digital currency and monetary policy. *Journal of Economic Dynamics and Control*. <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2018/07/swp2018-36.pdf>
- De Roover, R., 1948. *The Medici Bank: Its organization, management, and decline*. New York: New York University Press.
- Del Negro, M. & Schorfheide, F., 2011. Bayesian macroeconometrics. In: J. Geweke, G. Koop & H. Van Dijk, eds. *The Oxford Handbook of Bayesian Econometrics*. Oxford: Oxford University Press.
- Digital Euro Association, 2022. *Ahead of the digital euro*. Frankfurt: DEA.
- Dostov, V., Shust, P. & Ivanov, D., 2021. Comparison of the digital ruble concept with foreign central bank digital currencies. In: *Proceedings of the 2021 4th International Conference on Blockchain Technology and Applications*. New York: ACM. [online] <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3502434.3502463>
- Dowd, K., 2024. So far, central bank digital currencies have failed. *Economic Affairs*.
- Eichengreen, B., 1996. *Globalizing capital: A history of the international monetary system*. Princeton: Princeton University Press.
- Engert, W. & Fung, B.S.C., 2017. Central bank digital currency: Motivations and implications. Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2017-16. Ottawa: Bank of Canada.
- Engert, W. & Fung, B.S.C., 2017. Central bank digital currency: Motivations and implications. Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2017-16. Ottawa: Bank of Canada. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/200452/1/1008638439.pdf>
- European Central Bank (ECB) (2022) Central bank digital currency and bank intermediation. ECB Occasional Paper Series No. 293. Frankfurt am Main: ECB. Elérhető: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op293~652cf2b1aa.en.pdf>
- European Central Bank (ECB) (2025) Technical data on the financial stability impact of the digital euro. Frankfurt am Main: ECB. Elérhető: https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.deprep2510_10_technical_annex_financial_stability_impact_digital_euro.en.pdf

- Fernández-Villaverde, J., Hurtado, S. & Nuño, G., 2021. Central bank digital currency: Central banking for all? Review of Economic Dynamics, 41, pp.225–242. <https://doi.org/10.1016/j.red.2021.05.002>.
- Fernández-Villaverde, J., Sanches, D., Schilling, L. & Uhlig, H., 2021. Central bank digital currency: Central banking for all? Review of Economic Dynamics, 41, pp.225–242. <https://doi.org/10.1016/j.red.2020.12.004>
- Fu, Y. & Zhu, J., 2019. Operation mechanisms for intelligent logistics system: A blockchain perspective. IEEE Access. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8854804/>
- Galí, J., 2008. Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle. Princeton: Princeton University Press.
- Gamage, H.T.M., Weerasinghe, H.D. & Dias, N.G.J., 2020. A survey on blockchain technology concepts, applications, and issues. Springer. <https://cognizium.io/uploads/resources/NA%20-%20A%20Survey%20on%20Blockchain%20Technology%20Concepts%20Applications%20-%202019%20-%20Dec%20-%20paper.pdf>
- Gao, L. & Waechter, K.A., 2017. Examining the role of initial trust in user adoption of mobile payment services: An empirical investigation. Information Systems Frontiers, 19(3), pp.525–548. <https://doi.org/10.1007/s10796-015-9611-0>
- Garay, J., Kiayias, A. & Leonardos, N., 2015. The Bitcoin backbone protocol: Analysis and applications. EUROCRYPT 2015 Proceedings. <https://eprint.iacr.org/2014/765.pdf>
- Garcia-Singh, C., Thomas, N. & Persad, N., 2021. The monetary and financial stability implications of digital currencies. Central Bank of Trinidad and Tobago Working Paper. https://www.central-bank.org.tt/sites/default/files/page-file-uploads/working-paper-monetary-financial-stability-implications-digital-currencies_0.pdf
- Geva, B., 2011. The payment order of antiquity and the Middle Ages. Oxford: Hart Publishing.
- Golosova, J. & Romanovs, A., 2018. Overview of the blockchain technology cases. 2018 IEEE Conference on Information Technology. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8552978/>
- Gomber, P., Kauffman, R.J., Parker, C. & Weber, B.W., 2018. On the fintech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. Journal of Management Information Systems, 35(1), pp.220–265.

- Gorodnichenko, Y., Weber, M. & Coibion, O., 2020. How US consumers use their stimulus payments. CEPR VoxEU Column. <https://cepr.org/voxeu/columns/how-us-consumers-use-their-stimulus-payments>
- Gramoli, V., 2020. From blockchain consensus back to Byzantine consensus. *Future Generation Computer Systems*, 107, pp.760–769. https://www.researchgate.net/publication/319984012_From_blockchain_consensus_back_to_Byzantine_consensus
- Gross, J., Sedlmeir, J., Babel, M., Bechtel, A. & Schellinger, B., 2021. Designing a central bank digital currency with support for cash-like privacy. *PSN: Exchange Rates & Currency (Comparative) (Topic)*.
- Györffy, D., 2006. Governance in a low-trust environment: The difficulties of fiscal adjustment in Hungary. *Europe-Asia Studies*. Taylor & Francis. [online] https://www.researchgate.net/publication/248965287_Governance_in_a_low-trust_environment_The_difficulties_of_fiscal_adjustment_in_Hungary
- Harl, K.W., 1996. *Coinage in the Roman economy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Harrington, B., 2016. Trusts and financialization. *Socio-Economic Review*, 15(1), pp.31–63. <https://doi.org/10.1093/ser/mww014>
- Hedman Surlén, P., 2018. Economic advantages of blockchain technology vs relational database. Master's Thesis. University of Borås. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1266942/FULLTEXT02>
- Hermawan, D., Lie, D., Sasongko, A. & Yusan, R., 2023. Money velocity, digital currency, and inflation dynamics. MPRA Paper No. 116906. Munich: MPRA.
- Hess, C., 2020. Regulating central bank digital currencies: Towards a conceptual framework. *Monetary Economics: International Financial Flows*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3582501
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3582501>
- Hodrick, R.J. and Prescott, E.C. (1997) 'Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation', *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), pp. 1–16. DOI: 10.2307/2953682. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2953682>
- Humphrey, D.B. & Berger, A.N., 1990. Market failure and resource use: Economic incentives to use different payment instruments. In: *The Changing Market in Financial Services*. New York: Springer, pp.35–52.

- Igoni, S. & Onwumere, J.U.J., 2020. Digital currency and monetary policy in the South African economy: Praxis of financial dualism and suggestion for Nigerians. *Asian Journal of Economics, Finance and Management*.
- IMF, 2023. Central Bank Digital Currencies: Macro-Financial Implications. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Institute and Faculty of Actuaries, 2019. Understanding central bank digital currencies (CBDC). London: IFoA.
- International Monetary Fund, 2023. Central bank digital currency and financial inclusion. IMF Working Papers. Washington, DC: IMF.
- Jia, P., 2020. Negative interest rates on central bank digital currency. MPRA Paper No. 103828. Munich Personal RePEc Archive. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/103828/1/MPRA_paper_103828.pdf
- Jia, P., 2020. Negative interest rates on central bank digital currency. MPRA Paper No. 103828. Munich: MPRA.
- Jiang, J. 2023. Privacy implications of central bank digital currencies. *Seton Hall Law Review*, <https://scholarship.law.ufl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2239&context=facultypub>
- Jing, X., 2019. Method and device for opening digital currency wallet and electronic equipment. Patent CN110852729A. <https://patents.google.com/patent/CN110852729A/en>
- Juks, R., 2018. When a central bank digital currency meets private money: The effects of an e-korona on banks. *Sveriges Riksbank Economic Review*, 3, pp.79–106.
- Juszczak, O. & Shahzad, K., 2022. Blockchain technology for renewable energy: Principles, applications and prospects. *Energies*, 15(13), 4603. <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/13/4603/pdf>
- Kamin, S. & Zampolli, F., 2024. Central bank digital currencies (CBDCs) in Latin America and the Caribbean. *Latin American Journal of Central Banking*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266614382400022X>
- Keister, T. & Sanches, D., 2022. Should central banks issue digital currency? *Journal of Economic Perspectives*.
- Keister, T. & Sanches, D.R., 2020. Should central banks issue digital currency? Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers.
- Kiff, J., Alwazir, J. & Davidovic, S., 2020. A survey of research on retail and wholesale central bank digital currency. IMF Working Paper. Washington, DC: IMF.

- Komura, N., Unayama, T. & Hattori, T., 2021. Impact of cash transfers on consumption during the COVID-19 pandemic: Evidence from Japanese special cash payments. CEPR VoxEU Column. <https://cepr.org/voxeu/columns/impact-cash-transfers-consumption-duringcovid-19-pandemic-evidence-japanese-special>
- Kovács, L., 1995. A kétszintű bankrendszer fejlődése Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 42(6), pp.601–618.
- Kubota, S., Onishi, K. & Toyama, Y., 2021. Consumption responses to COVID-19 payments: Evidence from a natural experiment and bank account data. *Journal of Economic Studies*, forthcoming.
- Kumhof, M. & Noone, C., 2021. Central bank digital currencies: Design principles for financial stability. *Economic Analysis and Policy*, 71, pp.553–572. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.06.012>
- Kydland, F.E. & Prescott, E.C., 1982. Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, 50(6), pp.1345–1370.
- Laboure, M., Müller, H.-P., Heinz, G., Singh, S. & Köhling, S., 2021. Cryptocurrencies and CBDC: The route ahead. *Global Policy*, 12(5), pp.663–676. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.13017>
- Lachance, M.E. & Tang, N., 2012. Financial advice and trust. *Financial Services Review*, 21, p.209.
- Lee, D.K.C., Yan, L. & Wang, Y., 2021. A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, [e-journal] Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/17538963.2020.1870279>
- Li, S. & Huang, Y., 2021. The genesis, design and implications of China's central bank digital currency. *China Economic Journal*, 14(3), pp.221–239.
- Liébana-Cabanillas, F., Sánchez-Fernández, J. & Muñoz-Leiva, F., 2014. Comparative study among new payment systems and new future trends in mobile payments. *Service Business*, 8, pp.489–509.
- LoPucki, L.M. & Warren, E., 2019. Secured transactions: A systems approach. New York: Wolters Kluwer.
- Lu, Y., Yang, S., Chau, P. & Cao, Y., 2011. Dynamics between the trust transfer process and intention to use mobile payment services: A cross-environment perspective. *Information & Management*, 48(8), pp.393–403. <https://doi.org/10.1016/j.im.2011.09.006>

- Lukić, V., Popović, S. & Janković, I., 2023. The need and the challenges of the introduction of central bank digital currencies. Proceedings of the Faculty of <https://search.ebscohost.com>.
- Lukonga, I., 2023. Monetary policy implications of central bank digital currencies. IMF Working Paper. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Madakam, S. & Kollu, S., 2020. Blockchain technologies fundamentals – Perceptions, principles, procedures and practices. Prajnan. <https://search.proquest.com/openview/10547c3ae8c5b9d5d3c2945cf267862b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2069175>
- Magyar Nemzeti Bank (2024): Monetáris politikai eszköztár. Elérhető: <https://www.mnb.hu/monetaris-politika/a-monetaris-politika-eszkozei> [Letöltve: 2026. február]. A szövegben: (MNB, 2024, monetáris eszköztár).
- Magyar Nemzeti Bank (2024): SEPA – Egységes Euro Fizetési Övezet. Elérhető: <https://www.mnb.hu/fogyasztovedelem/penzugyi-navigato/bankszamla-es-plateszkozok/atutalas/sepa> [Letöltve: 2026. február]. A szövegben: (MNB, 2024, SEPA-leírás).
- Magyar Nemzeti Bank, 2023. Stabilitás és bizalom. [pdf] Budapest: Magyar Nemzeti Bank. <https://www.mnb.hu/sajtoszoba/sajtokozlemenyekek/2023-evi-sajtokozlemenyekek/stabilitas-es-bizalom-2-1-felulvizsgalta-2025-ig-szolo-felugyeleti-strategiajat-az-mnb>
- Magyar Nemzeti Bank, 2024. Pénzügyi stabilitási jelentés. Budapest: MNB. <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/penzugyi-stabilitasi-jelentes/penzugyi-stabilitasi-jelentes-2024-majus>
- Magyar Nemzeti Bank, 2025 Diákszéf: a Magyar Nemzeti Bank lakossági digitális jegybankpénz pilot projektje, <https://www.mnb.hu/letoltes/diakszef-white-paper-final-20250303.pdf>
- Magyar Nemzeti Bank, 2025. Inflációs jelentés – 2025. június. Budapest: MNB. <https://www.mnb.hu/letoltes/hun-ir-25.pdf>
- Mancini Griffoli, T., Peria, S.M., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A. & Rochon, C., 2019. Casting light on central bank digital currencies. IMF Staff Discussion Notes, SDN/19/08. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Mancini-Griffoli, T. et al., 2018. Casting light on central bank digital currency. IMF Staff Discussion Notes. Washington, DC: IMF.

- Mancini-Griffoli, T., Peria, S.M., Agur, I., Kiff, J. & Popescu, A., 2018. Casting light on central bank digital currency. IMF Staff Discussion Notes. Washington, DC: International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currency-46233>
- Mandell, L., 1990. The credit card industry: A history. New York: Twayne Publishers.
- Mankiw, N.G., 2010. Makroökonómia. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Marquis, M.H. & Reffet, K., 1994. The changing nature of the payments system: Should new players mean new rules? *Journal of Monetary Economics*, 33(1), pp.117–145.
- Martin, V., 2021. Central bank digital currencies. Bankarstvo, <https://ideas.repec.org/p/fip/fednls/92802.html>
- Meaning, J., Dyson, B., Barker, J. & Clayton, E., 2021. Broadening narrow money: Monetary policy with a central bank digital currency. *International Journal of Central Banking*, 17(2), pp.1–42.
- Minesso, M.F., Mehl, A. & Stracca, L., 2022. Central bank digital currency in an open economy. *Journal of Monetary Economics*.
- Moin, S., Devlin, J.F. & McKechnie, S., 2015. Trust in financial services: Impact of institutional trust and dispositional trust on trusting belief. *Journal of Financial Services Marketing*, 20, pp.91–106. <https://doi.org/10.1057/fsm.2015.6>
- Mols, N.P., 1998. The internet and services marketing – The case of Danish retail banking. *Internet Research*, 8(1), pp.7–18.
- Nabilou, H., 2019. Central bank digital currencies: Preliminary legal observations. *Monetary Economics: Central Banks – Policies & Impacts eJournal*.
- Nadezda, F. & Josef, A., 2021. Economic perspectives of the blockchain technology: Application of a SWOT analysis. *Terra Economicus*, 19(4), pp.97–111.
- Nakamoto, S., 2008. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Cryptography Mailing List*.
- Nakamoto, S., 2008. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Cryptography Mailing List*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nández Alonso, S.L., Echarte Fernández, M.Á. & Sanz Bas, D., 2020. Reasons fostering or discouraging the implementation of central bank-backed digital currency: A review. *Economies*, 8(2), 41. <https://www.mdpi.com/2227-7099/8/2/41>
- Nández Alonso, S.L., Echarte Fernández, M.Á. & Sanz Bas, D., 2020. Reasons fostering or discouraging the implementation of central bank-backed digital currency: A review. *Economies*, 8(2), 41. <https://www.mdpi.com/2227-7099/8/2/41>

- Noll, F., 2024. Observations from the retail CBDCs of the Caribbean. Payments System Research Briefing.
- Olomukoro, C., 2023. The effects of implementing blockchain technology in the Central Bank of Nigeria. Working Paper.
- Oney, E., Guven, G.O. & Rizvi, W.H., 2017. The determinants of electronic payment systems usage from consumers' perspective. *Economic Research – Ekonomska Istraživanja*, 30(1), pp.394–415.
- Ozili, P.K., 2022. Central bank digital currency in Nigeria: Opportunities and risks. In: *The new digital era: Digitalisation, emerging risks and opportunities*. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/110291/1/MPRA_paper_110291.pdf
- Ozili, P.K., 2022. Central bank digital currency in Nigeria: Opportunities and risks. In: *The new digital era: Digitalisation, emerging risks and opportunities*. Bingley: Emerald. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/110291/1/MPRA_paper_110291.pdf
- Ozili, P.K., 2022. Central bank digital currency in Nigeria: Opportunities and risks. In: *The New Digital Era: Digitalisation, Emerging Risks and Trust*. Bingley: Emerald Publishing. ISBN 978-1-80382-980-7, eISBN 978-1-80382-979-1.
- Ozili, P.K., 2022. Central bank digital currency research around the world: A review of literature. *Journal of Money Laundering Control*, 25(3), pp.517–533. <https://doi.org/10.1108/JMLC-11-2021-0126>
- Ozili, P.K., 2023. eNaira central bank digital currency (CBDC) for financial inclusion in Nigeria. In: *Digital Economy, Energy and Sustainability*. Cham: Springer. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/115781/1/MPRA_paper_115781.pdf
- Patrick, D.W. & Lyle, T., 2022. Central bank digital currency: Caribbean pathways. In: *European Central Bank Legal Conference Proceedings*. Frankfurt am Main: ECB, pp.342–356. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.ecblegalconferenceproceedings202204~c2e5739756.hr.pdf#page=342>
- Pennington, R., Wilcox, H. & Grover, V., 2003. The role of system trust in business-to-consumer transactions. *Journal of Management Information Systems*, 20(3), pp.197–226. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045777>
- Phillips, A.W. (1958) 'The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861–1957', *Economica*, 25(100), pp. 283–299. DOI: 10.1111/j.1468-0335.1958.tb00003.x. Elérhető: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0335.1958.tb00003.x>

- Pilkington, M., 2016. Blockchain technology: Principles and applications. In: Research handbook on digital transformations. Cheltenham: Edward Elgar. <https://www.elgaronline.com/abstract/edcoll/9781784717759/9781784717759.00019.xml>
- Porras-Gonzalez, E.R., 2019. A critical analysis of the advantages brought by blockchain technology to the global economy. *International Journal of Innovation and Performance Management*, 1(1), pp.22–36. <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJIPM.2019.100214>
- Qian, Y., 2019. Central bank digital currency: Optimization of the currency system and its issuance design. *China Economic Journal*, 12(3), pp.246–265. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17538963.2018.156052>
- Rambure, D. & Nacamuli, A., 2008. The architecture of payment systems. In: Palgrave Macmillan Studies in Banking and Financial Institutions. London: Palgrave Macmillan, pp.3–22.
- Robert, D., 2001. The financial performance of pure play Internet banks. *Economic Perspectives*, 25(1), pp.38–51.
- Rogoff, K. (2016) *The Curse of Cash*. Princeton: Princeton University Press.
- Sahut, J.M., 2008. Security and adoption of internet payment. *International Journal of Business*, 13(4), pp.361–375. <https://doi.org/10.1109/SECURWARE.2008.74>
- Sakharov, A., 2021. Central bank digital currencies: Key aspects and impact on the financial system. *Finance: Theory and Practice*, https://financetp.fa.ru/jour/article/view/1326?locale=en_US
<https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-5-133-149>
- Saleh, F., 2021. Blockchain without waste: Proof-of-stake. *Review of Financial Studies*, 34(3), pp.1156–1190.
- Saliya, M. R. 2021. International legal and national regulation of digital currency: The experience of China and the EU. *Legal Science in China and Russia*. https://www.researchgate.net/publication/354635542_International_legal_and_national_regulation_of_digital_currency_the_experience_of_China_and_the_EU
- Schilling, L., Fernández-Villaverde, J. & Uhlig, H., 2020. Central bank digital currency: When price and bank stability collide. NBER Working Paper No. 28237. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w28237>
- Schumacher, L.V., 2024. CBDC examples. In: Deposits, and Central Bank Digital Currencies. Cham: Springer.

- Schwarcz, S.L., 2020. Central bank digital currencies and law. FEN: Institutions & Financing Practices (Topic).
- Segendorf, B., 2018. How many e-korona are needed for payments? Sveriges Riksbank Economic Review, 3, pp.67–78.
- Sethaput, V. & Innet, S., 2023. Blockchain application for central bank digital currencies (CBDC). Cluster Computing. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10586-022-03962-z>
- Shah, F. & Bulut, M., 2024. Central bank digital currencies: A comprehensive systematic literature review on worldwide research emergence and methods used. American Journal of Business.
- Shen, W. & Hou, L., 2021. China's central bank digital currency and its impacts on monetary policy and payment competition: Game changer or regulatory toolkit? Computer Law & Security Review, 41, 105513. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2021.105513>
- Shirai, S., 2019. Money and central bank digital currency. Asian Development Bank Institute. Tokyo: ADBI.
- Sidorenko, E., Ivanov, A. & Petrov, V., 2020. Legal and economic implications of central bank digital currencies (CBDC). In: Economic Systems in the New Era: Stable Systems in an Unstable World.
- Sisodia, H., 2024. Case study on the Sand Dollar CBDC of the Bahamas: Lessons, challenges, and insights. In: Exploring central bank digital currencies: Concepts. Hershey, PA: IGI Global.
- Skenderi, N., 2022. Central bank digital currencies: To issue, or not to issue, that is the question – legal and economic implications in the EU and the Albanian perspective. European Journal of Accounting, Auditing and Finance Research, <https://doi.org/10.37745/ejaafr.2013/vol10n85677>
- Smets, F. & Wouters, R., 2007. Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach. American Economic Review, 97(3), pp.586–606. <https://doi.org/10.1257/aer.97.3.586>.
- Söderberg, G., 2018. What is money and what type of money would an e-korona be? Sveriges Riksbank Economic Review, 3, pp.18–35.
- Söderberg, G., 2019. The e-korona – Now and for the future. Sveriges Riksbank Economic Commentaries.
- Standage, T., 1998. The Victorian internet. New York: Walker Publishing.

- Sullivan, R.J., 2000. How has the adoption of internet banking affected performance and risk in banks? *Financial Industry Perspectives*, pp.1–16.
- Sveriges Riksbank, 2020. Second special issue on the e-korona. *Economic Review*, 2.
- Talwar, S., Dhir, A., Khalil, A., Mohan, G. & Islam, A., 2020. Point of adoption and beyond: Initial trust and mobile-payment continuation intention. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102086. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102086>
- Taskinsoy, J., 2021. Say goodbye to physical cash and welcome to central bank digital currency. SSRN Electronic Journal. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3972858
- Taylor, J.B. (1993) ‘Discretion versus policy rules in practice’, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, pp.195–214. Elérhető: https://web.stanford.edu/~johntayl/Onlinepaperscombinedbyyear/1993/Discretion_versus_Policy_Rules_in_Practice.pdf
- Taylor, J.B., 1993. Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, pp.195–214.
- Tiblola, F.A., Biay, A. & Prawitaningrum, H.P., 2024. The impact of monetary policy on financial performance: Implications of interest rates, inflation and macroeconomic stability. *International Journal of Management Science and Information Technology*. <https://lembagakita.org/journal/index.php/IJMSIT/article/view/3126>
- Tong, W. & Jiayou, C., 2021. A study of the economic impact of central bank digital currency under global competition. *China Economic Journal*. <https://doi.org/10.1080/17538963.2020.1870282>
- Tsiakis, T. & Stephanides, G., 2005. The concept of security and trust in electronic payments. *Computers & Security*, 24(1), pp.10–15. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2004.08.004>
- Várhegyi, É., 2010. Magyarország pénzügyi rendszerének fejlődése a rendszerváltástól napjainkig. *Pénzügyi Szemle*, 55(2), pp.162–178.
- Virtanen, P. & Junttila, J.P., 2021. Central bank digital currency: Cases of Sweden and Great Britain. *Journal of Economics/Banking and International Finance*. [online] URN:NBN:fi:jyu-202104292555.pdf
- Von Glahn, R., 1996. *Fountain of fortune: Money and monetary policy in China*. Berkeley: University of California Press.
- Wadsworth, A., 2018. The pros and cons of issuing a central bank digital currency. *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, 81, pp.1–21.

- Wang, G. & Hausken, K., 2022. A game between central banks and households involving central bank digital currencies, other digital currencies and negative interest rates. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2114178.
- Wang, G. & Hausken, K., 2022. A game between central banks and households involving central bank digital currencies, other digital currencies and negative interest rates. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 2114178. <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2114178>
- Wang, H., 2021. China meets digital currency: E-CNY and its implications for businesses. *Law Gazette*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3962555
- Wei, Y., 2020. Digital currency account control method and device. Patent CN110838061A. <https://patents.google.com/patent/CN110838061A/en>
- Wenker, K., 2022. Retail central bank digital currencies (CBDC), disintermediation and financial privacy: The case of the Bahamian sand dollar. *FinTech*, 1(4), p.26. <https://www.mdpi.com/2674-1032/1/4/26>
- Wenker, K., 2022. Retail central bank digital currencies (CBDC), disintermediation and financial privacy: The case of the Bahamian Sand Dollar. *FinTech*, 1(4).
- Wenker, K., 2022. Retail central bank digital currencies (CBDC), disintermediation and financial privacy: The case of the Bahamian sand dollar. *FinTech*, 1(4). <https://www.mdpi.com/2674-1032/1/4/26>
- Wenker, K., 2022. Retail central bank digital currencies (CBDC), disintermediation and financial privacy: The case of the Bahamian Sand Dollar. *FinTech*, 1(4). <https://www.mdpi.com/2674-1032/1/4/26>.
- Williamson, S., 2022. Central bank digital currency: Welfare and policy implications. *Journal of Political Economy*, 130(11), pp.2829–2861. <https://doi.org/10.1086/720457>
- Woodford, M., 2003. *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press.
- Woodford, M., 2012. Inflation targeting and financial stability. NBER Working Paper No. 17967. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- World Bank, n.d. Inflation, GDP deflator (annual %). *World Development Indicators*. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>
- Xin, B. & Jiang, K., 2023. Central bank digital currency and the effectiveness of negative interest rate policy: A DSGE analysis. *Research in International Business and Finance*, 65, 101636.

- Xu, J., 2022. Developments and implications of central bank digital currency: The case of China e-CNY. *Asian Economic Policy Review*. <https://doi.org/10.1111/aepr.12396>
- Yu, H-C., Hsi, K-H. & Kuo, P-J., 2002. Electronic payment systems: An analysis and comparison of types. *Technology in Society*, 24(3), pp.331–347.
- Zhang, J. et al., 2021. A hybrid model for central bank digital currency based on blockchain. *IEEE Conference Proceedings*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9395116/>
- Zhang, J. et al., 2021. A hybrid model for central bank digital currency based on blockchain. *IEEE International Conference Proceedings*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9395116/>
- Zhang, T. & Huang, Z., 2022. Blockchain and central bank digital currency. *ICT Express*, 8(1), pp.12–20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405959521001399>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X. & Wang, H., 2018. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. *IEEE International Congress on Big Data*.
- Zivic, N., Ruland, C. & Ur-Rehman, O., 2019. Addressing Byzantine fault tolerance in blockchain technology. *IEEE International Conference Proceedings*.

SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

- Gyüre F., 2019. A bitcoin és banki alapú finanszírozás összehasonlítása. In: Ilyésné Molnár E. (szerk.) Válogatott tanulmányok kutató hallgatók munkáiból: az EFOP 3.6.1-16-2016-00012 számú projekt keretében végzett kutatások eredményeiből [elektronikus dok.]. Budapest: Budapesti Gazdasági Egyetem, pp. 223–276. ISBN 978-615-5607-74-5. MTMT-azonosító: 30954684.
- Gyüre F., 2020. A bankok és FinTech cégek jövője. Controller Info, 8(4). ISSN 2063-9309. MTMT-azonosító: 31670899.
- Gyüre F., 2021. Digitális jegybankpénz – CBDC. Controller Info, IX. évf., Különszám, pp. 12–20. ISSN 2063-9309. DOI elérhető. MTMT-azonosító: 32833812.
- Gyüre F., 2021. A negyedik ipari forradalom digitális újításai: Állapotfigyelő-karbantartó rendszerek hatása a termelékenységre. Külügyi Műhely, 2021(1), pp. 85–118. ISSN 2677-0288. DOI, REAL. MTMT-azonosító: 32039381.
- Gyüre F., 2026. The Monetary Transmission Effects of Central Bank Digital Currency (CBDC) in Hungary: A Simplified DSGE Simulation. Pénzügyi Szemle / Public Finance Quarterly, 72(2), pp. 99–113. Paper 10.35551/PFQ_2026_2_4. ISSN 0031-496X (nyomtatott), 2064-8278 (online). DOI elérhető. MTMT-azonosító: 37363786. DOI: https://doi.org/10.35551/PFQ_2026_2_4 LINK: <https://journals.lib.uni-corvinus.hu/index.php/penzugyiszemle/article/view/3867>

Bírálat alatt lévő cikkek a disszertáció leadásának pillanatában

Folyóirat: Competitio

Cím: Central Bank Digital Currency, Deposit Substitution and Bank Net Interest Margins - A Theoretical Scenario Analysis with Monetary Policy Sensitivity

Szerzők száma: 1

Szerző neve: Gyüre Ferenc

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Tranzakciók értékének és költségének kapcsolata ezer forintban	56
2. táblázat: Az empirikus modell adatbázisának fő változói és modellbeli szerepük	143
3. táblázat: Leíró statisztikák a fő változóról (2000 Q1 – 2025 Q4).....	144
4. táblázat: A betét–hitel OLS-regresszió eredményei (függő változó: Lt, összesített hitelállomány).....	146
5. táblázat: A betét–hitel regresszió összefoglaló eredménytáblázata.....	146
6. táblázat: ARDL összefoglaló táblázat	148
7. táblázat: A Phillips-görbe OLS-becslésének eredményei (függő változó: πt)	149
8. táblázat: A Phillips-görbe becslés összefoglaló eredménytáblázata.	150
9. táblázat: Az intézményi CBDC-szenáriók paraméterkombinációi és gazdasági értelmezésük.....	153
10. táblázat: A CBDC-szenáriók hitelezési eltérése a baseline-hoz képest	155
11. táblázat: A hitelezési eltérésből számított kibocsátási hatások.....	157
12. táblázat: A CBDC-szenáriók inflációs hatása a baseline-hoz képest (átlagos eltérés, százalékpontban)	158
13. táblázat: A Phillips-görbe κ paraméterének felső konfidenciahatára mellett számított inflációs hatások.....	160
14. táblázat: A vizsgált exogén inflációs sokkforgatókönyvek	162
15. táblázat: Inflációs célhiba Szenárióként.....	163
16. táblázat: A Szenáriók összefoglaló eredménytáblázata.....	164
17. táblázat: Az empirikus Szenáriómodell összefoglaló eredményei	170
18. táblázat: Fizetési rendszert meghatározó jogszabályok, rendeletek, belső szabályok	180
19. táblázat: Hipotéziseket és eredményeiket összefoglaló táblázat	185

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A CBDC-ben rejlő lehetőségek.....	33
2. ábra: A készpénz körforgása	44
3. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei	53
4. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei tranzakciószámhoz kötve	54
5. ábra: A magyarországi pénzforgalmi szolgáltatók pénzforgalmi szolgáltatásokból származó bevételei tranzakció értékhez kötve	54
6. ábra: A pénzügyi szolgáltatók bevételi forrásának megoszlása.....	56
7. ábra: Inflációs adatok a CBDC-t már bevezetett és bevezetni készülő országokban	95
8. ábra: Jegybanki alapkamat alakulása 2019 január – 2024 januárja között.....	97
9. ábra: Svéd jegybanki alapkamat alakulása 2019 január – 2024 januárja között	98
10. ábra: CBDC-szenáriók hitelezési pályái a baseline-hoz viszonyítva (2000 Q1 – 2025 Q4, Mrd Ft).	156

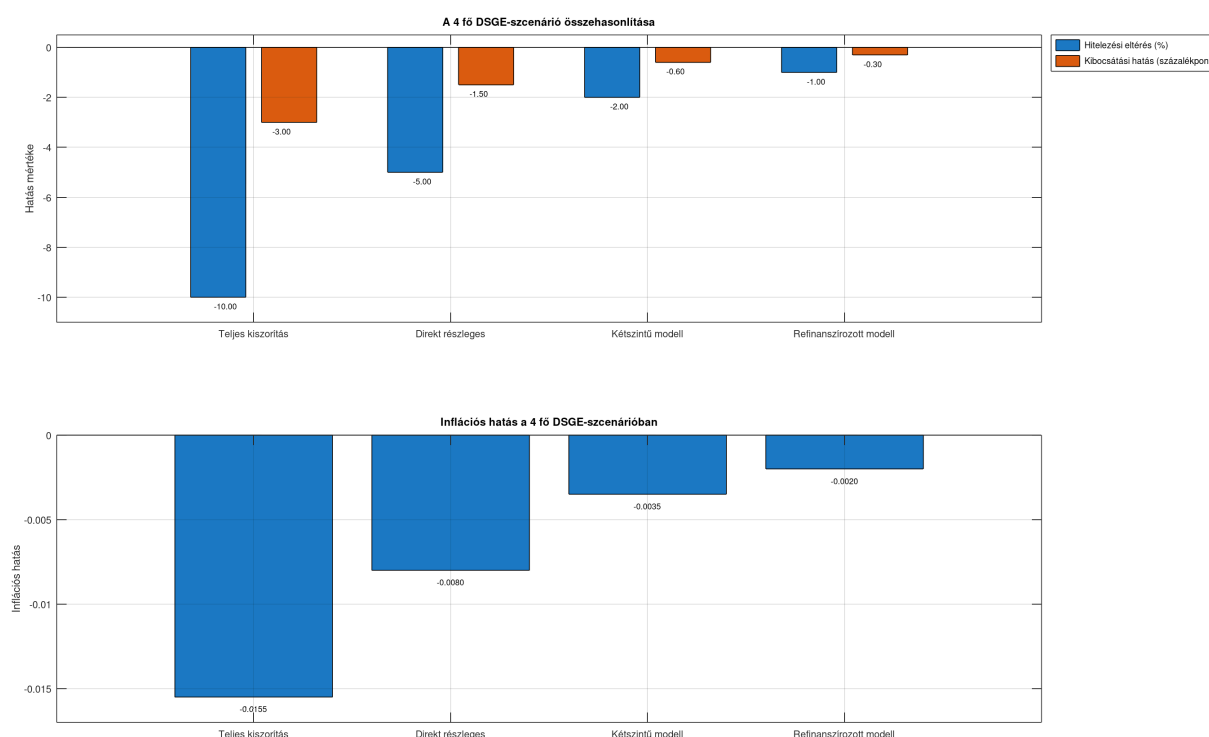
MELLÉKLETEK

A mellékletben bemutatott Dynare/Octave futtatások célja nem önálló, független ökonometriai bizonyítás, hanem a GRETl-ben becsült és kalibrált paraméterek DSGE-logikájú modellkörnyezetben történő technikai implementációja. A Dynare-fájlok azt mutatják be, hogy a dolgozatban alkalmazott hitelezési blokk, CBDC-sokk, hitelezési–kibocsátási átvezetés, Phillips-görbe és Taylor-szabály egységes szimulációs keretben is lefuttatható.

A Dynare/Octave eredmények ezért reprodukciós és scenárió-összehasonlító szerepet töltenek be. Nem azt jelentik, hogy a GRETl-ben kapott eredményeket egy független modell újra empirikusan igazolta, hanem azt, hogy a GRETl-ben becsült paraméterekkel kalibrált DSGE-logikájú modell konzisztensen előállítja a vizsgált CBDC-szenáriók hitelezési, kibocsátási, inflációs és Taylor-szabály szerinti hatásait.

A Dynare-futtatások ennek megfelelően technikai ellenőrzésként és modellreprodukcióként értelmezendők. A modell nem teljes körű Bayes-i DSGE-becslés, hanem empirikusan kalibrált, redukált formájú DSGE-logikájú scenáriómodell.

1. melléklet: A 4 fő DSGE-szenárió összehasonlítása



Forrás: Saját szerkesztés Dynare/Octave programmal, GRETl paraméterekkel

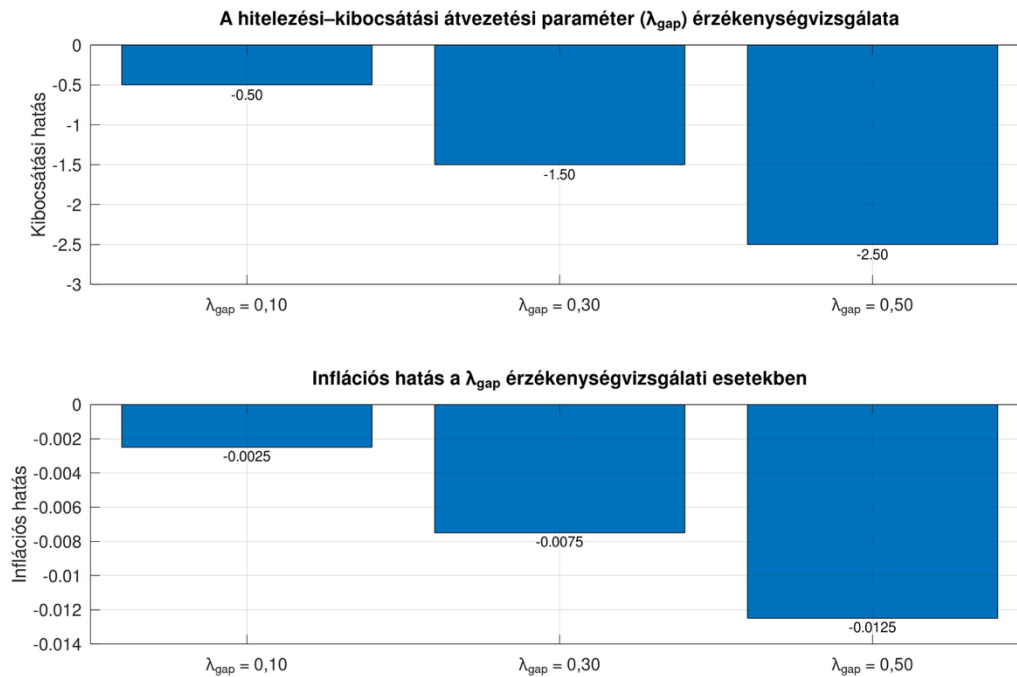
Az 1. melléklet a négy fő DSGE-szenárió összehasonlítását mutatja. A felső panel a hitelezési eltérést és a kibocsátási hatást, az alsó panel pedig a jóval kisebb nagyságrendű inflációs hatást

ábrázolja. A kétpaneles ábrázolás indokolt, mert az inflációs hatás nagyságrendileg lényegesen kisebb, mint a hitelezési és kibocsátási eltérés, ezért közös tengelyen nem lenne megfelelően értelmezhető. A teljes kiszorítási scenárióban a modell 10 százalékos hitelezési visszaesést jelez a baseline-hoz képest, amely a kalibrált $\lambda_gap = 0,30$ hitelezési–kibocsátási átvezetési paraméter mellett 3 százalékpontos negatív kibocsátási hatást eredményez. A direkt részleges scenárióban ugyanez a hatás mérsékeltebb: a hitelezési eltérés -5 százalék, a kibocsátási hatás $-1,5$ százalékpont. A kétszintű modellben a bankrendszeri visszacsatornázás ($\mu = 0,3$) következtében a hitelezési eltérés $-2,00$ százalékra, a kibocsátási hatás $-0,60$ százalékpontra csökken. A refinanszírozott modellben a jegybanki likviditási kompenzáció tovább mérsékli a hatást: a hitelezési eltérés mindössze -1 százalék, a kibocsátási hatás pedig $-0,3$ százalékpont.

Az 1. melléklet fő következtetése, hogy a CBDC banki hitelezésre gyakorolt hatása nem önmagában a digitális jegybankpénz bevezetésétől, hanem annak intézményi kialakításától függ. A teljes betétkiszorítás stressz-szenárióként jelentős negatív hitelezési hatást okoz, ugyanakkor a kétszintű architektúra és a refinanszírozási mechanizmus érdemben csökkenti ezt a hatást. Ez összhangban áll a korábbi GRETl-alapú scenáriószámítások következtetésével (10. és 12. táblázat), amely szerint a betétalapú CBDC potenciális bankrendszeri kockázata elsősorban a betétkiszorítás mértékétől, valamint a kompenzációs és visszacsatornázási mechanizmusoktól függ. A Dynare-szimuláció ebben az esetben nem független empirikus megerősítést nyújt, hanem a GRETl-ben becsült és kalibrált paraméterek alapján technikailag reprodukálja a scenárió eredményeit.

Az inflációs hatás az 1. melléklet alsó paneljén külön skálán jelenik meg. Az eredmények alapján az inflációs hatás minden vizsgált scenárióban marginális. A teljes kiszorítási stressz-szenárióban is mindössze $-0,0155$ százalékpontos inflációs eltérés adódik, míg a direkt részleges modellben $-0,0080$, a kétszintű modellben $-0,0035$, a refinanszírozott modellben pedig $-0,0020$ százalékpont — megegyezően a törzsszöveg "Összefoglaló eredménytáblázatában" közölt értékekkel. Ez a korábban becsült Phillips-görbe eredményeivel összhangban áll: a kibocsátási rés inflációs átvezetési együtthatója alacsony, ezért a CBDC hitelezési csatornán keresztüli inflációs hatása a magyar adatokkal kalibrált modellben csekély marad. Ebből az következik, hogy a CBDC nem tekinthető hatékony inflációkezelő eszköznek; makropénzügyi jelentősége sokkal inkább a banki likviditási, hitelezési és monetáris transzmissziós csatornákon keresztül értelmezhető.

2. melléklet: A hitelezési-kibocsátási átvezetési paraméter érzékenységvizsgálata



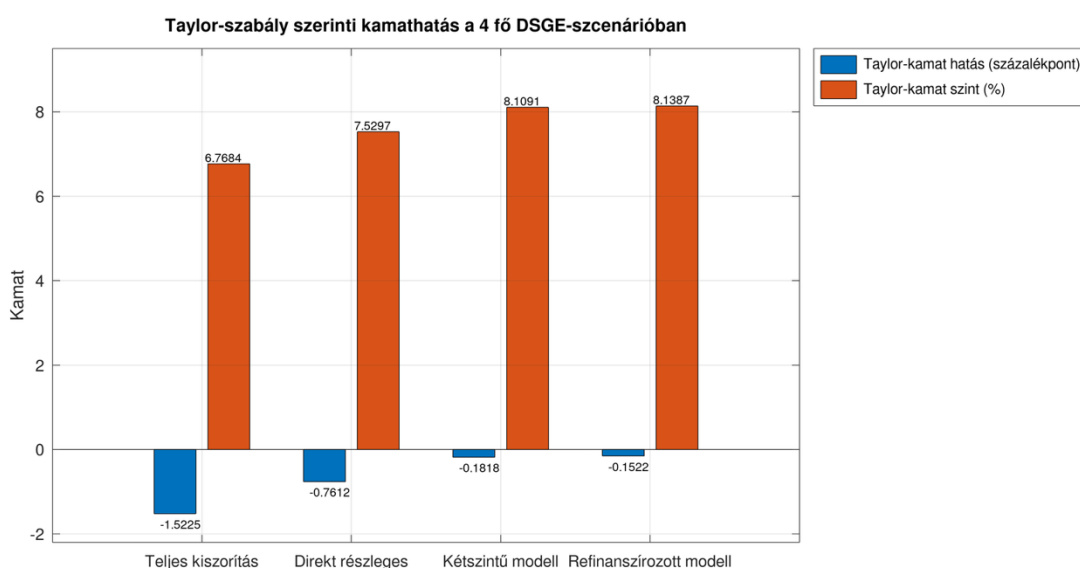
Forrás: Saját szerkesztés Dynare/Octave programmal, GRETl paraméterekkel

A 2. melléklet a hitelezési–kibocsátási átvezetési paraméter (λ_{gap}) érzékenységvizsgálatát mutatja. Ez azért lényeges, mert az átvezetési paraméter nem közvetlenül becsült strukturális együttható, hanem kalibrált modellparaméter, amelynek alapértéke a törzsszövegben bemutatott $\lambda_{gap} = 0,30$. A vizsgálat a direkt részleges scenárió $-5,00\%$ -os hitelezési eltérését veszi alapul, és a hitelezési–kibocsátási átvezetési paraméter öt értékével számol: $\lambda_{gap} = 0,10$, $0,20$, $0,30$, $0,40$ és $0,50$ (ugyanaz a scenárió és rács, mint a 4.13. alfejezetben). A vizsgálat célja annak bemutatása, hogy változatlan hitelezési sokk mellett miként változik a becsült kibocsátási és inflációs hatás az átvezetési paraméter függvényében. A felső panel alapján az átvezetési paraméter növelése arányosan növeli a kibocsátási hatás abszolút értékét: $\lambda_{gap} = 0,10$ mellett $-0,5$ pp, $0,20$ mellett $-1,0$ pp, az alapesetben ($0,30$) $-1,5$ pp, $0,40$ mellett $-2,0$ pp, $0,50$ mellett pedig $-2,5$ pp. Ez azt jelzi, hogy a hitelezési sokk reálgazdasági jelentősége érzékeny az átvezetési paraméterre, ezért a paraméter explicitté tétele és érzékenységi vizsgálata módszertanilag indokolt, és közvetlenül kapcsolódik ahhoz a törzsszövegbeli megjegyzéshez, amely szerint kisebb λ_{gap} esetén (pl. $0,20$) a kibocsátási és inflációs hatások a bemutatottnál is kisebbek lennének.

A 2. melléklet alsó panelje ugyanakkor azt mutatja, hogy az inflációs hatás az erősebb átvezetési feltételezés mellett is mérsékelt marad. Az inflációs hatás $\lambda_{gap} = 0,10$ mellett $-0,0025$

százalékpont, $\lambda_{gap} = 0,20$ mellett $-0,0050$ százalékpont $\lambda_{gap} = 0,30$ mellett $-0,0075$ százalékpont, $\lambda_{gap} = 0,40$ mellett $-0,0100$ százalékpont $\lambda_{gap} = 0,50$ mellett pedig $-0,0125$ százalékpont. Ez azt jelenti, hogy bár az átvezetési paraméter növelése erősíti a kibocsátási csatornát, az inflációs hatás továbbra is kismértékű. A következtetés tehát nem kizárólag a 0,30-as baseline átvezetési paramétertől függ. A CBDC inflációs hatásának csekély nagyságrendjét elsősorban a Phillips-görbe alacsony inflációs átvezetési paramétere magyarázza. Ez megerősíti a korábbi elemzést, amely szerint a CBDC inflációra gyakorolt hatása a hitelezési csatornán keresztül létezik, de empirikusan korlátozott.

3. melléklet: Taylor-szabály szerinti kamathatás a 4 fő DSGE-szenárióban



Forrás: Saját szerkesztés Dynare/Octave programmal, GRETL paraméterekkel

A 3. melléklet a Taylor-szabály szerinti kamathatást mutatja a négy fő DSGE-szenárióban. Az ábra két értéket különböztet meg: egyrészt a Taylor-kamat hatását, vagyis az alapesethez képesti elmozdulást, másrészt a szenárió szerinti Taylor-kamat szintjét. A teljes kiszorítási szenárióban a Taylor-kamat hatása $-1,5225$ százalékpont, a direkt részleges modellben $-0,7613$ százalékpont, a kétszintű modellben $-0,1818$ százalékpont, míg a refinanszírozott modellben $-0,1523$ százalékpont. A kamatszint ennek megfelelően a teljes kiszorítási szenárióban a legalacsonyabb ($\approx 6,70\%$), míg a kétszintű ($\approx 8,11\%$) és a refinanszírozott ($\approx 8,14\%$) modell szinte azonos szinten marad, közel az alapesethez ($\approx 8,29\%$).

Fontos hangsúlyozni, hogy ez az összehasonlítás a négy CBDC-szenárió egymáshoz viszonyított Taylor-kamat-eltérését mutatja, és nem azonos a 4.10. alfejezet sokkérzékenységi elemzésével, amely a CBDC-szenáriók és egy exogén inflációs sokk kamatreakcióját veti

össze. Az ott megfogalmazott következtetés — miszerint a CBDC-szenáriók közötti kamateltérés elhanyagolható egy +1, illetve +3 százalékpontos inflációs sokk +1,5, illetve +4,5 százalékpontos Taylor-reakciójához képest — az inflációs csatornán keresztüli hatásra vonatkozott, és továbbra is érvényes: a jelen ábrán bemutatott kamateltérések forrása túlnyomórészt nem az inflációs, hanem a hitelezési–kibocsátási csatorna, amely a stressz-szenárióban (teljes kiszorítás) markánsabb, intézményileg kompenzált szenáriókban (kétszintű, refinanszírozott) viszont valóban elhanyagolható mértékű Taylor-kamat-elmozdulást eredményez.

A Taylor-szabály szerinti eredmények értelmezésekor fontos kiemelni, hogy a kamathatás nagysága nem elsősorban az inflációs hatásból ered. Az inflációs eltérés minden szenárióban nagyon kicsi. A Taylor-kamat nagyobb elmozdulása döntően abból fakad, hogy a reakciófüggvényben a kibocsátási hatás is szerepel. Ezért a CBDC monetáris politikai hatása a modellben inkább a hitelezési és kibocsátási csatornán keresztül, nem pedig közvetlen inflációs csatornán keresztül jelenik meg. Ez összhangban van a korábbi eredményekkel: a CBDC önmagában nem hatékony inflációkezelő instrumentum, ugyanakkor a banki hitelezésre és a reálgazdasági aktivitásra gyakorolt hatása miatt közvetetten befolyásolhatja a Taylor-szabály szerinti monetáris politikai reakciót.

A három melléklet egységes szimulációs keretben szemlélteti és technikailag reprodukálja a korábbi empirikus becslésekre épülő szenárióelemzés fő eredményeit. Először, a CBDC hitelezési hatása intézményi konstrukciófüggő: a teljes betétkiszorítás okozza a legnagyobb negatív hatást, míg a kétszintű és refinanszírozott konstrukciók ezt érdemben mérséklik. Másodszor, a hitelezési csatorna kibocsátási hatása érzékeny a hitelezési–kibocsátási átvezetési paraméterre, ezért az érzékenységvizsgálat indokolt és szükséges. Harmadszor, az inflációs hatás minden vizsgált esetben marginális marad, ami összhangban áll a Phillips-görbe becslésére épülő kalibráció eredményével. Negyedszer, a Taylor-szabály szerinti kamathatás elsősorban a kibocsátási csatorna miatt jelenik meg, nem pedig a CBDC erős inflációs hatása miatt, és a szenáriók közötti kamateltérés csak a stressz-szenárióban (teljes kiszorítás) számottevő, intézményileg kompenzált konstrukciók mellett elhanyagolható marad — összhangban a 4.10. alfejezet exogén sokk-összevetésével.

Összességében az ábrák azt támasztják alá, hogy a CBDC makropénzügyi hatása a vizsgált magyar adatokkal kalibrált DSGE-logikájú modellben nem az inflációs célkövetés közvetlen eszközeként, hanem a banki forrásoldali, hitelezési és likviditási csatornákon keresztül értelmezhető. A modell alapján a CBDC bevezetésének kockázata akkor jelentős, ha a digitális

jegybankpénz bankbetéteket szorít ki, és ezzel csökkenti a banki hitelezési kapacitást. Ezzel szemben a kétszintű intézményi kialakítás és a jegybanki refinanszírozási mechanizmus képes mérsékelni a negatív hitelezési és kibocsátási hatásokat. Az inflációs hatás azonban még szélsőségesebb feltételezések mellett is alacsony marad, ezért a CBDC nem tekinthető önálló, hatékony inflációkezelő eszköznek.

A disszertációhoz elektronikus formában két darab .zip kiterjesztésű file tartozik mellékletként. Ezek

- az empirikus scenáriómodell egyenletrendszerének Dynare-környezetben való implementációját tartalmazzák programkódokkal,
- a DSGE-logikájú szimulációnak és a disszertációban is bemutatott adatok elemzését mutatják be a GRETL programmal.

A Dynare-futtatások nem önálló modelleként, hanem a scenárióeredmények robusztusságának technikai ellenőrzéseként értelmezendők.

A modellfuttatások reprodukálásához információ, hogy a számítások GNU Octave környezetben készültek, amely szabadon használható, ingyenes numerikus számítási program, a DSGE-modellfájlok pedig Dynare/Octave környezetben futtathatók. Az Octave a hivatalos GNU Octave oldalról tölthető le, a program a GNU General Public License alapján szabad szoftverként érhető el.

A GRETL-ben végzett ökonometriai becslések reprodukálásához információ, hogy a GRETL — Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library — ingyenes, nyílt forráskódú, több operációs rendszeren használható ökonometriai programcsomag, amely a GNU General Public License feltételei mellett érhető el.