

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

MASARYKŮV ÚSTAV VYŠŠÍCH STUDIÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Digitální měny centrálních bank

Central bank digital currency

2024

Jan Koppan

Studijní program: Projektové řízení inovací

Vedoucí práce: Mgr. František Hřebík, Ph.D.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Koppan** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **492823**
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**
Zadávací katedra/ústav: **Institut ekonomických studií**
Studijní program: **Projektové řízení inovací**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Digitální měny centrálních bank

Název diplomové práce anglicky:

Central Bank Digital Currencies

Pokyny pro vypracování:

Cílem práce je analyzovat možnou integraci digitálních měn do finančního systému.
Teoretická část: 1) Finanční trhy 2) Digitální měny 3) Digitální měny ve vlastnictví centrálních bank
Praktická část: 4) Implementace a regulace digitálních měn
5) Případová studie na uplatnění digitálních měn

Seznam doporučené literatury:

1. ANEJA, Ranjan a Robert DYGAS (2023) Digital Currencies and the New Global Financial System. 1. Routledge, 2023. ISBN 9781032315720.
2. MILLS, Nickoy (2022) Everything You Need to Know About Central Bank Digital Currency: A deep give into digital currencies and how they will impact your life. 1. Nezávisle vydáno, 2022. ISBN 979-8442429411.
3. TELLIGENCE, Artin (2022) CBDC: Central bank digital currencies
1. Nezávisle vydáno, 2022. ISBN 979-8429814117.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Mgr. František Hřebík, Ph.D. Masarykův ústav vyšších studií ČVUT v Praze

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **08.12.2023** Termín odevzdání diplomové práce: **25.04.2024**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Mgr. František Hřebík, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Mgr. František Hřebík, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací.
Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

KOPPAN, JAN. Digitální měny centrálních bank. Praha: ČVUT 2024. Diplomová práce.
České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 21. 4. 2024

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat Mgr. Františku Hřebíkovi, Ph.D. za vedení práce a skvělé rady na konzultačních hodinách. Poděkování patří také mé rodině a přátelům za pomoc a podporu během psaní diplomové práce.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je analyzovat možnou integraci digitálních měn do finančního systému. Pomocí literární rešerše teoretická část zkoumá peníze, dějiny peněz a centrální banky. Další kapitola se zaměřuje na inovace v platebních systémech, konkrétně na systémy SWIFT a RTGS, blockchain technologii, digitální identitu a finanční inkluzi. Třetí kapitola je základním vymezením digitálních měn, včetně kryptoměn, stablecoinů a digitálních měn centrálních bank, a vysvětluje jejich roli v dnešním digitálním finančním prostředí. V praktické části jsou popsány digitální měny centrálních bank. Čtvrtá kapitola porovnává tyto měny s tradičními systémy, analyzuje možnosti různých designů a vyhodnocuje hlavní motivace, výzvy a rizika při jejich implementaci. V poslední kapitole je zkoumán vývoj projektů digitálních měn centrálních bank po celém světě. Zvláštní pozornost je věnována projektům eNaira v Nigérii a digitální euro v eurozóně. Komparace těchto projektů ukazuje široké spektrum možností v návrhu a implementaci digitálních měn centrálních bank, a také jejich dopady na finanční prostředí.

Klíčová slova

Peníze, platební systémy, digitální měna, digitální měna centrální banky, CBDC, blockchain, eNaira, digitální euro

Abstract

The aim of the master's thesis is to analyze the potential integration of digital currencies into the financial system. The theoretical part conducts a literature review on money, the history of money, and central banks. Another chapter focuses on innovations in payment systems, specifically on the SWIFT and RTGS systems, blockchain technology, digital identity, and financial inclusion. The third chapter provides a fundamental description of digital currencies, including cryptocurrencies, stablecoins, and central bank digital currencies, explaining their role in today's digital financial environment. Digital currencies issued by central banks are described in the practical part. The fourth chapter compares these currencies with traditional systems, analyzes the possibilities of various designs, and evaluates the main motivations, challenges, and risks associated with their implementation. The final chapter examines the development of central bank digital currency projects worldwide. Special attention is given to the eNaira project in Nigeria and the digital euro project in the eurozone. The comparison of these projects demonstrates a wide spectrum of possibilities in design and implementation of central bank digital currencies and their impacts on the financial environment.

Keywords

Money, payment systems, digital currency, central bank digital currency, CBDC, blockchain, payment systems, eNaira, digital euro

Obsah

Úvod	9
1 Peníze a centrální banky	11
1.1 Peníze	12
1.2 Dějiny peněz	15
1.3 Centrální banka	19
2 Inovace v platebních systémech	20
2.1 Systém SWIFT	21
2.2 RTGS	22
2.3 Blockchain a distributed ledger technology	23
2.4 Digitální identita	25
2.5 Finanční inkluze	27
3 Digitální měny	30
3.1 Kryptoměny	31
3.2 Digitální měny centrálních bank	32
3.3 Stablecoiny	35
4 Digitální měny centrálních bank	39
4.1 Komparace s jinými tradičními systémy	40
4.2 Design	44
4.3 Motivace vydání	54
4.4 Výzvy a rizika vydání	61
5 Projekty digitálních měn centrálních bank	69
5.1 Vývoj CBDC projektů ve světě	70
5.2 eNaira	72
5.3 Digitální euro	76
Závěr	79
Seznam použitých zdrojů	81
Seznam grafů	88
Seznam obrázků	89
Seznam tabulek	90

Úvod

Centrální banky v dnešní době pečlivě zkoumají implementaci vlastních digitálních měn. Tento vývoj je zapříčiněn několika trendy. Prvním z nich je dlouhodobý propad využívání hotovosti. Druhým je rostoucí zájem o soukromě vydávané kryptoměny. Třetím trendem je snaha centrálních bank o udržení svého vlivu na finanční sektor. Posledním je rostoucí význam globálních platebních systémů. Všechny tyto trendy nutí centrální banky zvažovat vydání vlastní digitální měny.

Cílem diplomové práce je analyzovat možnou integraci digitálních měn do finančního systému. Zavedení digitálních měn by mohlo bankám umožnit výrazné vylepšení platebních systémů v oblastech finanční inkluze, bezpečnosti a efektivity.

Díky novým inovacím ve finančním sektoru, jako je blockchain technologie, internetové bankovníctví, digitální identita a bezhotovostní platby, centrální banky aktivně pracují na zlepšení ekonomického a finančního prostředí. Digitální měny centrálních bank (CBDC) představují inovativní formu měny, kterou vydává a spravuje centrální banka. Mnoho bank na celém světě zkoumá různé varianty těchto měn.

I když by se mohlo zdát, že je koncept CBDC něčím novým, opak je pravdou. Ve většině ekonomik již centrální banka vydává kromě hotovosti i digitální měny. Toto CBDC, známé také jako velkoobchodní CBDC, však není přístupné veřejnosti. Je k dispozici pouze bankám, které jej používají k vzájemnému placení. Novinkou v tomto oboru je ovšem maloobchodní CBDC, které by bylo přístupné veřejnosti jako možnost digitální platby, doplňující fyzické peníze.

Jelikož jde poměrně o nový obor, je velký počet současných projektů teprve v pilotní fázi, i když několik zemí již oficiálně CBDC spustilo. Způsob, jakým centrální banka navrhne a vydá CBDC, bude mít obrovský dopad na úspěch těchto měn. Protože má každá země jiné aspekty ekonomiky, není možné vytvořit jednotný standard těchto měn, ale pro centrální banky je žádoucí přizpůsobit design podle konkrétních cílů jejich měnové politiky.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Peníze a centrální banky

První kapitola teoretické části poskytne elementární definice funkcí a typů peněz, nahlédne do dějin peněz a vysvětlí úlohu centrálních bank ve finančním systému. Tyto charakteristiky představují základ pro pochopení problematiky digitálních měn centrálních bank.

Další kapitola se zaměřuje na současné trendy a výzvy, kterým čelí platební systémy v důsledku digitalizace a technologických inovací. Tato kapitola představí tradiční platební systémy jako je systém SWIFT nebo RTGS, blíže popíše principy blockchain technologie a technologie distribuovaných záznamů. Dále jsou vysvětleny důležité koncepty digitální identity, jako je princip Know your customer (KYC), Anti-money laundering (AML) a application programming interface (API). Nakonec kapitola uvede největší bariéry finanční inkluze, které jsou klíčové pro pochopení hlavní motivace vydání digitálních měn centrálních bank.

Poslední třetí kapitola blíže představí koncept digitálních měn se zaměřením na kryptoměny, digitální měny centrálních bank a stablecoiny. Kontext těchto digitálních měn je klíčový pro zkoumání potenciálního dopadu na finanční systém.

1.1 Peníze

Za peníze či peněžní zásobu se obecně považuje všechno, co je běžně přijímáno jako zákonné platidlo. Penězi se označují „*vybrané finanční pohledávky jedněch jednotek, které jsou současně finančními závazky jiných jednotek*“. Peníze mohou nabývat formu oběživa (závazky centrálních bank nebo ministerstev financí), nebo účetních peněz (závazky obchodních bank vůči nebankovním jednotkám). Dnešními penězi nejsou tedy jenom bankovky či mince. Dnes mají peníze především podobu zápisů na bankovních účtech. Zároveň emise peněz není výlučným monopolem centrální banky. Centrální banky mají monopol pouze na emisi oběživa.¹

Literatura dodává, že „*podoby peněz mohou nabývat a některé jejich funkce plnit i jiná aktiva. V minulosti například sukno či dobytek. Všechna tato aktiva však plnila funkce peněz jen dočasně a s mnoha omezeními*“.²

¹ JÍLEK, Josef. Funkce a definice peněz. *Finance v globální ekonomice I: Peníze a platební styk*. 1. Praha: Grada Publishing, 2013, s. 28-32. ISBN 978-80-247-3893-2.

² REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3. Praha: Management Press, 2011, s. 50. ISBN 978-80-7261-230-7.

Peníze jsou obecně přijímaný prostředek směny za zboží a služby. Prakticky cokoli lze považovat za peníze, pokud plní tyto tři hlavní funkce.³

1. Zúčtovací jednotka: Peníze fungují jako společná měrná jednotka pro vyjádření hodnoty různých statků, služeb a transakcí.
2. Prostředek směny: Peníze umožňují efektivní výměnu zboží a služeb, která by jinak probíhala obtížnějším způsobem, například prostřednictvím barterového obchodu.
3. Uchovatel hodnoty: Peníze mohou být uchovávány a používány k uchování hodnoty do budoucna. Poskytují možnost uchování bohatství a uskutečňování úspor. Kvalita peněz jako uchovatele hodnoty je přitom závislá především na kupní síle peněz.⁴

V celosvětovém kontextu existují dvě tradiční formy peněz: fiatové peníze a peníze komerčních bank. Hlavní rozdíl spočívá ve způsobu, jakým jsou tyto peníze vytvářeny a podporovány.

Měna s nuceným oběhem, známá též jako fiat měna, představuje formu peněz, která je vládou vydávaná a není kryta fyzickou komoditou, ale autoritou státu, který ji vydal. Tyto měny nahradily zlatý standard a další komoditní systémy, jež předtím určovaly hodnotu zákonného platidla. Hodnota těchto měn je odvozena z komplexního vztahu mezi nabídkou a poptávkou, stejně jako stabilitou vládnoucí autority. Většina moderních zemí na světě využívá fiat měny jako prostředek pro nákup zboží a služeb, investování a spoření. Příklady zahrnují americký dolar a euro. Vzhledem k tomu, že fiat peníze nejsou závislé na fyzických rezervách, jako jsou národní zásoby zlata, nesou riziko ztráty hodnoty v důsledku inflace. Tato devalvace měny může výrazně narušit obchodní aktivity a představovat značné obtíže. Proto musí centrální banky pečlivě sledovat ekonomické a politické podmínky, aby byla udržena stabilita a důvěra. Fiat měny poskytují vládám větší manévrovací prostor při správě vlastní měny, formování měnové politiky a stabilizaci trhů. Tato forma peněz též zajišťuje bankovní částečných rezerv, což komerčním bankám umožňuje rozšířit množství peněz, které mají k dispozici, aby uspokojily poptávku dlužníků.

Další formou peněz jsou peníze komerčních bank, které lze popsat jako pohledávky vůči finančním institucím, jež lze použít k nákupu zboží nebo služeb. Peníze komerčních bank vznikají prostřednictvím rezervního bankovníctví. Rezervní

³ ACHORD, Samuel; CHAN, Justin; COLLIER, Ian; NARDANI, Sheila a ROCHEMONT, Sabrina. *A Cashless Society Benefits, Risks and Issues*. Institute and faculty of actuaries. s. 142. [online]. 2017. Dostupné z: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/A%20Cashless%20Society-%20Benefits%2C%20Risks%20and%20Issues%20%28Interim%20Paper%29%20-%20disclaimer.pdf>. [cit. 2024-04-20].

⁴ FUCHS, Kamil a TULEJA, Pavel. *Základy ekonomie*. 1. Praha: Ekopress, 2003, s. 16. ISBN 80-86119-74-2.

bankovníctví je bankovní systém, ve kterém banky drží pouze část peněz, jež jejich zákazníci ukládají jako rezervy. To jim umožňuje používat zbytek k poskytování půjček, a tak v podstatě vytvářet nové peníze. Komerční banky a vybrané finanční instituce mají tyto zůstatky uloženy v centrální bance. Toto je forma elektronických peněz centrální banky.⁵

Jiným způsobem, jak rozdělit peníze je na veřejné a soukromé. Zde se hlavní odlišnost týká vydavatele peněz.

Veřejné peníze jsou vytvářeny a vydávány centrální bankou nebo jiným státním orgánem, který má monopol na emitování národní měny. Jsou uznávány jako zákonné platidlo, a podporují veřejný sektor. Veřejné peníze fungují jako stabilní základ pro peněžní systém a zajišťují důvěru veřejnosti v hodnotu této měny.

Naopak soukromé peníze jsou vytvářeny komerčními bankami a dalšími finančními institucemi. To zahrnuje bankovní závazky, jako jsou depozita nebo elektronické peníze. Emitentem soukromých peněz je soukromý subjekt, jenž musí dodržovat regulační normy. Soukromé peníze poskytují finančním institucím a podnikům nástroje pro úspory a obchodní transakce.

Většina finančních prostředků v současném finančním systému není fyzickými veřejnými penězi, ale hlavně digitálními soukromými penězi vytvořenými komerčními bankami. V rámci úvah o vytvoření digitální měny centrální banky bude prospěšné použití obou typů, tedy efektivní využívání zdrojů soukromého sektoru, ale zároveň i centrální autority, která umožní zabezpečení přístupu k CBDC v regionech, kde neexistují poskytovatelé finančních služeb.⁶

⁵ Investopedia. *Fiat Money. What It Is, How It Works, Example, Pros & Cons.* Investopedia. [online]. 2023d. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/f/fiatmoney.asp>. [cit. 2023-11-30].

⁶ Evropská centrální banka. *Digitální euro.* [online]. 2024. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.cs.html [cit. 2024-02-09].

1.2 Dějiny peněz

Dějiny peněz vyprávějí příběh lidské společnosti, která od pradávna usiluje o usnadnění směny hodnoty, a zároveň tím výrazně podporuje ekonomický rozvoj. Od fyzických komodit přes mince až po moderní digitální platby, peníze prošly v průběhu historie významnými změnami. Tyto změny byly často poháněny technologickým pokrokem a také inovacemi, které měly zásadní dopad na způsob, jakým lidé obchodovali, a platili za zboží a služby. Při zkoumání historie peněz objevujeme nejen různé měnové systémy, ale také jejich úzkou provázanost s geopolitickými událostmi. Finanční inovace často působily jako katalyzátor technologického a ekonomického pokroku, což vedlo k prosperitě jednotlivých národů.⁷

Pro lepší pochopení digitálních měn je proto nutné zanalyzovat předešlé monetární změny, které v minulosti výrazně ovlivnily ekonomické a geopolitické vazby finančního světa. Podle Matolcsyho totiž i v dnešní době „žijeme ve věku, kterému dominuje propojení peněz, technologie a geopolitiky“.⁸

⁷ BOROS, Eszter a HORVÁTH Marcell. *Central Bank Digital Currency: the Next Money Revolution?* Central Bank Digital Currencies in the Dimension of Geopolitics. Public Finance Quarterly. 506-521. [online]. 2022. Dostupné z: https://real.mtak.hu/158671/1/A_Boros-Horvath_2022_4.pdf. [cit. 2024-03-07]. Vlastní překlad a úprava

⁸ MATOLCSY, Gy. *The years of money revolution approaching*. Növekedés.hu. [online]. 2020. Dostupné z: <https://novekedes.hu/mag/a-penzforradalom-eveijonnek>. [cit. 2024-03-07].

Tabulka 1 ukazuje klíčové inovace ve finančních systémech v různých obdobích historie a popisuje, jaká geografická oblast z nich nejvíce těžila. Transformace peněz totiž sehrála klíčovou roli na vzestupu různých regionů od starověké Mezopotámie až po současný monetární velmocenský status Spojených států amerických.

TABULKA 1 - DĚJINY PENĚŽ

Období	Inovace v monetárních a finančních systémech	Geopolitické a ekonomické propojení na tehdejší svět
Starověk	<ul style="list-style-type: none"> • Vznik ekonomických účtů • Komoditní peníze, včetně ražených mincí na starověkém východě a ve Středomoří 	<ul style="list-style-type: none"> • Vzkvétající starověké civilizace (např. Mezopotámie) • Vzestup obchodních městských států a říší
11. století	<ul style="list-style-type: none"> • Státem vydané papírové peníze v Číně 	<ul style="list-style-type: none"> • Vzestup a hospodářský pokrok Čínské říše
Cca. z 13. století	<ul style="list-style-type: none"> • Arabská číselná soustava • Dvojný zápis účetnictví • Bankovní domy a směnárny • Klasické bankovky • Papírové peníze • Monopoly na vydávání bankovek (např. Anglie 1694) 	<ul style="list-style-type: none"> • Renesance – Vzestup Evropy a začátek Atlantské éry (od 16. století)
19. století	<ul style="list-style-type: none"> • Zlatý standard • Britská libra (£) jako světová měna 	<ul style="list-style-type: none"> • Velká Británie = finanční centrum světa
1944	<ul style="list-style-type: none"> • Brettonwoodský měnový systém • Americký dolar (\$) jako světová měna 	<ul style="list-style-type: none"> • Spojené státy americké = finanční centrum světa
Od 60. let 20. století	<ul style="list-style-type: none"> • Bankovní karty, bankomaty, SWIFT platby 	
21. století	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Blockchain • Decentralizované finance • Digitální měny centrálních bank 	<ul style="list-style-type: none"> • Nové finanční a geopolitické centrum

Zdroj: BOROS, Eszter a HORVÁTH Marcell. *Central Bank Digital Currency: the Next Money Revolution?* Central Bank Digital Currencies in the Dimension of Geopolitics. Public Finance Quarterly. 506-521. [online]. 2022. Dostupné z: https://real.mtak.hu/158671/1/A_Boros-Horvath_2022_4.pdf. [cit. 2024-03-07].
Vlastní překlad a úprava

V samém počátku historie peněz vznikla potřeba směny zboží za jiné zboží, známá jako barterový obchod. Tato metoda však narazila na problém tzv. „dvojí shody potřeb“, což vedlo k potřebě vytvoření platidla. Postupně se proto ve starověku začaly používat některé komodity (například kovy nebo sůl) jako formy peněz, protože byly univerzálně přijatelné. Rozvíjející se formy komoditních peněz, včetně ražených mincí, přispěly k rozkvětu městských států a říší v oblasti Středomoří. V 11. století se v Číně objevily papírové peníze, které značně pomohly k hospodářskému pokroku čínské říše, jedné z nejvyspělejších ekonomik tehdejšího světa.

Vznik bankovních domů a burz, podpořený silným rozvojem matematiky a účetnictví, se poté stal hnací silou éry renesance, položil základy pro vzestup Evropy a zahájil staletí atlantické éry. V 19. století dominovala britská libra jako přední světová měna, díky postavení Velké Británie jako mocenského i finančního centra. V té době byl v platnosti zlatý standard, který zajišťoval bankovky pomocí krytí zlatem, kde hodnota zlata musela být fixována k národní měně, a zároveň existovala volná směna mezi emitovanými bankovkami a zlatem.

Bretton-Woodská dohoda, podepsaná po druhé světové válce, ustanovila systém pevných směnných kurzů pro regulaci mezinárodních měnových vztahů. Tento systém vyžadoval, aby členské země udržovaly fluktuaci svých směnných kurzů v rozpětí jednoho procenta kolem parity hodnoty vyjádřené v amerických dolarech. Hlavními architekty tohoto systému byli John Maynard Keynes a Harry Dexter White. Keynes doufal v založení silné globální centrální banky nazvané Clearing Union a vydání nové mezinárodní rezervní měny s názvem bancor. Whiteho plán představoval převážně skromný půjčovací fond a větší roli amerického dolaru, spíše než vytvoření nové měny. Přijatý plán nakonec zkombinoval obě myšlenky s větší tendencí směrem k Whiteově plánu. Dohoda z Bretton Woods rovněž vedla ke vzniku dvou důležitých organizací: Mezinárodního měnového fondu (MMF) a Světové banky. I přes rozpad systému Bretton Woods v 70. letech zůstaly Mezinárodní měnový fond a Světová banka klíčovými institucemi pro výměnu mezinárodních měn. Po implementaci dohody bylo vyžadováno, aby byl americký dolar připoután k hodnotě zlata, s ostatními měnami vázanými na dolar.⁹

Kvůli obavám z nedostatku zlatých rezerv ve Spojených státech byla v roce 1933 praxe směny papírových peněz za zlato ukončena a v roce 1972 byl zlatý standard úplně opuštěn, čímž došlo k jeho zániku v mezinárodním měřítku a přechodu na systém tzv. fiat měny. V průběhu 20. století přistoupilo mnoho zemí k postupnému opuštění zlatého standardu ve prospěch fiat měn. Tento proces umožnil větší flexibilitu v měnových politikách a posílil roli dolaru jako klíčové světové rezervní měny. Také ovšem odhalil nové výzvy v oblasti udržení stability a důvěryhodnosti měnového

⁹ Federální rezervní systém. *Creation of the Bretton Woods System*. Federal Reserve History. [online]. 1944. Dostupné z: <https://www.federalreservehistory.org/essays/bretton-woods-created>. [cit. 2024-02-08].

systemu. Současně s tímto vývojem se stala mainstreamovou praxí integrace moderních finančních nástrojů, jako jsou bankovní karty, bankomaty a platební systémy typu SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication). Tyto inovace značně zjednodušily a zrychlily mezinárodní finanční transakce, čímž zvýšily efektivitu globálního obchodu a investic.¹⁰

Posledním technologickým průlomem, který podle autorů může opět změnit monetární a finanční systém, jsou nové digitální technologie, např. internet, blockchain, decentralizované finance, kryptoměny, digitální měny centrálních bank a další finanční technologie. Tyto finanční inovace ukazují změny ve vnímání a využívání peněz v rámci moderní ekonomiky. Zároveň tento vývoj ovšem vyvolává spoustu nejen monetárních a finančních otázek, ale také problémů týkajících se regulace, bezpečnosti a udržitelnosti nových forem peněz v kontextu mezinárodní ekonomiky.

Tento trend proto neunikl pozornosti nejen soukromým firmám a občanům, ale zejména centrálním bankám různých států, které v současné době systematicky zkoumají možnosti vytvoření vlastních centrálně řízených digitálních měn. O vytvoření globální platformy pro digitální měny se v současné době zajímá také MMF. Cílem MMF je dosáhnout dohody mezi centrálními bankami ohledně společného regulačního rámce pro digitální měny, což by umožnilo mezinárodní interoperabilitu.¹¹

¹⁰ Federální rezervní systém. *Nixon Ends Convertibility of U.S. Dollars to Gold and Announces Wage/Price Controls*. Federal Reserve History. [online]. 1971. Dostupné z: <https://www.federalreservehistory.org/essays/gold-convertibility-ends>. [cit. 2024-02-08].

¹¹ Mezinárodní měnový fond. *Central Bank Digital Currency Virtual Handbook*. International Monetary Fund. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Topics/fintech/central-bank-digital-currency/virtual-handbook>. [cit. 2024-04-08].

1.3 Centrální banka

Centrální banka (CB) je veřejná instituce, která má na starosti měnovou politiku a správu měny určité země nebo skupiny zemí. Centrální banky hrají klíčovou roli v ekonomice, protože ovlivňují peněžní nabídku, regulují úrokové sazby, cílí inflaci a podporují ekonomický růst, plnou zaměstnanost a finanční zapojení občanů.¹²

Tyto banky k tomu mohou využívat různé nástroje měnové politiky, například změny úrokových sazeb, měnové intervence nebo regulace rezerv k ovlivnění peněžní nabídky. Dále mohou regulovat bankovní systém, což má vliv na ekonomické chování, investice a úroveň agregátní cenové hladiny. Fungují často také jako orgán dohledu a mají za cíl zabezpečit měnovou stabilitu dané ekonomiky, aby se předešlo negativním ekonomickým jevům, jako jsou hyperinflace nebo deflace. Dohledem se rozumí nastavování kritérií pro komerční a nebankovní finanční instituce. Centrální banky tak přispívají k udržení ekonomického prostředí, které je stabilní, předvídatelné a příznivé pro domácnosti a firmy.¹³

¹² HUSIČKA, Jakub. *Digitální měny centrálních bank a jejich souvislosti*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita. [online]. 2022. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/mjknh/BP_CBDC_Husicka_Jakub.pdf. [cit. 2023-11-30].

¹³ Česká národní banka. *2. Hlavní poslání centrální banky*. ČNB. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/vzdelavani/02-hlavni-poslani-centralni-banky/>. [cit. 2024-02-09].

2 Inovace v platebních systémech

V rámci celosvětových snah o digitalizaci a vzájemnou integraci finančních systémů, procházejí platební systémy značnými transformacemi. Jde o zásadní pokrok ve způsobech realizace a evidování plateb. Platební systémy manipulují s různými formami peněz, včetně hotovosti, bezhotovostních prostředků na bankovních účtech a digitálních měn. Moderní platební systémy umožňují bezhotovostní transakce, kdy většina finančních operací probíhá elektronicky. Bezhotovostní transakce představují klíčový prvek moderního finančního ekosystému, protože eliminují potřebu fyzické hotovosti a nabízejí rychlý a pohodlný způsob uskutečňování finančních operací. Hlavními nástroji v tomto kontextu jsou kreditní a debetní karty. Dalším rozšířeným prostředkem pro bezhotovostní transakce jsou bankovní převody, což představuje spolehlivý způsob přesunu finančních prostředků mezi bankovními účty. Tato forma plateb je preferovaná pro svou spolehlivost a přímé propojení s bankovními systémy. Další vrstvu bezhotovostních transakcí představují platební brány nebo elektronické peněženky. Tyto inovativní systémy umožňují uživatelům provádět platby online s minimálními fyzickými interakcemi.¹⁴

¹⁴ ALI, Robleh; BARRDEAR, John; CLEWS, Roger a SOUTHGATE, James. *Innovations in payment technologies and the emergence of digital currencies*. The Bank of England. [online]. s. 275. 2014. Dostupné z: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/innovations-in-payment-technologies-and-the-emergence-of-digital-currencies.pdf>. [cit. 2024-03-25].

2.1 Systém SWIFT

Jde o sdružení bank, které se podílejí na přenosu dat v oblasti platebního styku mezi svými členy. V současné době má SWIFT přes 11 000 členských uživatelů ve více než 200 zemích a v roce 2021 bylo prostřednictvím SWIFT odesláno přes 9 miliard zpráv. Platební zprávy obsahují instrukce k provedení převodu finančních prostředků, následné vypořádání pak probíhá buď prostřednictvím korespondenčního bankovníctví, nebo v národním platebním systému. České banky využívají systém SWIFT pro všechny mezinárodní platby a také pro domácí platby v cizí měně. Na národní úrovni také existuje několik elektronických platebních systémů, které fungují v souladu s místními regulacemi a potřebami. Tyto systémy často spolupracují s místními finančními institucemi a umožňují uživatelům bezproblémový přenos digitálních peněz v rámci dané jurisdikce.¹⁵

Spousta zemí také představila maloobchodní systémy rychlých plateb, které umožňují okamžité vyrovnání plateb mezi domácnostmi a firmami. Systémy rychlých plateb vytvořily živý ekosystém podporující škálu soukromých bankovních a nebankovních poskytovatelů platebních služeb (PSP), například TIPS v eurozóně.¹⁶

¹⁵ SMOLA, Michal. *Moderní elektronické platební nástroje*. Diplomová práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové. [online]. 2016. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/mjknh/BP_CBDC_Husicka_Jakub.pdf. [cit. 2023-11-30].

¹⁶ The Bank for International Settlements. *III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm>. [cit. 2024-03-07].

2.2 RTGS

Systémy hrubého vypořádání v reálném čase (RTGS) představují další význačnou infrastrukturu pro platební sektor. Na rozdíl od SWIFT je RTGS mechanismus pro zpracování a hrubé uskutečňování finančních transakcí v reálném čase. RTGS představuje inovativní platební systém, který revolučně rozšiřuje možnosti finančních transakcí. Tento systém umožňuje bankám přenášet finanční prostředky elektronicky bez potřeby fyzického přesunu hotovosti. RTGS eliminuje čekací doby, čímž posiluje rychlost, efektivitu a bezpečnost elektronických převodů. Po dokončení jsou hrubé vypořádací platby v reálném čase konečné a neodvolatelné.

Tento nástroj je klíčovým prvkem udržování stability a účinnosti finančních trhů, a často je využíván centrálními bankami nebo clearingovými institucemi pro větší finanční transakce. Implementace vysokých bezpečnostních standardů a autentizačních mechanismů v rámci RTGS minimalizuje riziko podvodů a zajišťuje bezpečnost finančních transakcí, a tím přispívá posilování důvěry v bezpečnost finančních operací.

RTGS se osvědčuje také v mezinárodních finančních transakcích, protože umožňuje rychlé a bezpečné vyrovnaní plateb mezi bankami napříč různými zeměmi. RTGS systémy, včetně například Transevropského automatického expresního převodu hrubého zúčtování v reálném čase (TARGET2), praktikují okamžité a definitivní zúčtování v kontextu mezibankovních převodů. RTGS nevyžaduje fyzickou výměnu finančních prostředků, protože centrální banka upravuje účty odesílajících a přijímajících bank elektronicky, čímž eliminuje potřebu tradičních bankovních účtů a mezinárodních platebních systémů.¹⁷

¹⁷ Investopedia. *Real-Time Gross Settlement (RTGS)*. [online]. 2023g. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/rtgs.asp>. [cit. 2024-02-08].

2.3 Blockchain a distributed ledger technology

Blockchain a DLT jsou vzájemně propojené koncepty v oblasti decentralizovaného ukládání a řízení dat, které poskytují nové perspektivy pro bezpečné a transparentní finanční transakce mimo tradiční bankovní systém. Blockchain, jako specifický příklad DLT, funguje tak, že data jsou ukládána do neustále se rozvíjejícího řetězce bloků s transakcemi, které jsou propojené prostřednictvím kryptografických funkcí. Výsledkem je nezměnitelná a transparentní historie transakcí. Na druhou stranu DLT představuje obecnější koncept, zahrnující různé technologické formy pro distribuované ukládání dat. Tento širší koncept otevírá možnosti pro vytváření privátních nebo konsorciálních sítí s různými úrovněmi přístupu a transparentnosti.¹⁸

V distribuovaném účetním systému jsou sdílené účetní knihy propojeny pomocí společné sítě k zaznamenávání transakcí. Protože nedochází k fyzickému přenosu, jako u hotovosti, může nastat problém dvojitého utrácení. Pokud ovšem existuje rozsáhlá síť automatizovaných ověřovacích prvků, které kontrolují šifrované transakce spojené s historickými informacemi, dvojité utrácení není možné.¹⁹

¹⁸ Investopedia. *Distributed Ledger Technology (DLT): Definition and How It Works*. [online]. 2023c. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledger-technology-dlt.asp>. [cit. 2024-02-29].

¹⁹ Investopedia. *Digital Money. What It Is, How It Works, Types, and Examples*. Online. Investopedia. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-money.asp>. [cit. 2024-02-09].

Důležité principy blockchain sítí:

1. Distribuované úložiště: V blockchainu není úložiště dat řízeno centrální autoritou, ale všemi uzly v síti, které spolupracují. Uzly jsou jednotlivé počítače nebo zařízení, které jsou propojeny a spolupracují na udržování decentralizovaného úložiště dat. Každý uzel udržuje kompletní kopii účetní knihy, což znamená, že i při selhání jednoho uzlu, lze data stále získat z ostatních. Tento přístup k distribuovanému úložišti zajišťuje vyšší míru bezpečnosti a spolehlivosti dat.²⁰
2. Mechanismus konsensu: Algoritmy konsensu se týkají způsobu, jakým uzly v distribuované síti přijímají dohodnutá rozhodnutí. Vzhledem k tomu, že úložiště dat blockchainu je distribuované, musí se dosáhnout shody mezi každým uzlem, aby bylo zajištěno, že všechny kopie účetní knihy jsou stejné. Nejčastější mechanismy jsou proof of work nebo proof of stake.²¹
3. Technologie kryptografie: Blockchain využívá technologii kryptografie k zajištění bezpečnosti a soukromí dat. Tato technologie využívá hashovací funkce, jež přijímá vstupní data libovolné délky a produkuje z nich dlouhý řetězec znaků, tzv. hash, který je jedinečný pro daná vstupní data. Zároveň využívá algoritmus šifrování dostupného veřejného klíče a tajného privátního klíče. Data zašifrovaná veřejným klíčem lze dešifrovat pouze pomocí odpovídajícího privátního klíče, což zajišťuje důvěrnost dat.²²
4. Chytrá smlouva: Chytrá smlouva neboli smart contract je soubor závazků definovaných v digitální formě. Chytré smlouvy lze programovat tak, aby implementovaly různé podmínky a omezení, například automatické provádění plateb na základě konkrétních časů.²³

²⁰ ZAHED BENISI, Nazanin; AMINIAN, Mehdi a JAVADI, Bahman. *Blockchain-based decentralized storage networks: A survey*. Journal of Network and Computer Applications. č. 162. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804520301302>. [cit. 2024-04-14].

²¹ GERVAIS, Arthur; O. KARAME, Ghassan; WÜST, Karl; GLYKANTZIS, Vasileios; RITZDORF, Hubert et al. On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains. Conference on Computer and Communications Security. [online]. 2016. Dostupné z: <https://eprint.iacr.org/2016/555.pdf>. [cit. 2024-04-14].

²² ZHAI, Sheping; YANG, Yuanyuan; LI, Jing a QIU, Cheng. *Research on the Application of Cryptography on the Blockchain*. Journal of Physics: Conference Series. [online]. 2019. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/331675199_Research_on_the_Application_of_Cryptography_on_the_Blockchain. [cit. 2024-04-14].

²³ KUMAR MOHANTA, Bhabendu; PANDA, Soumyashree a JENA, Debasish. *An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology*. International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies. [online]. 2018. Dostupné z:

2.4 Digitální identita

Rozvoj bezhotovostních plateb a mobilních platebních aplikací výrazně usnadňuje finanční transakce a přináší uživatelům rychlý a pohodlný přístup k digitálním platbám. Tento trend zvyšuje význam digitální identity, díky které lze efektivně spravovat osobní údaje v online prostředí. Spojení digitální identity s digitální peněženkou se proto stává stále běžnější praxí. Bezpečnostní aspekty, jako je možnost zneužití dat, kybernetické útoky a riziko ztráty přístupu, představují významné výzvy nejen pro uživatele. Je velmi důležité, aby uživatelé měli důvěru v digitální identitu, která je nezbytná pro bezpečné a spolehlivé provádění digitálních plateb i v rámci digitálních měn centrálních bank.

Implementace digitálních měn centrálních bank do finančního systému musí brát v úvahu nejen technické aspekty, ale i výzvy související s digitální identitou a digitálními peněženkami. Integrace těchto aspektů do návrhu a implementace CBDC je klíčová pro zajištění důvěryhodnosti a uživatelského přijetí nového digitálního platebního systému. Mobilní peněženky představují základní pilíř digitálního finančního prostředí, nabízejí uživatelům širokou škálu možností a jsou propojeny s bankovními účty či kreditními kartami. Tato integrace digitální identity s mobilními peněženkami má v kontextu implementace CBDC zásadní význam, neboť poskytuje základní infrastrukturu pro uživatele k využívání digitální měny centrální banky.

Zásady digitálních peněženek, jež by měla centrální banka zvážit při implementaci centrální bankovní digitální měny, zahrnují principy KYC, AML, API:

- KYC

Standard Poznej svého klienta neboli Know your customer (KYC) je klíčovým prvkem ve finančním odvětví s cílem ověřit identitu klienta a získat komplexní povědomí o jeho investičních znalostech a finančním profilu. KYC zahrnuje tři základní komponenty: program identifikace zákazníka, hloubkovou kontrolu zákazníka a průběžné monitorování. V rámci investičního a finančního prostředí hraje KYC klíčovou úlohu při ověřování identity klientů. KYC není izolovaným opatřením, ale integruje se do celkového rámce boje proti praní špinavých peněz a úzce souvisí s problematikou digitální identity. Efektivní KYC procesy budou proto klíčové i pro úspěšný provoz CBDC. Mohly by posílit důvěru ve finanční systém a hrát významnou roli v kontrole rizik a prevenci nelegálních aktivit. Design CBDC by měl obsahovat silné KYC mechanismy, minimalizující riziko podvodu a zajišťující bezpečnost transakcí.²⁴

https://www.researchgate.net/publication/328581609_An_Overview_of_Smart_Contract_and_Use_Cases_in_Blockchain_Technology. [cit. 2024-04-14].

²⁴ Investopedia. *Know Your Client. What It Means, Compliance Requirements*. [online]. 2023f. Investopedia. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/k/knowyourclient.asp>. [cit. 2024-02-08].

- AML

Termín boj proti praní špinavých peněz neboli Anti-money laundering (AML) označuje komplexní síť zákonů, předpisů a postupů vytvořených k odhalení nezákonných finančních prostředků maskovaných jako legitimní příjmy. Boj proti praní špinavých peněz zahrnuje opatření zaměřená na skrytí finančních pohybů spojených s trestnými činy, včetně daňových úniků, obchodu s drogami, veřejné korupce a financování teroristických organizací. Vysoká úroveň korupce a rostoucí hrozba terorismu vedly k vytvoření komplexního rámce opatření s cílem omezit praní špinavých peněz a další nelegální finanční praktiky. Procesy KYC a digitální identita hrají klíčovou roli v monitorování a prevenci praní špinavých peněz v digitálním prostředí. CBDC přináší nové výzvy a možnosti v oblasti sledování finančních toků a dodržování AML standardů. Integrované digitální platby, které CBDC umožňují, vyžadují zabezpečení proti praní špinavých peněz a účinnou spolupráci s procesy KYC pro zajištění bezpečnosti a důvěryhodnosti finančních operací v digitálním finančním prostředí.²⁵

- API

Aplikační programové rozhraní neboli application programming interface (API) plní roli digitálního komunikačního rozhraní mezi poskytovateli služeb a uživateli. V moderním platebním API autorizovaný uživatel nejprve podá požadavek (např. na odeslání peněz přes mobilní bankovní aplikaci). Tento požadavek je následně předán serveru pro získání potřebných informací (např. o bankovním účtu příjemce nebo zůstatku odesílatele). Nakonec jsou získané informace vráceny uživateli (peníze byly odeslány). API zajišťuje bezpečnou výměnu dat a pokynů mezi stranami v digitálních interakcích. Šifrování umožňuje přístup pouze stranám, které jsou přímo zapojené do transakce. Toho dosahuje prostřednictvím autentizace (ověření údajů stran) a autorizace (specifikace oprávnění uživatele). Klíčovým přínosem API je interoperabilita mezi poskytovateli a zjednodušení transakcí.²⁶

²⁵ Investopedia. *Anti Money Laundering. Its History and How It Works*. Investopedia. [online]. 2023a. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/a/aml.asp>. [cit. 2024-02-08].

²⁶ The Bank for International Settlements. *III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*. [online]. 2021c. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm>. [cit. 2024-03-07].

2.5 Finanční inkluze

Finanční inkluze neboli začlenění představuje úsilí o zpřístupnění finančních produktů a služeb všem jednotlivcům a podnikům. Dostupné a bezpečné finanční služby motivují lidi k účasti v ekonomických aktivitách. Zvětšená participace těchto jednotlivců ve finančním sektoru může odstartovat významný, dosud nevyužitý potenciál ekonomického rozvoje.²⁷

V globálním měřítku čelí přibližně 2 miliardy jednotlivců výzvě spojeným s absencí bankovního účtu nebo omezeným přístupem k bankovním službám. Proto představuje zlepšení finanční inkluze jednu z nejdůležitějších motivací pro vydání digitální měny centrální banky.²⁸

Jedním ze způsobů, jak instituce začaly řešit tuto mezeru ve finanční infrastruktuře, je poskytování digitálních finančních služeb. Ty zahrnují širokou škálu služeb dostupných a poskytovaných prostřednictvím digitálních kanálů, včetně plateb, úvěrů, úspor, převodů a pojištění. Aby však uživatelé mohli využívat digitální finanční služby, musí být schopni převádět fyzickou hotovost na elektronické peníze prostřednictvím sítí CICO (cash-in, cash-out). Sítě CICO jsou mechanismy, jejichž pomocí mohou zákazníci vyměnit hotovost za elektronické peníze nebo naopak. Jde hlavně o fyzické přístupové body (bankomaty, terminály, agenty a obchodníky s hotovostí). V mnoha ohledech mohou tyto sítě poskytovat infrastrukturu pro komunity, které jsou často vynechány z přístupu ke tradičním finančním službám.²⁹

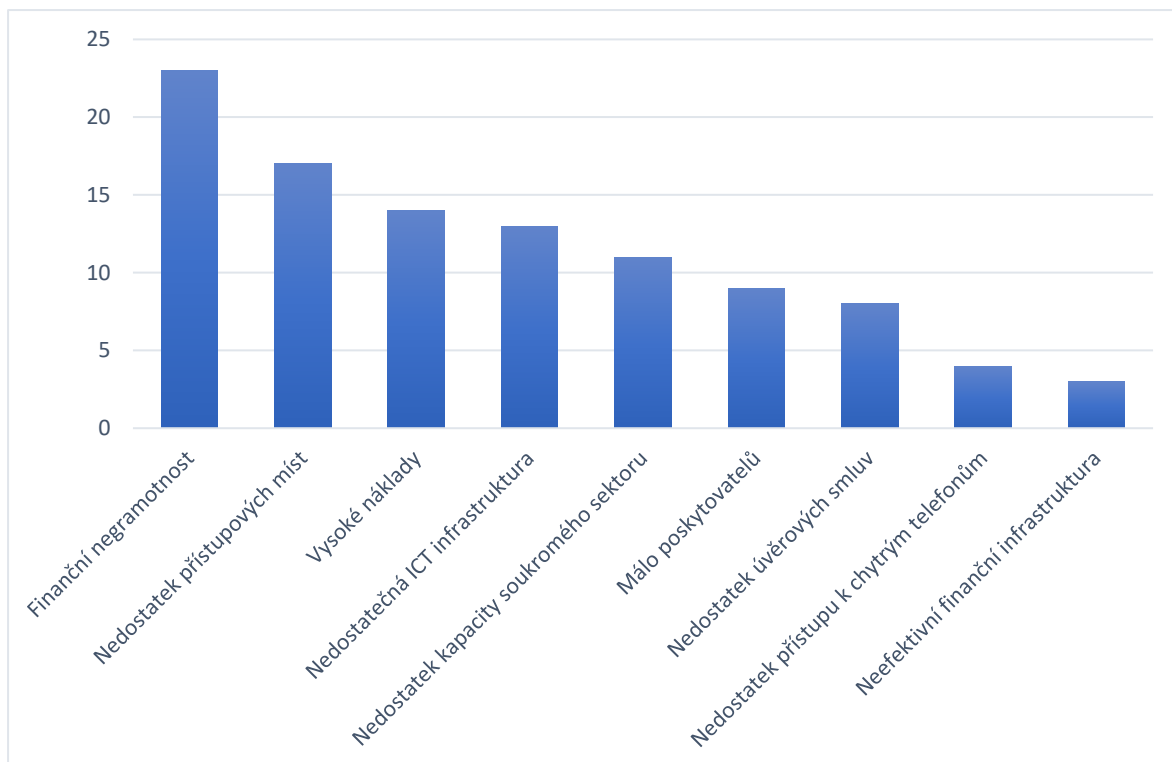
Následující graf 1 proto znázorňuje hlavní bariéry finanční inkluze v rozvojových zemích, což nám pomáhá lépe porozumět tomu, co nejvíce brání jednotlivcům v přístupu k finančním službám.

²⁷ Investopedia. *Financial Inclusion. Definition, Examples, and Why It's Important*. Investopedia. [online]. 2023e. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-inclusion.asp>. [cit. 2023-11-30].

²⁸ The Organization for Economic Cooperation and Development. *International Survey of Adult Financial Literacy*. OECD. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.oecd.org/financial/education/oecd-infe-2020-international-survey-of-adult-financial-literacy.pdf>. [cit. 2024-02-09].

²⁹ Evans School Policy Analysis & Research Group. *Regulating Cash-in Cash-Out Networks in LMICs*. [online]. 2018. Dostupné z: <https://epar.evans.uw.edu/blog/regulating-cash-cash-out-networks-lmics>. [cit. 2024-02-29].

GRAF 1 - BARIÉRY FINANČNÍ INKLUZE



Zdroj: The Bank for International Settlements. *CBDC in emerging market economies*, CHEN, Sally; GOEL, Tirupam; QIU, Han a SHIM, Ilhyock. BIS papers. č. 123, s. 21. [online]. 2022. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123_a_rh.pdf. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad

Na grafu 1 jsou klíčové bariéry finančního zapojení pro rozvíjející se tržní ekonomiky, podle analýzy uvedené zdrojem. Tyto bariéry mohou zásadně omezovat přístup k plnému využívání finančních služeb. Je proto potřeba důkladná analýza těchto překážek v souvislosti s vydáním digitální měny centrální banky nejen v rozvojových zemích.

1. Prvním významným faktorem je finanční negramotnost. Neefektivní využívání finančních nástrojů může významně omezit možnosti jednotlivců plnohodnotně se zapojit do finančního systému. Překonání této bariéry vyžaduje nejen zvýšení povědomí o finančních produktech, ale hlavně podporu vzdělávání a rozvoje dovedností v oblasti financí.
2. Následuje nedostatek přístupových míst, což zahrnuje fyzické bankovní pobočky a další místa, která poskytují finanční služby. Tato bariéra může být zejména významná v odlehlých nebo méně rozvinutých oblastech, kde je omezený počet dostupných finančních institucí. V zemích s nízkými a středními příjmy se mnoho jednotlivců setkává s omezenou finanční infrastrukturou, což je patrné z výrazně nízkého počtu bankovních poboček a bankomatů.
3. Následně identifikovaný nedostatek kapacity soukromého sektoru je dalším faktorem, který může ovlivnit dostupnost finančních služeb. Pokud soukromý sektor není dostatečně rozvinut nebo není schopen poskytovat rozmanité

finanční produkty, může to omezit možnosti přístupu jednotlivců k vhodným finančním nástrojům.

4. Omezený počet poskytovatelů a nedostatek úvěrových smluv jsou také významné bariéry. Když existuje omezený počet institucí, poskytující služby, může to vést k restrikci pro jednotlivce a podniky v oblasti financování svých potřeb.
5. Nedostatek přístupu k chytrým telefonům je dalším faktorem, který může být v dnešní digitální době významnou překážkou. Mobilní technologie se staly klíčovým nástrojem pro přístup k finančním službám. Omezený přístup k chytrým telefonům tedy může omezit možnosti lidí v rozvojových zemích.
6. Nakonec je identifikována neefektivní finanční infrastruktura jako poslední významný faktor. Jestliže neexistuje dostatečná infrastruktura pro zajištění hladkého chodu finančních transakcí, může to ovlivnit rychlost, spolehlivost a efektivitu poskytovaných finančních služeb.

Vyhodnocení těchto překážek poskytuje důležité poznatky pro centrální banky a jiné zainteresované strany, aby mohly vypracovat strategie a opatření, která budou směřovat k odstranění těchto bariér a podporovat širší finanční zapojení jednotlivců na celém světě.

3 Digitální měny

Rozšiřování digitálních měn je výsledkem rychlého rozvoje inovativních technologií, které pokračují v narušování téměř každého sektoru globální ekonomiky a finanční sektor není výjimkou. Terminologie používaná finančními institucemi, centrálními bankami a regulátory k popisu forem digitálních měn není vždy konzistentní. Termín digitální měna či digitální peníze obecně odkazuje na jakýkoliv "platební prostředek, který existuje v čistě elektronické formě". V rámci této kategorie mohou být digitální peníze prezentovány i ve formě fiat měn, jako jsou dolary nebo eura. Tato digitální forma měny představuje flexibilní prostředek pro vyrovnaní obchodních transakcí a zároveň poskytuje možnost uchování hodnoty, podle parametrů definovaných centrální bankou.³⁰

Digitální peníze se vyznačují absencí fyzické hmatatelnosti, jakou známe u tradičních peněz v podobě bankovek či mincí. Jsou evidovány a převáděny prostřednictvím online systémů, což zahrnuje počítače, chytré telefony, karty a online směnárny. Digitální peníze mohou efektivně zlepšit finanční infrastrukturu, přinášet úspory a zrychlit provádění peněžních transakcí. Nicméně, kvůli důležité roli sítí v digitálních peněžích, jsou tyto formy náchylné ke kybernetickým útokům. Digitální peníze svou povahou a využíváním připomínají hotovost, jelikož mohou sloužit jako účetní jednotka a prostředek pro každodenní transakce, zacházení s nimi je tak obdobné, jako s fyzickými penězi.³¹

³⁰ The Bank for International Settlements. *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp33.htm>. [cit. 2024-02-29].

³¹ Investopedia. *Digital Money. What It Is, How It Works, Types, and Examples*. Online. Investopedia. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-money.asp>. [cit. 2024-02-09].

3.1 Kryptoměny

Počátek blockchainu a technologie distribuovaných účetních knih dal vzniknout soukromě vydávaným digitálním měnám neboli kryptoměnám, jejichž kontrola spadá mimo regulativní působnost centrálních bank. Relativní jednoduchost transakcí, částečná anonymita, ale zároveň transparentnost a vysoké (ale volatilní) investiční výnosy soukromě vydávaných digitálních měn je učinily velmi atraktivními pro mnoho investorů. I přestože transakce v kryptoměnách jsou rychlejší a méně nákladné, také představují rizika pro finanční systém. Kryptoměny jsou charakterizovány nedostatkem regulace a vysokou volatilitou.

Tato forma digitálních peněz využívá kryptografii a decentralizaci k zajištění bezpečnosti transakcí, čímž nabízí alternativu k tradičním měnám a platebním systémům. Kryptoměny uskutečňují své transakce na decentralizovaných sítích pomocí blockchain technologie. Tato decentralizovaná povaha zajišťuje odolnost vůči centrálním autoritám a umožňuje uživatelům nezávisle provádět transakce bez potřeby tradičního finančního prostředníka. Hodnota kryptoměn je často ovlivňována náladami investorů, rozsahem užívání a celkovým zájmem veřejnosti. Díky tomu jsou oblíbené pro spekulativní obchodování, avšak méně vhodné pro spolehlivé fungování komplexního finančního systému na státní úrovni.³²

³² Investopedia. *Cryptocurrency Explained With Pros and Cons for Investment*. Investopedia. [online]. 2023b. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>. [cit. 2024-02-17].

3.2 Digitální měny centrálních bank

Digitální měna centrální banky je digitální ekvivalent papírových peněz a je závazkem centrální banky. Jedná se o elektronickou verzi hotovosti a má sloužit všem funkcím peněz. Banka pro mezinárodní platby definovala CBDC jako "*digitální platební nástroj, denominovaný v národní jednotce účtu, který představuje přímý závazek centrální banky*".

Centrální banky po celém světě aktivně zkoumají dopady a možnosti vydání CBDC. V ekonomice, která se stále více digitalizuje a kde poptávka po bankovkách a mincích rychle klesá, je vydání CBDC alternativou zachování přístupu k veřejným penězům. CBDC nabízí mnoho výhod, avšak pokud nebude správně navrženo, může mít nepříznivé makroekonomické důsledky. Implikace měnové politiky CBDC jsou proto předmětem mimořádného zájmu národních i mezinárodních finančních institucí.³³

Jeden z hlavních cílů digitálních peněz spočívá v eliminaci časových zpoždění a provozních nákladů, které jsou charakteristické pro stávající platby, a to pomocí technologie DLT. V rámci systému DLT jsou sdílené účetní knihy propojeny prostřednictvím společné sítě pro zaznamenání transakcí, což umožňuje subjektům napříč jurisdikcemi připojit se a minimalizovat dobu zpracování. Tato struktura též poskytuje transparentnost orgánům a zainteresovaným stranám. Zabezpečení účetní knihy na více počítačích prostřednictvím šifrovacích technik komplikuje jakékoliv změny v záznamech.³⁴

V kontrastu s kryptoměny, je CBDC emitováno a řízeno měnovým orgánem. Tato měna je směnitelná za jiné formy peněz v poměru jedna ku jedné. Koncept CBDC představuje promyšlený krok směrem k inovativnímu finančnímu prostředí, kde centralizace a stabilita hrají klíčovou roli v porovnání s kryptoměnovým ekosystémem.³⁵

³³ The Bank for International Settlements. *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp33.htm>. [cit. 2024-02-29].

³⁴ Investopedia. *Digital Money. What It Is, How It Works, Types, and Examples*. Investopedia. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-money.asp>. [cit. 2024-02-09].

³⁵ Investopedia. *What Is a Central Bank Digital Currency (CBDC)?* [online]. 2023]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp>. [cit. 2024-02-08].

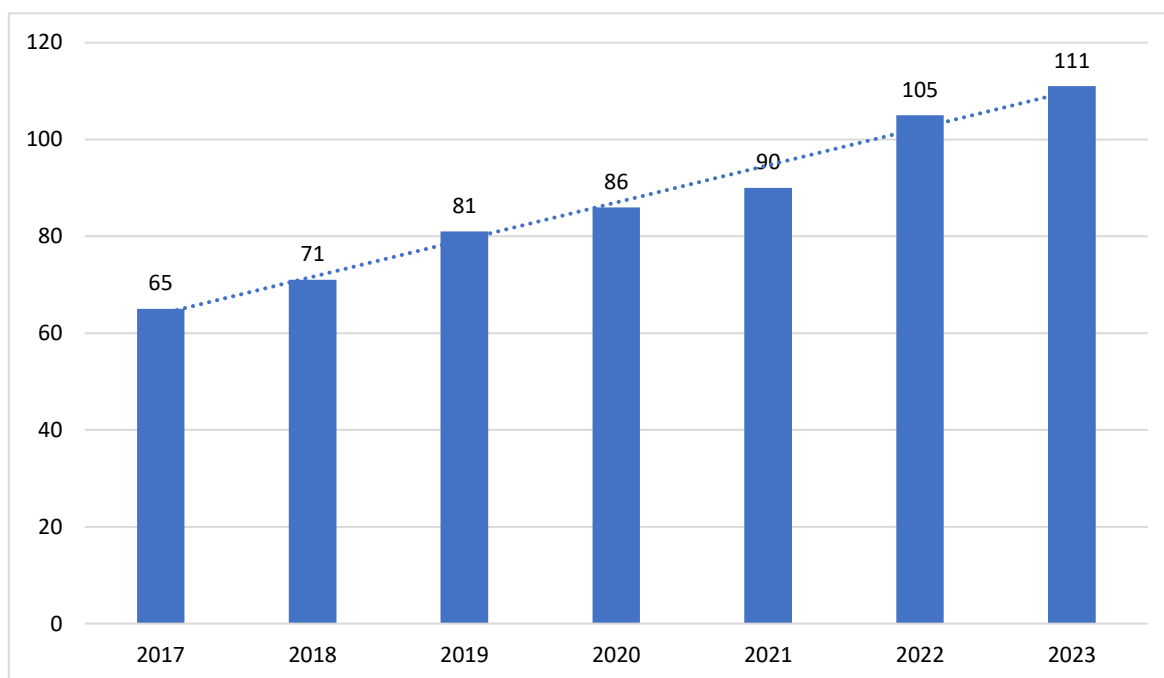
Existují čtyři hlavní faktory, které motivují centrální banky po celém světě k provádění výzkumů ohledně možnosti vydání CBDC:

1. Prvním z těchto trendů je propad využívání hotovosti. Používání fyzické hotovosti již dlouhou dobu klesá.
2. Druhým je vzrůstající zájem o kryptoměny. Tento trend odráží zvýšenou důvěru ve finanční systémy založené na decentralizovaných technologiích, jako je blockchain.
3. Třetím trendem je snaha centrálních bank o inovace. Nedostatek rychlých a efektivních řešení pro bezhotovostní platby vytvořil prostor pro soukromé subjekty, které začaly implementovat nové formy soukromých měn. V důsledku této situace se centrální banky snaží adaptovat, a to je motivuje k průzkumu inovativních řešení. Tato opatření jsou zaměřena na udržení relevance a schopnosti centrálních bank efektivně reagovat na proměnlivé potřeby a výzvy současného globálního finančního prostředí.
4. Posledním z identifikovaných trendů je rostoucí význam globálních platebních systémů. V tomto kontextu centrální banky vidí v zavedení CBDC potenciální stabilizační kotvu pro mezinárodní platební systémy.

V důsledku těchto trendů v posledních letech veřejné orgány a centrální banky po celém světě sledují vývoj digitálních měn a jeho důsledky pro jejich jurisdikce. Aby se vyvíjely a pokračovaly v prosazování cílů ve světě řízeném digitálně, centrální banky aktivně zkoumají výhody a výzvy spojené s implementací CBDC a některé země dokonce již spustily první pilotní CBDC projekty.³⁶

³⁶ Nigérijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Aascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf>. [cit. 2024-03-27].

GRAF 2 - CENTRÁLNÍ BANKY PODÍLEJÍCÍ SE NA VÝVOJI DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: The Bank for International Settlements. *Number of countries worldwide that are involved in the development of a central bank digital currency (CBDC) from 2017 to 2023*. Statista. Bank for International Settlements. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1386258/cbdc-project-count/>. [cit. 2024-02-09], Vlastní překlad

Graf 2 ilustruje vývoj počtu zemí ve světě, které se angažují v implementaci digitální měny centrální banky v období od roku 2017 do roku 2023. Zatímco v roce 2017 bylo do implementace digitální měny centrální banky zapojeno pouze 65 zemí, následující rok došlo k nárůstu na 71 zemí. Jejich počet se postupně zvyšoval, když v roce 2019 bylo do implementace zapojeno 81 zemí, v roce 2020 86 zemí, v roce 2021 90 zemí, v roce 2022 to bylo 105 zemí a v roce 2023 111 zemí. Tyto údaje reflektují rostoucí zájem zemí o zapojení do procesu implementace v letech 2017 až 2023.

3.3 Stablecoiny

Stabilní digitální měny neboli stablecoiny, představují inovativní formu elektronických peněz. Jde o kryptoměny, jejichž hodnota je navázána na hodnotu jiné měny, komodity nebo finančního nástroje. Nejčastěji jsou stablecoiny kryté tradičními fiat měnami jako je euro nebo americký dolar. Byly koncipovány s cílem dosáhnout cenové stability a umožnit uživatelům využívat digitální měny pro transakce a uchovávání hodnoty, aniž by byli vystaveni prudkým cenovým fluktuacím, jež charakterizují kryptoměny.³⁷

Stablecoiny se tedy v současné době využívají jako likvidní digitální měny reprezentující tradiční fiat měny na blockchain síti. Z tohoto důvodu jsou v praxi stablecoiny v současné době využívány jako nástroj při obchodech s kryptoměnami.³⁸

Důležitým aspektem stabilních mincí je zajištění hodnoty prostřednictvím aktiv, což vyžaduje důvěryhodnost vydavatele, aby byl schopen plně zabezpečit vystavené prostředky. V praxi však lze pozorovat, že může docházet k odpoutání od hodnoty. Vzhledem k legislativním nejasnostem a zkušenostem z minulosti je na stablecoiny zaměřená pozornost regulátorů, i kvůli fiasku se stablecoinem UST, který byl před svým pádem čtvrtou největší stabilní mincí s několika miliardovou tržní kapitalizací. Tento stablecoin byl odpoután od své hodnoty, kvůli koordinovanému útoku tržních účastníků, tzv. "runu na banku", ale hlavně kvůli špatně nastavené infrastruktuře a kolateralizaci (krytí) stablecoinu, která fungovala na algoritmickém principu. Na rozdíl od stabilních mincí podložených fiatem jako je USDC nebo USDT, se stablecoin UST spoléhal na jemnou rovnováhu mezi UST a její sesterskou kryptoměnou LUNA. Ztráta důvěry v tyto měny ovšem způsobila masivní prodejní vlnu, jež zapříčinila depeg neboli odpoutání od původního kurzu, tedy 1 dolar.³⁹

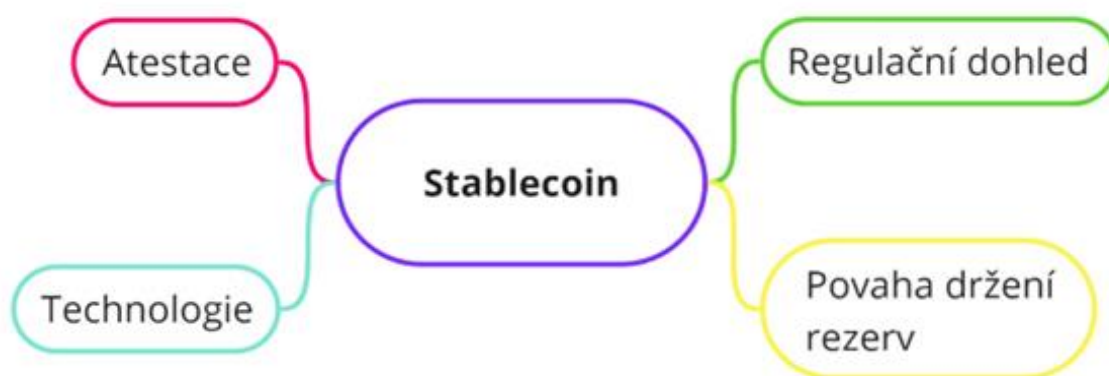
³⁷ The Bank for International Settlements. *Investigating the impact of global stablecoins*. Committee on payments and market infrastructures. [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.pdf>. [cit. 2024-03-25].

³⁸ Investopedia. *Stablecoins: Definition, How They Work, and Types*. [online]. 2023h. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/stablecoin.asp>. [cit. 2023-11-30].

³⁹ BRIOLA, Antonio; VIDAL-TOMÁS, David; WANG, Yuanrong a ASTE, Tomaso. *Anatomy of a Stablecoin's failure: The Terra-Luna case*. The Finance Research Letters. č. 51. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612322005359?via%3Dihub>. [cit. 2024-04-08].

Obrázek 1 ukazuje čtyři klíčové charakteristiky životaschopného stablecoinu. Tyto klíčové charakteristiky zahrnují čtyři základní principy: atestaci, povahu držení rezerv, regulační dohled a technologii. Propojení těchto principů poskytuje základy pro účinné fungování stablecoinů v rámci moderního finančního prostředí. Zároveň jde o podstatné principy, které budou muset brát v potaz také centrální banky při tvorbě designu a infrastruktury CBDC.⁴⁰

OBRÁZEK 1 - KLÍČOVÉ CHARAKTERISTIKY ŽIVOTASCHOPNÉHO STABLECOINU



Zdroj: PricewaterhouseCoopers. *Global CBDC Index and stablecoin overview*. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad a úprava

1. Prvním významným principem je atestace. Atestace potvrzuje existenci podkladových aktiv, jež kryjí daný stablecoin. Pro dosažení důvěryhodnosti by tato potvrzovací procedura měla být svěřena certifikovaným organizacím, které poskytují odborné služby a které budou spravovat stabilní měnu efektivním způsobem. Zároveň je nezbytná kontrola během provozu k prevenci kriminality a zajištění transparentnosti.
2. Dalším klíčovým principem je povaha držení rezerv, která je nezbytná pro zajištění řádného fungování stablecoinu. Široce diverzifikované a řádně spravované rezervy jsou nezbytné pro minimalizaci rizika a zachování hodnoty stablecoinu v dlouhodobém horizontu. Zajištění dostatečné likvidity rezerv je rovněž zásadní, aby bylo možné efektivně reagovat na poptávku po stablecoinu a zajistit jeho plynulý provoz v rámci finančního ekosystému. Pro vytvoření dostatečně kvalitních likvidních rezervních aktiv musí vydavatel podléhat regulátorům v řádně řízené jurisdikci.

⁴⁰ PricewaterhouseCoopers. *Global CBDC Index and stablecoin overview*. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>. [cit. 2023-11-30].

3. Regulační dohled představuje další podstatný princip. Pro vytvoření rámce, který bude vhodný pro účel digitálních ekonomik, jsou nezbytné legislativní konzultace a silný regulační dohled. S ohledem na nedávný vznik těchto měn nejsou v současné době k dispozici dostatečné a účinné legislativní normy. Zajištění stability stablecoinů je klíčové pro jejich úspěch v budoucím platebním prostředí.
4. Posledním, avšak neméně důležitým principem, je technologie. Úspěch technologie velice závisí na schopnosti její integrace s jinými technologiemi a systémy. Je proto nezbytné nejen sledovat technologické trendy, ale také průběžně přizpůsobovat stablecoiny pro efektivní interakci s digitálními ekonomikami.

PRAKTICKÁ ČÁST

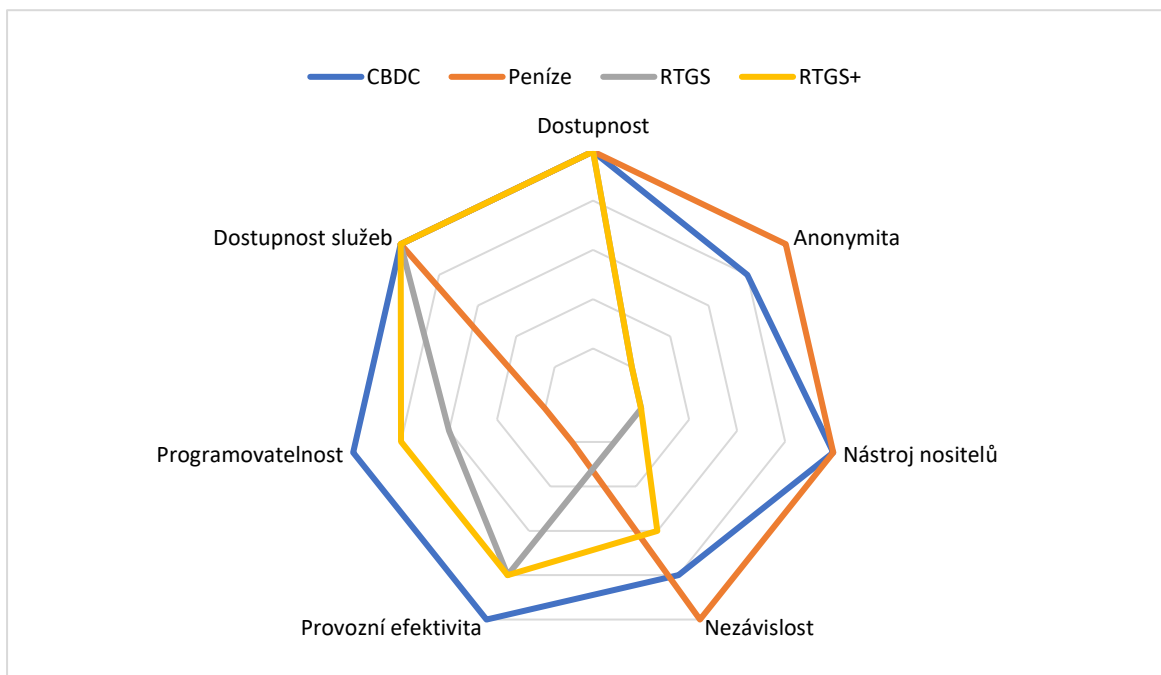
4 Digitální měny centrálních bank

V praktické části jsou konkrétněji popsány digitální měny centrálních bank. Čtvrtá kapitola porovnává tyto měny s tradičními systémy jako je hotovost nebo systém RTGS, analyzuje různé typy designů a vyhodnocuje hlavní motivace, výzvy a rizika při implementaci těchto měn. V poslední páté kapitole je zkoumán vývoj projektů digitálních měn centrálních bank po celém světě. Zvláštní pozornost je věnována projektům eNaira v Nigérii a digitální euro v eurozóně. Komparace těchto projektů ukazuje široké spektrum možných implementací digitálních měn centrálních bank a jejich dopadů na finanční prostředí.

4.1 Komparace s jinými tradičními systémy

Federální rezervní systém ve své zprávě poskytuje radarové grafické srovnání čtyř platebních mechanismů centrální banky (CBDC, peníze, RTGS, RTGS+). Tyto mechanismy jsou komparovány na grafu 3 na základě sedmi kategorií (dostupnost, anonymita, nástroj nositelů, nezávislost, provozní efektivita, programovatelnost a dostupnost služeb). Graf tím poskytuje přehled o vlastnostech a schopnostech CBDC v porovnání s tradičními systémy, a také tím graficky shrnuje výhody a nevýhody jednotlivých platebních mechanismu.

GRAF 3 - SROVNÁNÍ PATEBNÍCH MECHANISMŮ CENTRÁLNÍ BANKY



Zdroj: Federální rezervní systém. *Comparing Means of Payment: What Role for a Central Bank Digital Currency?* [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/comparing-means-of-payment-what-role-for-a-central-bank-digital-currency-20200813.html>. [cit. 2024-02-26], Vlastní překlad

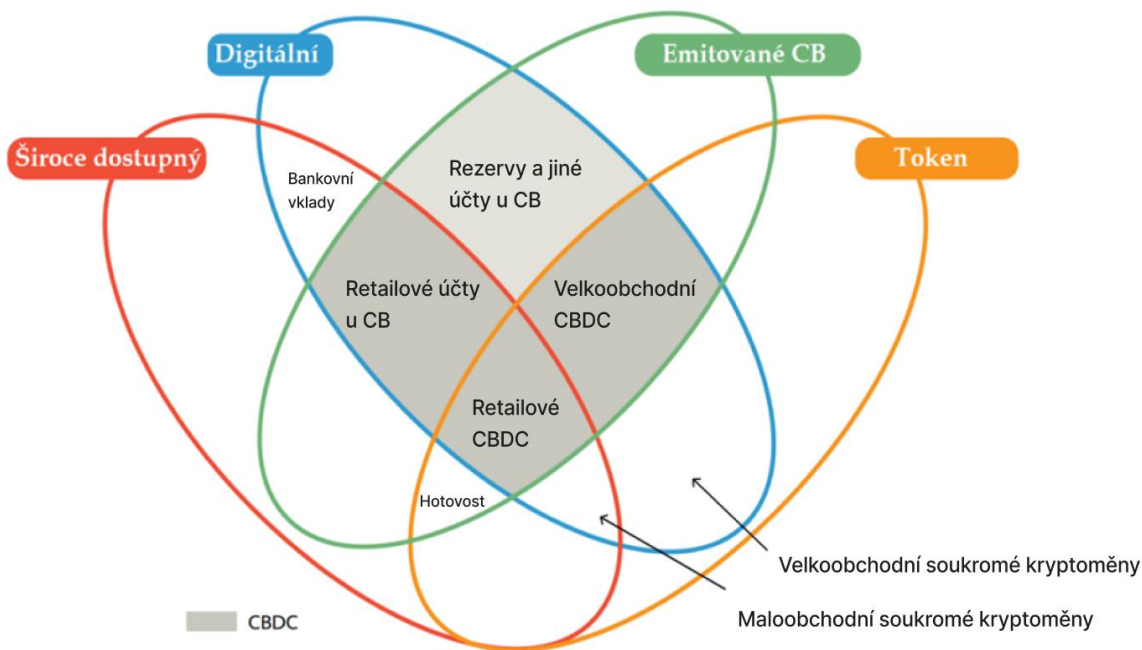
1. CBDC exhibuje optimální stupeň dostupnosti. Poskytuje solidní úroveň anonymizace, umožňující uživatelům uchovat svou identitu. Vysoký stupeň nezávislosti u CBDC naznačuje schopnost autonomního fungování bez zásahů externích subjektů. V oblasti provozní efektivity CBDC dosahuje maximální úrovně, což představuje vysokou efektivitu a bezproblémovost operací. Funkcionalita CBDC jako plně programovatelného nástroje umožňuje implementaci různých podmínek a funkcí pro specifické účely. CBDC dále garantuje maximální dostupnost služeb, což znamená, že všechny služby spojené s CBDC jsou poskytovány v plném rozsahu a kdykoli jsou potřeba. Ačkoliv CBDC nikdy nebude schopno plně replikovat všechny charakteristiky hotovosti a RTGS současně, v určitých situacích má potenciál představovat zlepšení oproti

oběma stávajícím platebním metodám. Výhodou CBDC oproti systému RTGS je potenciální programovatelnost nástroje CBDC. CBDC by mohl umožnit použití chytrých smluv, zatímco systém RTGS by byl omezen na programovatelnost pomocí rozhraní API.

2. Peníze vykazují maximální dostupnost. V oblasti anonymity poskytují peníze úplnou anonymitu, což znamená, že transakce jsou prováděny bez odhalení osobních informací o účastnících. Jako plnohodnotný nástroj nositelů také umožňují peníze držitelům svobodnou manipulaci s finančními prostředky. Nezávislost peněz zahrnuje autonomní fungování nezávisle na externích faktorech. Provozní efektivita peněz je na nízké úrovni. Omezená programovatelnost peněz indikuje jejich omezenou schopnost přizpůsobit se různým podmínkám. Služby spojené s penězi jsou plně dostupné.
3. Systémy RTGS a RTGS+ sdílejí maximální dostupnost. Zároveň vykazují nízkou úroveň anonymity, což implikuje, že při transakcích jsou odhaleny některé informace o účastnících. RTGS ani RTGS+ nedisponují výraznou funkcí nástroje nositelů. RTGS+ vykazuje středně vysokou úroveň nezávislosti, která ukazuje, že je méně závislý na externích faktorech než standardní RTGS, který vykazuje nízkou úroveň nezávislosti. Oba systémy dosahují vysoké úrovně provozní efektivity, zejména co se týče rychlosti a spolehlivosti prováděných transakcí. Systém RTGS+ je vysoce programovatelný a RTGS středně programovatelný, což naznačuje, že zde tyto systémy přizpůsobit specifickým potřebám. Služby spojené s RTGS i RTGS+ jsou také plně dostupné.

Následující obrázek 2 Money flower neboli květina peněz je vennův diagram, ukazující další způsob komparace digitálních měn centrálních bank s jinými formami peněz. Tímto způsobem nabízí Money Flower komplexní pohled na různé aspekty peněz a digitálních měn, což je nezbytné pro porozumění dynamiky současného finančního prostředí.

OBRÁZEK 2 - VENNŮV DIAGRAM - MONEY FLOWER



Zdroj: The Bank for International Settlements. *Central bank digital currencies. Committee on Payments and Market Infrastructures Markets Committee*, s. 28. [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>. [cit. 2024-04-14]. Vlastní překlad a úprava

Diagram plní úlohu grafické ukázky taxonomie peněz a ukazuje odlišnosti osmi jednotlivých typů peněz, konkrétně: CBDC (retailové a velkoobchodní CBDC), kryptoměny (retailové a velkoobchodní), retailové účty u CB, bankovní vklady, rezervy a jiné účty u CB, hotovost. Tyto typy peněz odlišuje diagram podle čtyř důležitých vlastností: široká dostupnost (dostupné), digitalizace (digitální), centralizace (emitované centrální bankou) a tokenizace (možnost peer-to-peer transakcí):

1. Hotovost, první kategorie, je tradiční fyzická forma peněz. Je široce dostupná, jelikož je běžně používána a emituje ji centrální banka. Je také dostupná možnost peer to peer (P2P) transakcí.
2. Bankovní vklady jsou digitální záznamy peněz, které jsou uloženy v bankách. Jsou digitální a široce dostupné, pokud má jednotlivec účet v bance. Nejsou tokenizovány, protože jde o pouhé záznamy na účtech bankovních institucí.
3. Rezervy a jiné účty u centrální banky, jsou centralizované. Jsou to digitální záznamy peněz uložené přímo u centrální banky.

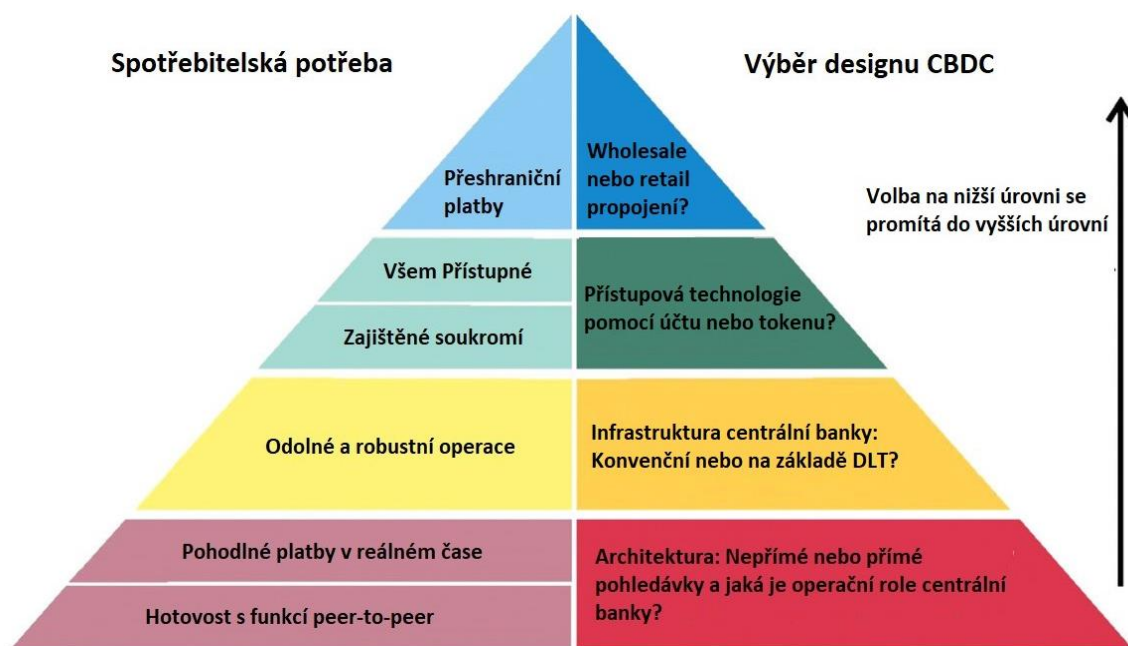
4. Retailové účty u centrální banky jsou široce dostupné, digitální a emitované centrální bankou. Jedná se o digitální účty, které jsou běžně dostupné pro občany.
5. Velkoobchodní CBDC je digitální, emitované centrální bankou. Jsou to digitální peníze určené pro velkoobchodní trhy, které jsou tokenizované na blockchainu.
6. Retailové maloobchodní CBDC splňují všechny čtyři vlastnosti: jsou široce dostupné, digitální, emitované centrální bankou a tokenizované. Jsou to digitální peníze určené pro maloobchodní trhy, které jsou zaznamenány na blockchainu.
7. Retailové soukromé kryptoměny: široce dostupné, digitální a tokenizované. Jedná se o digitální peníze vytvořené soukromými subjekty, jež jsou dostupné pro občany a reprezentovány tokeny na blockchainu.
8. Velkoobchodní soukromé kryptoměny jsou digitální a tokenizované. Jsou to digitální peníze vytvořené soukromými subjekty pro velkoobchodní trhy, které jsou také reprezentovány tokeny na blockchainu.

Je vhodné uvést, že CBDC mohou vykazovat variabilitu ve svých konstrukčních vlastnostech a použité technologii. Celkově vennův diagram ukazuje, že existuje rozmanitost typů peněz, které mají různé vlastnosti a použití. Od hotovosti až po digitální peníze emitované centrální bankou nebo soukromými subjekty, každý typ peněz má své specifické charakteristiky a využití. Toho by si měly být vědomy také centrální banky při vytváření CBDC.

4.2 Design

V současné době neexistuje jednotný standard pro design digitálních měn centrálních bank. Některé země i přesto zvažují nebo již provádějí pilotní projekty. Digitální měny centrálních bank by měly být vyvíjeny s ohledem na specifické potřeby a cíle různých ekonomik. Na obrázku 3 jsou některé možné modely a designy digitálních měn centrálních bank, které by mohly být vybrány v souladu s cíli centrální banky. Při tvorbě záleží hlavně na těchto faktorech: typ propojení, přístupová technologie, infrastruktura a architektura. Zvolený typ CBDC a jeho parametry zásadně ovlivní konkrétní využití a fungování těchto měn. Vytváření CBDC zahrnuje také ekonomická, technická a provozní rozhodnutí (správa, stabilita, limity) a měnovou politiku (úrokové sazby, sociální zabezpečení). Rozhodnutí o tom, jakým způsobem bude CBDC implementováno, může ovlivnit dostupnost finančních služeb, efektivitu platebních systémů, a dokonce i konkurenceschopnost jednotlivých ekonomik.

OBRÁZEK 3 - PYRAMIDA DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: AUER, Raphael a BÖHME, Rainer. *The technology of retail central bank digital currency*. BIS Quarterly review, s. 100. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad a úprava

Obrázek 3 pyramida digitálních měn centrálních bank ilustruje klíčové požadavky spotřebitelů na levé straně (peer-to-peer funkce, pohodlné platby v reálném čase, odolná a robustní operabilita, zajištění soukromí, univerzální dostupnost a schopnost provádět přeshraniční platby). Naopak, pravá strana pyramidy prezentuje možnosti v návrhu CBDC, přičemž zohledňuje aspekty architektury (přímá, nepřímá a hybridní), infrastruktury (Centrální síť nebo DLT), Přístupové technologie (na základě účtu nebo tokenu) a propojení (velkoobchodní – wCBDC nebo retailové – rCBDC).

Zároveň platí že volba v nižší části pyramidy se promítá do vyšších úrovní. Tato struktura poskytuje systematický pohled na variabilitu designu CBDC a ukazuje klíčové faktory, které by mohly výrazně ovlivnit funkčnost. Je proto důležité provádět podrobné analýzy a konzultace s různými zainteresovanými stranami, aby bylo dosaženo optimálního řešení, které bude sloužit nejširšímu spektru uživatelů.

• Retail nebo wholesale

Ve většině ekonomik již centrální banka vydává kromě hotovosti i digitální měny. Toto CBDC, známé také jako velkoobchodní CBDC neboli wholesale CBDC, však není přístupné veřejnosti. Je k dispozici pouze bankám, které jej používají k vzájemnému placení. Model velkoobchodního CBDC, podobný existujícím systémům RTGS, je obecně prezentován jako nová technologie, kterou umožnil vznik blockchainu a DLT, ale velkoobchodní CBDC již existuje po celá desetiletí. Zejména v oblasti přeshraničních transakcí, které zahrnují několik zprostředkovatelů a představují vysoké náklady, by velkoobchodní CBDC mohly přinést pro spoustu zemí zjednodušení plateb.⁴¹

Centrální banky mohou využívat nástroje měnové politiky, včetně povinných minimálních rezerv a úroků, k ovlivnění poskytování úvěrů a stanovení úrokových sazeb. Centrální banka by v kontextu velkoobchodního CBDC plnila několik rolí. Řídila by vydávání a zpětný odkup CBDC, umožňovala účastníkům přístup k systému a zajišťovala by propojení s dalšími infrastrukturami na finančním trhu jako jsou stablecoiny nebo kryptoměny.⁴²

Ve skutečnosti se však navzájem tyto dva typy CBDC doplňují tím, že se zabývají různými potřebami různých uživatelů. Na velkoobchodní straně nabízejí centrální banky způsob plateb pro finanční instituce, což pomáhá snižovat rizika. Naopak maloobchodní neboli retailové CBDC, by bylo přístupné veřejnosti jako možnost digitální platby, doplňující fyzické peníze. Tento koncept by mohl otevřít nové nástroje měnové politiky, například přímé převody do digitálních peněženek CBDC nebo různá stimulační úsilí fiskální a měnové politiky.⁴³

⁴¹ Evropská centrální banka. *Demystifying wholesale central bank digital currency*. Online. PANETTA, Fabio. 2022. [online]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220926~5f9b85685a.en.html>. [cit. 2024-02-29].

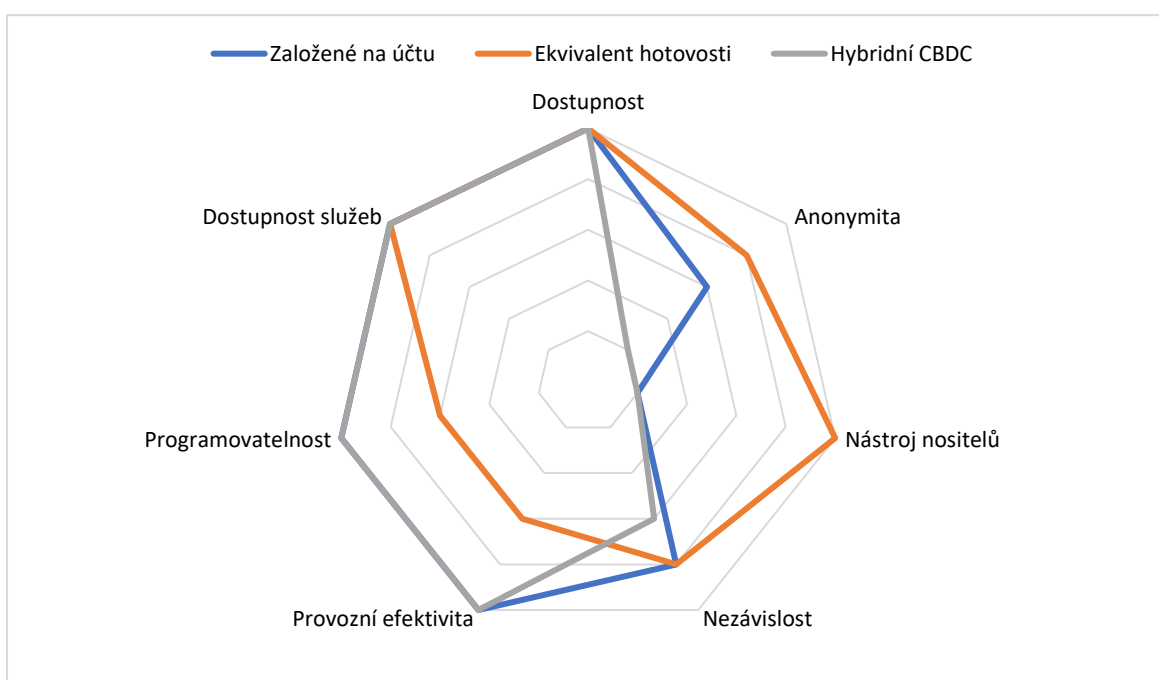
⁴² Worldbank. *Central bank digital currency – A Payments Perspective*. World Bank. [online]. 2021. Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/965451638867832702/pdf/Central-Bank-Digital-Currency-A-Payments-Perspective.pdf>. [cit. 2024-02-09].

⁴³ Evropská centrální banka. *Demystifying wholesale central bank digital currency*. Online. PANETTA, Fabio. 2022. [online]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220926~5f9b85685a.en.html>. [cit. 2024-02-29].

• Přístupová technologie

CBDC může být podle přístupové technologie navržena podle tří typů: ekvivalent hotovosti, CBDC založené na účtu nebo hybridní CBDC. Tyto typy ukazuje radarový graf 4. Zároveň zobrazuje variabilitu vlastností mezi jednotlivými formami CBDC podle přístupové technologie. Graf také podtrhuje důležité aspekty, které mohou ovlivnit přijetí CBDC ve finančním ekosystému. Porovnává jednotlivé typy CBDC podle těchto sedmi vlastností: dostupnost, anonymita, nástroj nositelů, nezávislost, provozní efektivita, programovatelnost a dostupnost služeb.

GRAF 4 - SROVNÁNÍ TYPŮ DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: Federální rezervní systém. *Comparing Means of Payment: What Role for a Central Bank Digital Currency?* [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/comparing-means-of-payment-what-role-for-a-central-bank-digital-currency-20200813.html>. [cit. 2024-02-26], Vlastní překlad

Body na grafu jsou ilustrační, používají relativní měřítko a jsou založeny na designových předpokladech CBDC. Při úvahách centrálních bank a dalších subjektů o digitální měně centrální banky a jejím potenciálním designu je kritické pečlivě zhodnotit přínosy. Centrální banky budou muset rozhodnout, na které charakteristiky by se měly zaměřit a vybrat konkrétní typ, který těchto cílů nejlépe dosáhne. Taková rozhodnutí určují, jaký typ platebního prostředku bude CBDC a pravděpodobně definují, zda se CBDC stane vylepšením existujících platebních mechanismů.

1. Ekvivalent hotovosti (Cash-based)

Forma ekvivalentu hotovosti je typ CBDC, který je navržen jako instrument na doručitele s možností off-line transakcí. Jediná kategorie, kde CBDC nemůže plně dosáhnout vlastností hotovosti, jsou anonymita a nezávislost. Pravděpodobně budou proto na CBDC uplatněny požadavky na dodržování právních předpisů týkajících se AML a KYC. Toto je klíčové, protože existují obavy, že někteří by mohli preferovat ekvivalent hotovosti CBDC s cílem obejít tyto požadavky. CBDC ekvivalent hotovosti by pravděpodobně byl dražší na provoz než RTGS s ohledem na provozní složitosti spojené s decentralizovanými systémy, ale pravděpodobně by byl levnější než hotovostní operace. CBDC ekvivalent hotovosti by mohl potenciálně nabídnout stejnou úroveň programovatelnosti jako systém RTGS, jenž umožňuje externí API.

2. Založené na účtu (Account-based)

CBDC založené na účtu představuje efektivní ekvivalent přímého přístupu k účtům centrální banky. V porovnání s RTGS systémem by CBDC založené na účtu mohlo podporovat vyšší anonymitu elektronických transakcí (vzhledem k menšímu počtu zprostředkovatelů v procesu vyrovnání). Pokud by byla postavena na nové platformě, mohla by CBDC rozšířit programovatelnost prostřednictvím chytrých smluv. Zároveň v závislosti na designu by mohla být pro centrální banku efektivnější než hotovost nebo RTGS systém. Pravděpodobně by ovšem nebyla vhodným ekvivalentem hotovosti z hlediska anonymizace, nástroje na doručitele nebo stupně nezávislosti.

3. Hybridní CBDC

Hybridní CBDC kombinuje obě metody. Vydává ho centrální banka a zprostředkovatelé se starají o platby. Klíčovou výhodou hybridního CBDC oproti systému RTGS je potenciální programovatelnost CBDC. V jiných ohledech by hybridní CBDC byla srovnatelná s RTGS+ systémem, což by bylo pro centrální banku užitečné, pokud by některé náklady na udržování účetní knihy byly přeneseny na účastníky, přičemž by model zprostředkovatelům přiřazoval odpovědnost za umožnění transakcí. Ekvivalent hotovosti a účetní CBDC by pravděpodobně byly přístupnější a vyžadovaly by méně zprostředkování než hybridní CBDC. Hybridní CBDC a účetní CBDC by pravděpodobně byly více programovatelné, protože nemusí vyžadovat možnost off-line transakcí.

• Infrastruktura

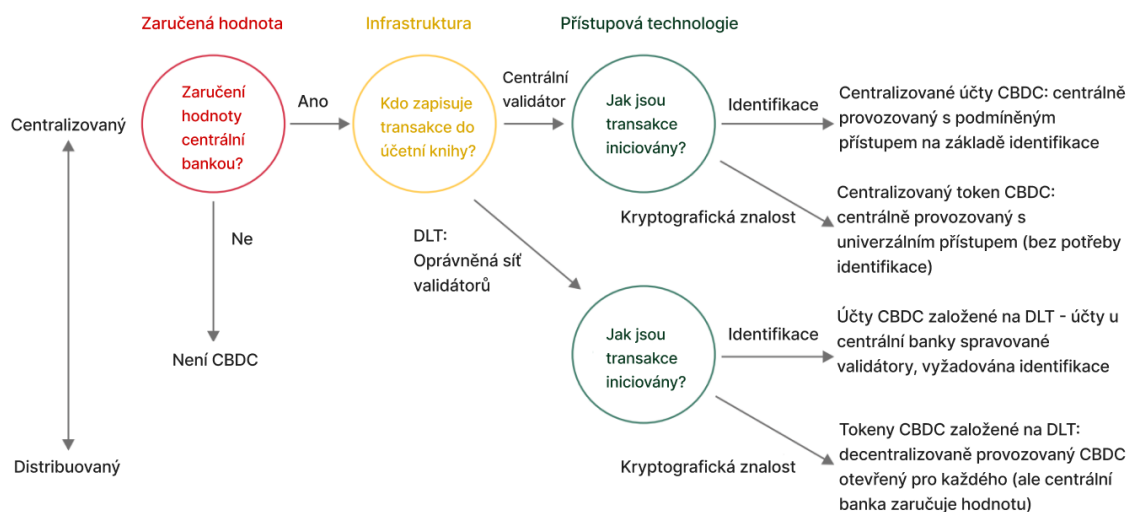
Existují dva hlavní modely infrastruktury: distribuované účetní technologie (DLT) a centralizované účetní technologie (CLT), z nichž každý má své relativní výhody a nevýhody. V kontextu implementace CBDC je však nezbytné brát v úvahu možná rizika spojená s jednotlivými typy infrastruktury.

CBDC postavená na blockchainu by mohla nabídnout rychlejší a efektivnější transakce. Díky decentralizaci a šifrování by bylo možné dosáhnout vyšší úrovně bezpečnosti a integrity dat. Blockchain by mohl přispět k vytvoření spolehlivého rámce pro provádění transakcí a současně minimalizovat rizika spojená s falzifikací a podvody. Jeho decentralizovaný charakter by mohl rovněž snížit závislost na tradičních finančních institucích a zvýšit dostupnost finančních služeb pro širší veřejnost. Tím by CBDC postavená na blockchainu mohla podporovat inkluzivní přístup k finančním nástrojům, což by bylo v souladu s cíli finanční inkluze. Při technologických úvahách ohledně implementace CBDC jsou klíčovými faktory odolnost sítě, rychlost, škálovatelnost, kybernetická bezpečnost a funkčnost.⁴⁴

Obrázek 4 ukazuje různé prvky CBDC. Zobrazuje čtyři možné kombinace při tvorbě designu CBDC: zda je infrastruktura CBDC distribuovaná nebo centralizovaná, zda centrální banka zaručuje hodnotu, zda má síť centrálního nebo decentralizovaného validátora, zda je přístup založen na identifikaci (účtech) nebo kryptografické znalosti (digitálních tokenech). Všechny čtyři kombinace jsou možné pro jakoukoli architekturu CBDC (nepřímou, přímou nebo hybridní).

⁴⁴ SÖDERBERG, Gabriel; KIFF, John; TOURPE, Hervé; BECHARA, Marianne; FORTE, Stephanie et al. *How Should Central Banks Explore Central Bank Digital Currency?* The International Monetary Fund. IMF Fintech Note 2023/008, Social Science Research Network. [online]. 2023. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract__id=4663934. [cit. 2024-02-29].

OBRÁZEK 4 - MOŽNOSTI DESIGNU DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: AUER, Raphael a BÖHME, Rainer. *The technology of retail central bank digital currency*. Online. BIS Quarterly review, s. 100. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad a úprava

Centralizovaný ledger by poskytoval řadu jiných výhod. Jeho hlavní předností je snazší dostupnost odborných znalostí v oblasti technologie a zabezpečení. Tato výhoda usnadňuje efektivní spolupráci a lepší kontrolu technických aspektů CBDC. Dále nabízí zvýšenou kontrolu soukromí, což umožňuje definování a prosazování politik, týkajících se ochrany osobních údajů. Efektivnější a snadnější škálování je další klíčovou výhodou, umožňující centralizovanému ledgeru lépe zvládat vysoký objem transakcí. Jednoduchost údržby a rychlá implementace přináší další výhody, které eliminují komplexitu spojenou s víceúrovňovými strukturami.

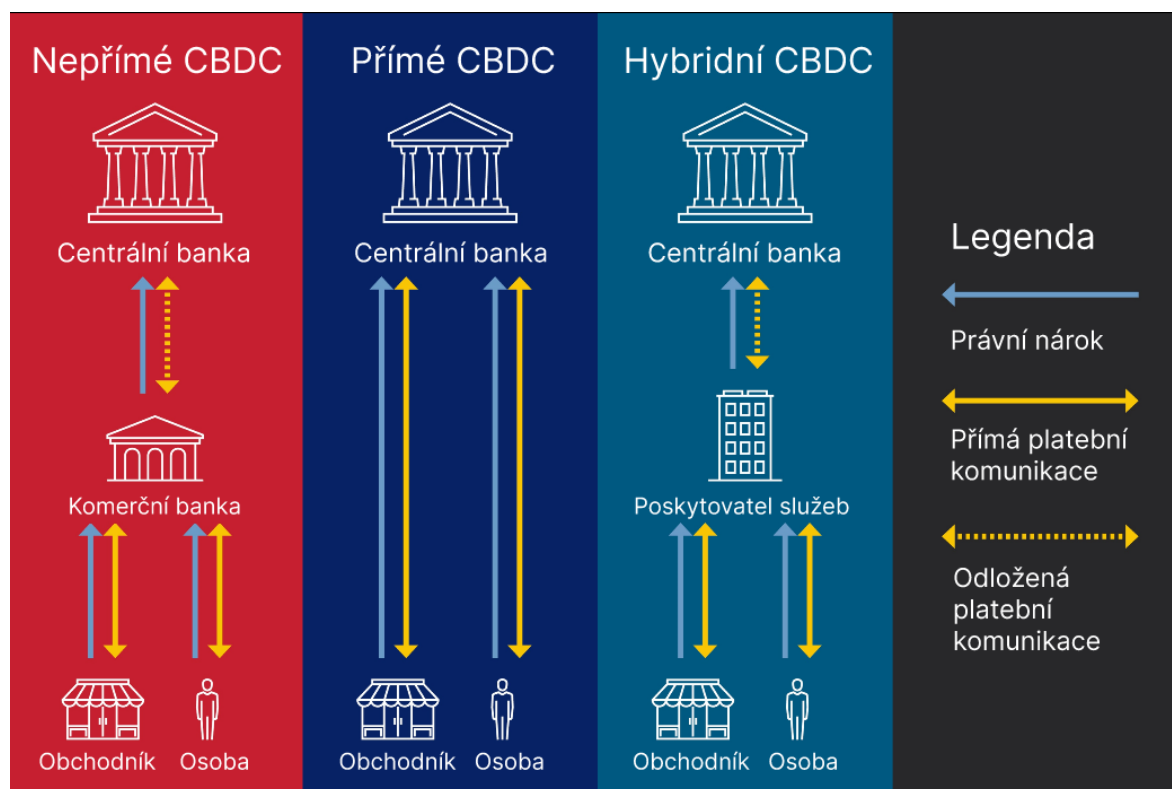
Naopak, DLT eliminuje potřebu centrální banky uchovávat soukromá data, což zvyšuje důvěru uživatelů. Možnost zvýšené kompatibility s tokenizovanými finančními aktivy by mohlo posílit propojenost CBDC s jinými finančními nástroji. DLT díky tomu může sloužit jako katalyzátor pro inovace v oblasti decentralizovaných financí.

Rozhodujícím faktorem pro volbu mezi CLT a DLT jsou konkrétní požadavky a priority centrální banky. Zatímco centralizovaný ledger může nabízet jednodušší implementaci a lepší kontrolu, decentralizovaný ledger by mohl otevřít nové možnosti správy dat a interoperability. Při rozhodování by měly být specifické požadavky a cíle implementace CBDC pečlivě zváženy, pro účely zvolení optimální strategie pro úspěšné zavedení digitální měny centrální banky.

• Architektura

Obrázek 5 ukazuje, že velkoobchodní CBDC se dělí podle typů architektury na tři druhy: nepřímé, přímé a hybridní. Volba mezi přímým, nepřímým a hybridním modelem je zásadním rozhodnutím s dalekosáhlými důsledky pro finanční ekosystém. V přímém modelu by centrální banka spravovala infrastrukturu, distribuovala ho přímo veřejnosti a vedla záznamy transakcí. V nepřímém modelu by centrální banka spolupracovala s privátními poskytovateli služeb, kteří by distribuovali CBDC prostřednictvím zprostředkovatelů. Hybridní model by využíval obou typů architektury.

OBRÁZEK 5 - TYPY VELKOOBCHODNÍCH DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: Independent Community Bankers of America. *Digital Dollar Digest: What Central Bank Digital Currency Architecture Means for Community Banks*. ICBA. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.icba.org/newsroom/blogs/main-street-matters/2021/06/03/digital-dollar-digest-what-central-bank-digital-currency-architecture-means-for-community-banks>. [cit. 2024-02-17], Vlastní překlad a úprava

1. Nepřímé CBDC

Nepřímý model CBDC usiluje o vydávání regulovanými finančními institucemi pod dohledem. Tyto instituce by poté distribuovaly CBDC veřejnosti pomocí elektronických peněženek. Tento model by uchovával roli komerčních bank a minimalizoval přímý dopad na stávající finanční strukturu.⁴⁵

Nicméně, i zde existují obavy, například ohledně potřeby regulace, která by omezila akumulaci této měny. Alternativní řešení, jako omezení a limity, týkající se množství drženého CBDC, jsou diskutována, ale celková rizika tohoto modelu zůstávají zatím nejasná. Pro centrální banku znamená nepřímé CBDC zatížení podobné dnešnímu systému.⁴⁶

2. Přímé CBDC

Přímý model CBDC by umožnil každému, od komunitních bank až po veřejnost, ukládat své finanční prostředky přímo u centrální banky. Tento model by fungoval podobně jako tradiční běžný účet, poskytující základní platební služby. Přesto by však tento model s sebou nesl výzvy, jako je ztráta přístupu k levným finančním zdrojům pro komerční banky nebo potenciální narušení stávajícího dvoustupňového bankovního systému. Implementace tohoto modelu by také vyžadovala masivní technologické schopnosti, protože by centrální banka zpracovávala všechny transakce sama, což představuje objem platebního provozu srovnatelný s provozem dnešních kreditních nebo debetních karet.⁴⁷

3. Hybridní CBDC

Hybridní přístup kombinuje prvky přímého a nepřímého modelu. Banky i licencované soukromé subjekty by byly oprávněny vydávat digitální měnu, plně krytou rezervami centrální banky. Tento model by zachovával roli finančních institucí a zároveň by omezil rizika spojená s přímým přístupem. Avšak, otázky ohledně ochrany spotřebitelů a kybernetické bezpečnosti by byly stále aktuální a vyžadovaly by pečlivou regulaci.

⁴⁵ AUER, Raphael a BÖHME, Rainer. *The technology of retail central bank digital currency*. Online. BIS Quarterly review, s. 100. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf. [cit. 2023-11-30].

⁴⁶ The Bank for International Settlements. *A Prototype for Two-tier Central Bank Digital Currency (CBDC)*. [online]. 2022a. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp57.pdf>. [cit. 2024-03-07].

⁴⁷ Independent Community Bankers of America. *Digital Dollar Digest: What Central Bank Digital Currency Architecture Means for Community Banks*. ICBA. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.icba.org/newsroom/blogs/main-street-matters/2021/06/03/digital-dollar-digest-what-central-bank-digital-currency-architecture-means-for-community-banks>. [cit. 2024-02-17].

• Interoperabilita

Interoperabilita je dalším důležitým aspektem pro úspěšnou implementaci CBDC. Jde o schopnost systémů a zařízení pracovat společně, vzájemně komunikovat a využívat sdílených zdrojů a funkcí.

Vzhledem k tomu, že digitální měny centrálních bank mají potenciál být využity na mezinárodní úrovni, je důležité zajistit, aby systémy různých zemí byly schopny vzájemně spolupracovat. To zahrnuje sjednocené standardy pro transakce, konverzi měn a převod hodnoty mezi různými CBDC. CBDC musí být zároveň schopno integrovat se se stávajícími platebními infrastrukturami, jako je SWIFT.

Nízká interoperabilita by mohla značně omezit schopnost CBDC vzájemně spolupracovat s jinými digitálními měnami nebo platebními systémy. Strukturovanější a rozsáhlejší mezinárodní koordinace v návrzích CBDC na domácí úrovni může zlepšit kompatibilitu v oblasti mezinárodních plateb. S ohledem na rychlý vývoj digitálních inovací je důležité, aby implementace nových platebních systémů, včetně CBDC, byla flexibilní a adaptabilní. Spolupráce a koordinace při návrhu CBDC vyžadují, aby jurisdikce vytvořily ekosystém, který se snadno přizpůsobí různým formám interoperability – od hotovosti až po budoucí typy veřejných nebo soukromých peněz.⁴⁸

• Správa Dat

Digitální měny centrálních bank vyžadují pečlivou správu dat a řešení otázek souvisejících s anonymitou pro úspěšný provoz. Ochrana soukromí a anonymita jednotlivců jsou významné i z hlediska etiky a práva. Správa dat CBDC by měla klást důraz na bezpečné uchování transakční historie, informací o účtech a dalších údajů nezbytných pro fungování digitální měny. Moderní kryptografické techniky a bezpečnostní protokoly by měly být implementovány k ochraně před kybernetickými hrozbami a neoprávněným přístupem. Architektura systémů by měla být navržena tak, aby respektovala požadavky na ochranu soukromí a zároveň plnila KYC a AML požadavky. Zásady správy dat CBDC zůstávají nejisté pro většinu centrálních bank. Tato nejistota pravděpodobně souvisí s absencí mezinárodně přijímaného standardu pro správu dat.

⁴⁸ The Bank for International Settlements. *The Options for access to and interoperability of CBDCs for cross-border payments*. [online]. 2022c. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp52.pdf>. [cit. 2024-03-07].

- Mechanismus přenosu

Mechanismus přenosu může být buď peer to peer (P2P) nebo prostřednictvím zprostředkovatelů. P2P systémy umožňují jednotlivcům přímo komunikovat a provádět transakce mezi sebou bez potřeby prostředníka. To znamená, že platby jsou rychlejší, levnější a mohou být realizovány bez ohledu na bankovní pracovní hodiny.

Existují argumenty pro oba přístupy. Transakce přes zprostředkovatele poskytují určitou úroveň bezpečnosti a regulace, zatímco P2P přístup nabízí rychlost a snížení nákladů. CBDC může být navržena tak, aby podporovala oba tyto mechanismy, což by umožnilo uživatelům flexibilitu při výběru způsobu transakce v závislosti na jejich potřebách a preferencích.

- Limity

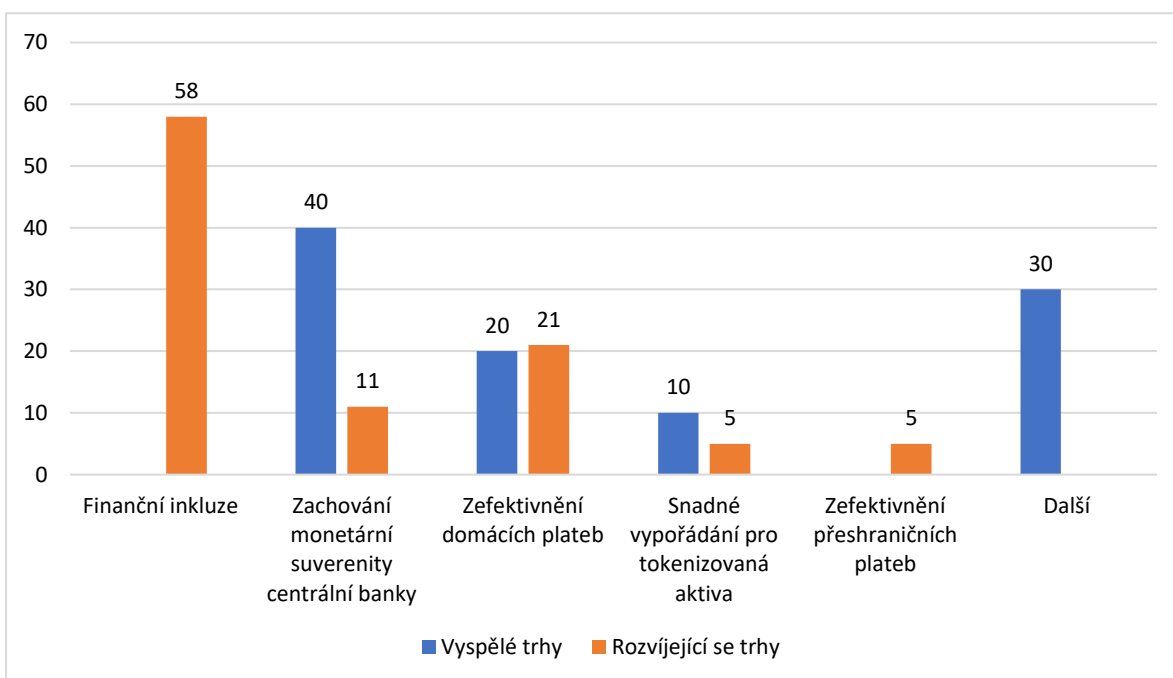
V rámci nastavení omezení lze u digitálního CBDC stanovit limity k odrazení od nežádoucího použití. Tyto limity zahrnují například omezení výše finančních transakcí. CBDC umožňuje efektivnější vynucování těchto omezení. Limity mohou předejít nežádoucím situacím, jako jsou runy na banku a bankovní paniky, což jsou významná rizika, která vyžadují další zkoumání této oblasti.

4.3 Motivace vydání

Existuje mnoho důvodů centrálních bank pro prozkoumání konceptu CBDC. Motivace se však výrazně odlišuje mezi zeměmi v závislosti na jejich ekonomické situaci, geografických faktorech a dalších podmínkách. Motivace vychází ze specifických potřeb a cílů jednotlivých zemí. S ohledem na tuto diverzitu je zásadní porozumět individuálním faktorům, které formují strategie jednotlivých zemí v oblasti digitálních měn centrálních bank. Rozvíjející se tržní ekonomiky jsou v současné době pokročilejší v experimentování s CBDC. Tyto ekonomiky jsou motivovány k testování CBDC, vzhledem k příležitostem pro finanční inkluzi, finanční stabilitu, efektivitu a bezpečnost domácích i přeshraničních plateb.⁴⁹

Graf 5 prezentuje již zmíněnou odlišnost v motivacích mezi vyspělými a rozvíjejícími se trhy.

GRAF 5 - MOTIVACE PRO VÝVOJ A VÝZKUM DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: Statista. *Key motivation for the development and research of central bank digital currency (CBDC) among central banks as of 2023*. Statista. Official Monetary and Financial Institutions Forum. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1386428/motivation-behind-cbdc-development/>. [cit. 2024-03-07], Vlastní překlad

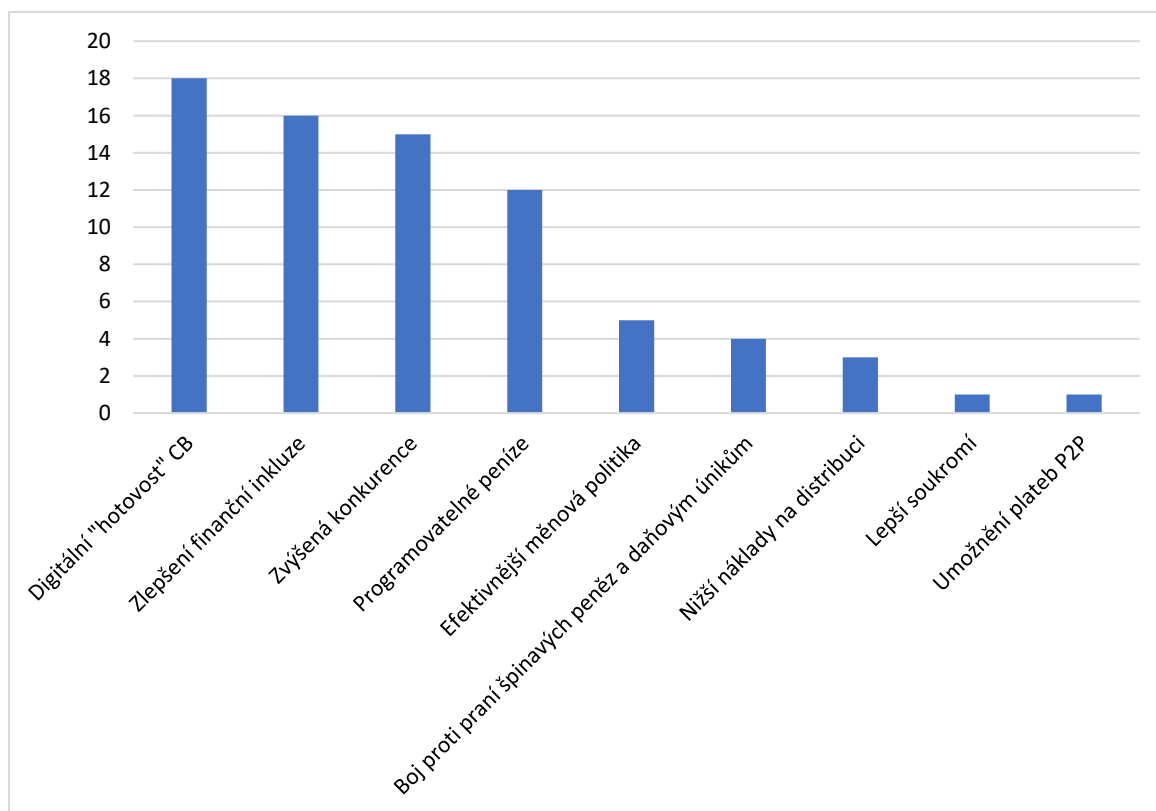
⁴⁹ United Nations Development Programme. FOSTER, Katherine; BLAKSTAD, Sofie; GAZI, Sangita a BOS, Martijn. *Digital currencies and CBDC impacts on least developed countries (LDCs)*. Online. United Nations Development Programme (UNDP). [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-06/UNDP-UNCDF-TP-1-2-Digital-Currencies-and-CBDC-Impacts-on-Least-Developed-Countries-LDCs-EN.pdf>. [cit. 2024-02-17].

Na základě grafu 5 lze konstatovat, že centrální banky v rozvíjejících se zemích identifikují význam finanční inkluze jako dominantní motivaci (58 %). Následně se objevuje zefektivnění domácích plateb (21 %), následované ochranou monetární suverenity centrální banky (11 %), snadným vypořádáním s tokenizovanými aktivy (5 %) a efektivním řešením přeshraničních plateb (5 %).

V kontrastu k tomu centrální banky ve vyspělých trzích neuvádějí finanční inkluzi jako nejsilnější primární motivaci. Vyspělé trhy jsou především motivovány zachováním monetární suverenity centrální banky (40 %), následované kategorií další (30 %). Na třetím místě se objevuje snaha o zefektivnění domácích plateb (20 %), a na posledním místě je snadné vypořádání pro tokenizovaná aktiva (5 %).

Graf 6 ukáže nejdůležitější motivace vydání CBDC hlavně pro rozvíjející se trhy. Následující odstavce prezentují tyto motivace s důrazem na jedinečné aspekty každého motivujícího faktoru pro důkladné pochopení hlavních motivací centrálních bank v rozvojových zemích.

GRAF 6 - MOTIVACE PRO VYDÁVÁNÍ DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: The Bank for International Settlements. *CBDC in emerging market economies*, CHEN, Sally; GOEL, Tirupam; QIU, Han a SHIM, Ilhyock. BIS papers. č. 123, s. 21. [online]. 2022. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123_a_rh.pdf. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad

Jako čtyři nejpodstatnější motivace pro zavedení digitálních měn centrálních bank v rozvíjejících se zemích zdroj určil: Digitální „hotovost“ centrální banky, vylepšení finanční inkluze, zvýšení konkurence a programovatelné peníze. Méně ale přesto podstatné motivace jsou efektivnější měnová politika, boj proti praní špinavých peněz a daňovým únikům a nižší náklady na distribuci oproti hotovosti. Jako nejméně podstatné motivace zdroj identifikoval lepší soukromí a umožnění peer to peer plateb.

• Digitální "hotovost" centrální banky

Tato motivace reflektuje snahu centrálních bank poskytnout digitální obdobu hotovosti, čímž reagují na moderní trendy v platebních systémech. Digitální hotovost by umožnila efektivnější a rychlejší platby, které by odpovídaly současnému digitálnímu věku. Tím by se centrální banky staly součástí inovace platebního ekosystému a poskytly uživatelům moderní a pohodlné možnosti transakcí. CBDC může sloužit jako prostředek ke snížení závislosti na fyzických penězích a zvýšení používání digitálních platforem. Nasazení regulované digitální měny přístupné prostřednictvím mobilních zařízení by mohlo potenciálně zvýšit zabezpečení plateb tím, že zajistí, že transakce je neměnná. Regulované používání kryptografie soukromého klíče by mohlo uživatelům umožnit digitálně podepisovat transakce a zkrátit čekací dobu.⁵⁰

• Zlepšení finanční inkluze

Centrální banky usilují o rozšíření dostupnosti finančních služeb pro širší spektrum obyvatelstva, zahrnující i ty, kteří jsou v současnosti vyloučeni z tradičního bankovního sektoru. Centrální bankovní digitální měny by mohly nejen rozšířit finanční inkluzi, ale mohly by také podpořit přijetí mobilních peněz a motivovat soukromé finanční instituce k vylepšení svých digitálních produktů. Tyto měny mohou být prostředkem k posílení finanční inkluze tím, že umožní lidem bez bankovního účtu přístup k finančním službám. V oblastech s omezeným přístupem k tradičním bankovním službám může CBDC poskytnout nové možnosti pro občany. CBDC by mohlo být snadno dostupné prostřednictvím mobilních telefonů a dalších elektronických zařízení. Automatické přijetí uživateli však není zárukou. Mnoho lidí totiž může upřednostňovat větší anonymitu poskytovanou hotovostí nebo nemít důvěru v instituce.⁵¹

⁵⁰ McKinsey. *What is central bank digital currency (CBDC)?* McKinsey. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-central-bank-digital-currency-cbdc>. [cit. 2024-02-17].

⁵¹ KIFF, John; ALWAZIR, Jihad; DAVIDOVIC, Sonja; FARIAS, Aquiles; KHAN, Ashraf et al. *A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency*. International Monetary Fund Working paper, s. 66. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2020/06/26/A-Survey-of-Research-on-Retail-Central-Bank-Digital-Currency-49517>. [cit. 2024-03-27].

• Zvýšená konkurence

Implementace CBDC může posílit konkurenci mezi různými finančními institucemi a podporovat inovace. S konkurenčním tlakem by byly motivovány k vytváření lepších finančních produktů pro spotřebitele. To by mohlo zvýšit úroveň služeb poskytovaných bankami. Banky by mohly soutěžit o klienty nabídkou atraktivních digitálních produktů, což by vedlo k růstu možností pro spotřebitele.

• Programovatelné peníze

Termín programovatelné peníze odkazuje na digitální formy peněz, které mají schopnost implementovat programovatelný kód pro řízení specifických finančních pravidel a podmínek. Tato integrace otevírá inovativní perspektivy v oblasti financí a digitální ekonomiky, umožňující propojení CBDC s jinými technologiemi jako je internet věcí nebo umělá inteligence. Programovatelná CBDC umožňuje využití chytrých smluv, což jsou autonomní programy schopné automaticky provádět akce na základě předem stanovených podmínek. To poskytuje možnost provádět malé platby a transakce s minimálními náklady. Tato vlastnost by umožnila centrálním bankám implementovat různé fiskální politiky, například distribuci stimulačních plateb během ekonomických krizí (helicopter money).

Termín helicopter money, někdy překládán jako vrtulníkové peníze, byl poprvé použit ekonomem Miltonem Friedmanem v článku Optimální množství peněz, jako obrazný popis situace, kdy by centrální banka rozdávala peníze občanům z vrtulníku. Jeho cílem bylo zdůraznit myšlenku, že přímá distribuce peněz mezi domácnostmi by byla efektivní cesta k ovlivnění celkového množství peněz v ekonomice a tím stimulovala ekonomické aktivity.⁵²

Původní Friedmanův pojem ovšem měl sloužit jako teoretický koncept a neměl být v praxi aplikován doslovně. Nicméně, po finanční krizi v roce 2008, ale hlavně po pandemické krizi v roce 2020, se začal termín helicopter money objevovat v rámci debat o nekonvenčních měnových a fiskálních opatřeních.⁵³

Dnes se termín vrtulníkové peníze používá v souvislosti s měnovými a fiskálními strategiemi, které mají za cíl přímo posílit kupní sílu domácností. Tento termín se někdy vztahuje k některým formám přímých peněžních příspěvků nebo podpor ze strany vlády směrem k občanům v době ekonomické nejistoty nebo krize. Používání tohoto termínu se může lišit v různých ekonomických a politických kontextech. V posledních

⁵² FRIEDMAN, M. *The optimum quantity of money: and other essays*. Chicago: Aldine, 1. edice. The optimum quantity of money: and other essays. 1969.

⁵³ DOLEŽAL, Jakub. *Helicopter Money and the Propensity to Consume Transfers: The Case of Czech Republic*. Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Bakalářská práce. [online]. 2022. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/175779/130344730.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

desetiletích se tento termín začal vztahovat k obrazné aplikaci Friedmanovy metaforu jako typu strategie monetárních stimulů, která zvyšuje množství peněžní zásoby a přímo rozděluje hotovost veřejnosti, aby podnítila inflaci nebo rostoucí ceny a hospodářský růst. Tato metoda se za poslední dobu stala běžnou reakcí tvůrců měnových politik na rozsáhlé ekonomické otřesy.⁵⁴

• Efektivnější měnová politika

V současné době jsou centrální banky monopolním vydavatelem hotovosti a bankovních rezerv. Technologie by to však mohla změnit. Mohla by omezit roli centrálních bank a ohrozit jejich schopnost provádět měnovou politiku. Proto centrální banky v rámci ochrany měnové suverenity hájí své právo vydávat a spravovat měnu.

Digitální měny mohou sloužit jako prostředek, kterým mohou kontrolovat centrální banky svůj měnový systém a odolat potenciálním vlivům externích faktorů. CBDC tedy může být chápáno jako prostředek k zajištění udržení suverenity centrální banky. Posílení vlivu měnové politiky zahrnuje možnost využívání CBDC s variabilními úrokovými sazbami jako dalšího nástroje pro provádění měnové politiky a regulaci ekonomiky. CBDC s variabilními úrokovými sazbami by poskytovala centrálním bankám dodatečný mechanismus pro ovlivňování ekonomiky prostřednictvím úrokových sazeb, čímž by zvýšila flexibilitu jejich měnové politiky.

Vytvoření efektivní měnové politiky ovšem vyžaduje postupovat podle strategie, která je v souladu s jednotlivými cíli, neustále hodnotit rizika a důkladně plánovat pro nepředvídané události. Při tvoření fiskálních politik je nutné zvažovat dopady na inflaci, úrokové sazby a další makroekonomické proměnné. Vydání a přijetí centrální bankovní digitální měny by také zajistilo, že úrokové sazby nebudou již omezeny nulovou dolní hranicí. To znamená, že CBDC by mohlo umožnit centrálním bankám snížit úrokové sazby na úroveň, která je potřeba zajistit v případě deflační spirály. Navíc centrální bankovní digitální měna, která by vyplácela úroky, by mohla zvýšit kontrolu centrální banky nad úrokovými sazbami, protože žádná finanční instituce by nepůjčovala za úrokovou sazbu nižší než úroková sazba CBDC.⁵⁵

⁵⁴ Investopedia. *Helicopter money. Economics Examples and Types*. Investopedia. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/h/helicopter-drop.asp>. [cit. 2023-12-25].

⁵⁵ NELSON, Bill. *The Benefits and Costs of a Central Bank Digital Currency for Monetary Policy*. Online. Bank Policy Institute. [online]. 2021. Dostupné z: <https://bpi.com/the-benefits-and-costs-of-a-central-bank-digital-currency-for-monetary-policy/>. [cit. 2024-03-27].

- Boj proti praní špinavých peněz a daňovým únikům

Fyzická hotovost je zcela anonymní. To má velké výhody (naprosté soukromí) a velké nevýhody (usnadňování nezákonných aktivit, jako je praní špinavých peněz a financování terorismu). CBDC by mohlo poskytnout centralizovaný a transparentní záznam o všech transakcích, což by mohlo usnadnit sledování a monitorování pohybů finančních prostředků. To by bylo klíčové pro boj proti korupci a nelegálním finančním aktivitám. CBDC by mohlo sloužit jako nástroj pro mezinárodní spolupráci při boji proti korupci a daňovým únikům, jelikož transparentní digitální platební systém by pomohl usnadnit výměnu informací mezi různými jurisdikcemi. Tato efektivita však vyžaduje implementaci moderních systémů pro KYC, AML a digitálních identit.⁵⁶

- Nižší náklady na distribuci

CBDC by mohlo výrazně zvýšit efektivitu distribuce finančních prostředků prostřednictvím digitální formy peněz bez potřeby tisku a fyzické distribuce hotovosti. To by vedlo k redukci nákladů spojených s logistikou, transportem, a bezpečností při manipulaci s fyzickými penězi. Redukce fyzické distribuce peněz by mohla přinést také environmentální výhody, jelikož by se snížila potřeba těžby a výroby materiálů pro tisk bankovek a mincí. Nižší náklady na distribuci CBDC by mohly rovněž podporovat celkovou digitalizaci společnosti. Digitální peníze by mohly být rychle a bezpečně převedeny mezi účty, což by vedlo k okamžité dostupnosti finančních prostředků pro jednotlivce a podniky. Digitální formát CBDC by mohl poskytovat vyšší bezpečnostní standardy a prevenci proti nežádoucím událostem při distribuci. CBDC by bylo možné distribuovat elektronicky, což by znamenalo, že finanční prostředky by mohly snadno dosáhnout i odlehlých oblastí nebo regionů, kde je tradiční distribuce hotovosti nákladná a časově náročná.⁵⁷

⁵⁶ CHENG, Jess; N. LAWSON, Angela a WONG, Paul. *Preconditions for a general-purpose central bank digital currency*. FEDS Notes. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/preconditions-for-a-general-purpose-central-bank-digital-currency-20210224.html>. [cit. 2024-04-08].

⁵⁷ MANCINI-GRIFFOLI, Tommaso; PERIA, Maria Soledad Martinez; AGUR, Itai; ARI, Anil; KIFF, John et al. *CASTING LIGHT ON CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES*. The International Monetary Fund – Staff Discussion Notes, s. 39. [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>. [cit. 2024-03-27].

• Lepší soukromí

Tato motivace indikuje snahu o poskytnutí vyšší úrovně soukromí uživatelům. CBDC by totiž mohlo poskytovat uživatelům větší kontrolu nad jejich finančními daty a transakcemi. Digitální podoba peněz by mohla umožnit vyšší úroveň ochrany osobních údajů, což by napomohlo zachování finančního soukromí. Implementace CBDC by mohla zahrnovat pokročilá bezpečnostní opatření, která by chránila finanční údaje uživatelů před kybernetickými hrozbami a zneužíváním. To by mohlo zvýšit důvěru v digitální finanční systém a podpořit přijetí CBDC. CBDC by mohlo poskytovat nástroje ke správě soukromí a nastavení preferencí týkajících se sdílení osobních údajů. Zároveň by mohla vláda získávat cenná data a reagovat velmi proaktivní měnovou politikou. Lepší data mohou vést k lepší měnové politice, větší flexibilitě a tím i k větší ekonomické stabilitě. Po desetiletí byla data shromažďována ručně s velkým úsilím, chybami, neúplností, narušováním soukromí a zpožděním. Zajištění ochrany soukromí jednotlivců vyžaduje pečlivé definování rámce, který minimalizuje rizika spojená s přílišným centralizovaným řízením. Implementace CBDC vyžaduje zavedení opatření na ochranu osobních údajů a soukromí, abychom zajistili důvěru veřejnosti a minimalizovali negativní dopady na finanční systém a jednotlivce.⁵⁸

• Umožnění P2P plateb

Umožnění plateb mezi jednotlivci (peer-to-peer, P2P) představuje další klíčovou motivaci pro implementaci CBDC. CBDC by mohlo zjednodušit a urychlit platební transakce mezi jednotlivci bez potřeby tradičního finančního prostředníka. Uživatelé by prováděli převody prostředků přímo z jednoho digitálního účtu na druhý. Umožnění pohodlných P2P plateb by podporovalo různé formy ekonomických interakcí mezi lidmi. Bez potřeby tradičních finančních prostředníků by CBDC mohlo výrazně snížit náklady. Menší poplatky by mohly přispět k větší dostupnosti digitálních platebních služeb. Umožnění P2P plateb by podporovalo inovace v oblasti platebních systémů a přispívalo k rozvoji nových aplikací, které by využívaly rychlost a efektivitu digitálních transakcí CBDC.⁵⁹

⁵⁸ GROSS, Jonas; SEDLMEIR, Johannes; BABEL, Matthias; BECHTEL, Alexander; SCHELLINGER, Benjamin. *Designing a Central Bank Digital Currency with Support for Cash-Like Privacy*. Social Science Research Network. [online]. 2021. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3891121. [cit. 2024-04-03].

⁵⁹ Atlantic Council. *Central bank digital currency tracker*. Atlantic Council. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>. [cit. 2024-02-26].

4.4 Výzvy a rizika vydání

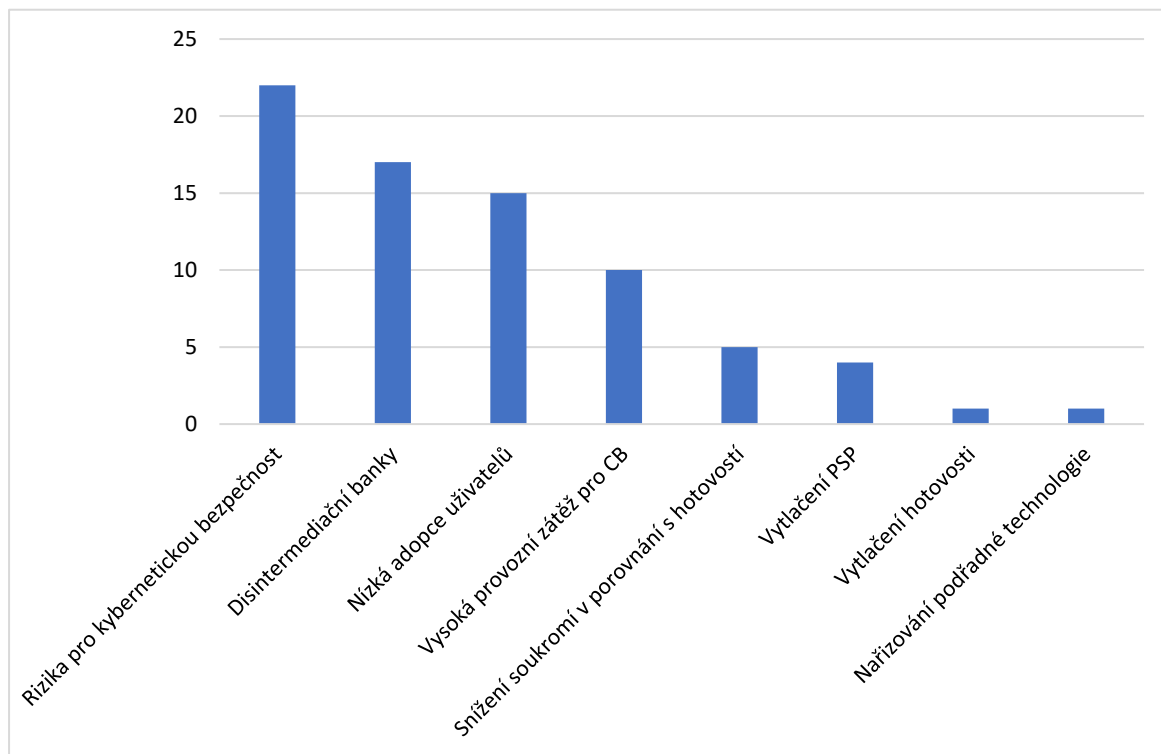
Implementace CBDC do finančního systému nabízí řadu potenciálních výhod a přínosů, zároveň s sebou nese rozsáhlé výzvy a rizika, která mají zásadní dopad na ekonomiku. Vydání a provoz CBDC má technologické, ekonomické, sociální, politické, právní, environmentální a etické rozměry. Přijetí těchto měn bude vyžadovat vhodnou technologickou infrastrukturu a také sociální akceptaci, a implementace bude muset splňovat sociální normy a politické cíle, být environmentálně udržitelná a dodržovat etické hodnoty. Je důležité, aby byly důsledky zavedení CBDC pečlivě promyšleny, aby se minimalizovaly rizika.

Centrální banka musí také zmapovat různé zainteresované strany a zjistit, jakým způsobem je zapojit do projektu. Centrální banka musí vymyslet strategii tak, aby získala informace od širokého spektra lidí. Měly by také pečlivě přezkoumat stávající zákony ve svých jurisdikcích. Každá země, která zvažuje zavedení CBDC, bude totiž muset vytvořit příslušný právní rámec, aby zajistila bezpečnost, transparentnost a funkčnost digitální měny. To může zahrnovat otázky týkající se ochrany spotřebitelů, prevence praní špinavých peněz, kybernetické bezpečnosti a dalších aspektů, které jsou relevantní pro digitální peněžní prostředky.

Sloupcový graf 7 zobrazuje osm hlavních obav, které se týkají vydávání digitálních měn centrálních bank v rozvíjejících se zemích. Jednotlivé sloupce představují konkrétní obavy a jejich výška indikuje míru, jakou jsou tyto obavy vnímány respondenty dotazovanými v rámci výzkumu, kterými byly centrální banky z rozvíjejících se zemí. Graf poskytuje vizuální přehled o tom, které aspekty jsou považovány za nejrizikovější při zavádění CBDC pro rozvíjející se státy. Výzvy a rizika zobrazená na grafu budou dále detailně popsána a analyzována v následujících částech diplomové práce.⁶⁰

⁶⁰ The Bank for International Settlements. *CBDC in emerging market economies*, CHEN, Sally; GOEL, Tirupam; QIU, Han a SHIM, Ilhyock. Online. BIS papers. č. 123, s. 21. [online]. 2022b. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123__a__rh.pdf. [cit. 2023-11-30].

GRAF 7 - OBAVY TÝKAJÍCÍ SE VYDÁVÁNÍ DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: The Bank for International Settlements. *CBDC in emerging market economies*, CHEN, Sally; GOEL, Tirupam; QIU, Han a SHIM, Ilhyock. BIS papers. č. 123, s. 21. [online]. 2022b. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123_a_rh.pdf. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad

Centrální banky rozvíjejících se zemí vybraly jako nejpodstatnější riziko kybernetickou bezpečnost, disintermediaci banky, nízkou adopci uživatelů, vysokou provozní zátěž pro centrální banky, snížení soukromí oproti hotovosti a vytlačení poskytovatelů služeb. Jako nejméně významné, téměř zanedbatelné důvody, banky určily vytlačení hotovosti a podřízení se podřadné technologii.

• Rizika pro kybernetickou bezpečnost

Využívání digitálních platebních systémů nese zvýšené riziko v podobě kybernetických útoků. Při implementaci CBDC je toto riziko dvojnásobné, vzhledem k povaze digitálních měn. Aby byla zachována důvěra ve finanční systém, je nezbytné pečlivě plánovat a implementovat bezpečnostní opatření. V rámci implementace CBDC je důležité využívat pokročilé šifrovací techniky pro bezpečné zpracování transakčních údajů a prevenci neoprávněného přístupu. Robustní KYC a AML jsou nezbytné pro zajištění legitimacy transakcí a posílení důvěry v tento finanční systém. Současně je nezbytný nepřetržitý dohled nad transakcemi, aby bylo možné rychle identifikovat podezřelé aktivity a minimalizovat rizika spojená s finančním podvodem. Tato opatření jsou klíčová pro minimalizaci rizika ztráty prostředků, což by výrazně přispělo k celkové spolehlivosti digitální měny.⁶¹

• Desintermediace banky

Zavedení CBDC má potenciál vyvolat desintermediaci bankovního sektoru, což může zásadně ovlivnit tradiční banky, úrokové sazby a mechanismy monetární politiky. Desintermediace banky znamená postupné odstranění banky z role prostředníka mezi dvěma stranami ve finančních transakcích, čímž může být ohrožen tradiční bankovní model. V případě, že jednotlivci přesunou významnou část svých bankovních vkladů do CBDC, mohou banky zažít tlak na zvýšení sazeb za vklady. Tento jev by mohl mít za následek snížení ziskovosti bank a omezení jejich schopnosti poskytovat úvěry.⁶²

Jasně definovaná pravidla a mechanismy fungování CBDC mohou sloužit k minimalizaci potenciálních nejistot a negativních dopadů na finanční systém, včetně rizika desintermediace bank. Důkladně navržené regulace a monitorovací mechanismy mohou přispět k udržení stability bankovního prostředí a zabránit případným systematickým rizikům spojeným s přechodem k CBDC.⁶³

⁶¹ The Finance Research Letters. TIAN, Shu; ZHAO, Bo a OLIVARES, Rei Ong. *Cybersecurity Risks and Central Banks' Sentiment on Central Bank Digital Currency: Evidence from Global Cyberattacks*. [online]. 2022. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4373431. [cit. 2024-03-25].

⁶² BANET, Jeremie a LEBEAU, Lucie. *Central Bank Digital Currency: Financial Inclusion vs. Disintermediation*, Federal Reserve Bank of Dallas, č. 2218, s. 50. [online]. 2022. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4232683. [cit. 2024-04-08].

⁶³ BINDSEIL, Ulrich. *Central Bank Digital Currency – Financial System Implications and Control*. Online. Social Science Research Network. s. 39. [online]. 2019. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3385283. [cit. 2024-03-30].

- **Nízká adopce uživatelů**

Přijetí digitální měny ze strany veřejnosti má zásadní vliv na její šíři a účinnost. Pokud veřejnost není ochotna přijmout nebo aktivně používat CBDC, může to výrazně omezit dosažení stanovených cílů a očekávaných přínosů. Aby bylo riziko spojené s nízkou adopcí uživatelů minimalizováno, je klíčové zaměřit se na marketingové strategie a osvětu. Efektivní kampaně, které zvyšují povědomí o CBDC a zdůrazní jeho výhody, spolu s vytvořením uživatelsky přívětivých platforem, jsou nezbytné pro dosažení široké adopce. Důkladné porozumění potřebám a obavám veřejnosti je také nutné pro úspěšné překonání této výzvy a dosažení udržitelného rozvoje CBDC.

- **Vysoká provozní zátěž pro centrální banku**

Zavádění digitální měny vyžaduje, aby centrální banka spravovala rozsáhlé transakční sítě a datové systémy, což si vyžaduje důkladné plánování a dostatečné finanční a technologické zdroje. CBDC může generovat velké množství transakcí, a tím vytvářet nároky na efektivní zpracování a udržitelnou údržbu systému. Centrální banka bude čelit výzvám spojeným s administrativou a bezpečností v rámci komplexních digitálních operací. Proto je nezbytné vyvinout efektivní mechanismy, které umožní centrální bance zvládnout provozní zátěž, aby bylo zajištěno bezproblémové fungování CBDC. Digitální měny centrálních bank jsou obecně charakterizovány vysokými operačními požadavky a počátečními náklady. Protože se očekává, že infrastruktura CBDC bude fungovat 24 hodin denně a 7 dní v týdnu, cena nasazení CBDC by závisela na tom, zda by CBDC fungovala na dražší technologii distribuovaného účetního systému nebo na stávající infrastruktuře.⁶⁴

⁶⁴ Nigerijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3AscDs%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf>. [cit. 2024-03-27].

- Snížení soukromí v porovnání s hotovostí

Snížení soukromí v digitálních transakcích CBDC v porovnání s tradiční hotovostí představuje výzvu, kterou je třeba vyvážit při návrhu této digitální měny. Zabezpečení CBDC transakcí a účtů je klíčové pro důvěru veřejnosti v nový systém, a to zejména s ohledem na potenciální sledovatelnost. Centrální banky, sledující transakce prováděné s CBDC, mohou shromažďovat data o uživatelích, což představuje další hrozbu soukromí, zejména v nedemokratických režimech. Zavedení CBDC může posílit centralizaci moci, což zdůrazňuje potřebu definovat rámec omezující rizika spojená s nadměrným centralizovaným řízením.⁶⁵

- Vytlačení PSP

Riziko spojené s vytlačáním tradičních poskytovatelů služeb zahrnuje možnost, že CBDC převezme některé z hlavních funkcí tradičních finančních institucí. Tato situace může vyústit v postupnou transformaci a restrukturalizaci finančního sektoru, což vyžaduje strategické plánování. Opatření ke zvládnutí této změny by měla být podporována důkladným průzkumem dopadů, aby se minimalizovaly vlivy na tradiční poskytovatele finančních služeb.

- Vytlačení hotovosti

Dominance digitální měny může postupně vést k omezení používání hotovosti. Toto riziko může vyvolat důsledky pro jednotlivce, kteří preferují tradiční formy plateb a jsou zvyklí na užívání hotovosti. Snížení používání hotovosti v důsledku převahy CBDC může ovšem ovlivnit nejen spotřebitele, ale také různá odvětví obchodu, kde hotovost stále hraje významnou roli. Z tohoto důvodu je důležité při implementaci CBDC pečlivě plánovat opatření, která by minimalizovala možné negativní dopady na ty, kteří jsou stále závislí na hotovosti. Je podstatné také zavést další právní a institucionální záruky (jako je účinnější definice právního postavení hotovosti jako zákonného platidla), aby se zajistilo, že hotovost bude nadále používána.⁶⁶

⁶⁵ GROSS, Jonas; SEDLMEIR, Johannes; BABEL, Matthias; BECHTEL, Alexander a SCHELLINGER, Benjamin. *Designing a Central Bank Digital Currency with Support for Cash-Like Privacy*. Social Science Research Network. [online]. 2021. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract__id=3891121. [cit. 2024-04-03].

⁶⁶ MAINO, Rudolfo a PANI, Marco. *Could CBDCs Lead to Cash Extinction? Insights from a "Merchant-Customer" Model*. International Advances in Economic Research. roč. 30, č. 1, s. 21–45. [online]. Dostupné z: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=1e8fc8fe-9fdd-4ee0-9079-6962be6f1af1%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWZwhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRi#AN=176082161&db=bth>. [cit. 2024-04-14].

- Nařizování podřadné technologie

Toto riziko zdůrazňuje nezbytnost vhodné technologické infrastruktury pro úspěšné fungování CBDC. Nedostatečná technologická podpora by mohla výrazně omezit stabilitu a efektivitu CBDC, což by mohlo přinést značné komplikace. Aby byla zajištěna úspěšná implementace CBDC, je nezbytné provést investice do moderních a odolných technologických systémů. Využití již existujících technologií by mohlo být v mnoha případech efektivnější a nařizování podřadné technologie, by tím mohlo ohrozit širší přijetí mezi uživatele. Důkladný přehled a posouzení technologických potřeb jsou klíčové pro úspěch CBDC.

Další podstatné výzvy a rizika:

- Stabilita finančního systému

Implementace CBDC by měla být prováděna s ohledem na potřebu zachování finanční integrity a stability, což zahrnuje adekvátní opatření k minimalizaci negativních dopadů na finanční systém jako celek. V některých případech může zavedení CBDC spíše zlepšit než oslabit finanční stabilitu, protože by mohlo poskytovat cenné informace tvůrcům měnové politiky, což by mohlo pomoci při zlepšování reakce na finanční krize.⁶⁷

Studie ukázala, že přijetí CBDC má větší pozitivní dopad v rozvíjejících se ekonomikách než v těch pokročilých. Zároveň poukázala na fakt, že maloobchodní CBDC podporuje stabilitu, zatímco velkoobchodní CBDC ji více brzdí.⁶⁸

⁶⁷ The Office of Financial Research. KEISTER, Todd a MONNET, Cyril. *Central Bank Digital Currency: Stability and Information*. [online]. 2022. Dostupné z: https://www.financialresearch.gov/working-papers/files/OFRwp-22-04_central-bank-digital-currency.pdf. [cit. 2024-02-29].

⁶⁸ LUU, Hiep Ngoc; NGUYEN, Canh Phuc a NASIR, Muhammad Ali. *Implications of central bank digital currency for financial stability: Evidence from the global banking sector*. *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*. [online]. 2023. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/374615409_Implications_of_central_bank_digital_currency_for_financial_stability_Evidence_from_the_global_banking_sector. [cit. 2024-04-14].

• Run na banku (Bank run)

I v digitálním prostředí zůstává riziko tzv. bank runu, což představuje situaci, kdy si zákazníci současně vyberou své vklady z obav o platební schopnost banky. To může vést k nesplácení a dalšímu hromadnému výběru prostředků.

CBDC musí tedy být pečlivě navrženo s ohledem na prevenci masového vybírání. Navrhovaná opatření by měla zohlednit historické situace, jako byly běhy na banky během Velké hospodářské krize nebo finanční krize v roce 2008, a měla by být implementována s cílem minimalizovat rizika spojená s tímto fenoménem. Selhání i jediné banky by totiž mohlo otřást důvěrou v systém a ohrozit jeho integritu. Run na banku se totiž může snadno rozšířit z problémových institucí i na ty zdravé a poškodit je tím. Dominovým efektem může pád jedné banky vést ke kolapsu mnoha dalších. Podobný run na banku může položit i zcela bezproblémovou banku, kdyby se jednalo např. o dezinformaci.

Pro zmírnění tohoto rizika lze zvážit opatření, jako jsou stanovení limitů, postupně se zvyšující poplatky nebo jiná omezení držení CBDC. Další možností, jak předejít tomuto riziku, je zavedení povinných pojištění vkladů. Pokud banka skutečně zkrachuje, je vkladatelům nahrazena alespoň část jejich vkladů, o které by jinak bankrotem přišli. Pojištění vkladů zpravidla neprovozují běžné pojišťovny, ale specializované organizace, tzv. systémy pojištění vkladů. Většina těchto organizací je sdružena v Mezinárodní asociaci pojistitelů vkladů a evropští pojistitelé se sdružují v Evropském fóru pojistitelů vkladů.⁶⁹

⁶⁹ Investopedia. *What Is a Bank Run? Definition, Examples, and How It Works*. Online. Investopedia. [online]. 2023i. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/b/bankrun.asp>. [cit. 2023-12-25].

• Finanční vyřazení

Je nezbytné zajistit, aby návrh CBDC byl inkluzivní a nevyklučoval žádné specifické skupiny obyvatelstva. Rovnoměrný přístup a účast všech sociálních vrstev jsou zásadními prvky pro dosažení úspěchu digitální měny. V rámci vývoje CBDC je tedy nezbytné přijmout opatření a postupy, které minimalizují potenciální diskriminaci. Nesprávný návrh, vylučující určité skupiny, by mohl vést k nerovnostem a k prohlubování sociální a ekonomické nerovnosti v případě, že by CBDC nebylo dostupné pro všechny občany.⁷⁰

• Technologická infrastruktura

Zavedení CBDC přináší výzvy spojené s technologickou infrastrukturou. Úspěšná implementace digitální měny vyžaduje vyspělou a spolehlivou technologickou platformu, která je schopná efektivně zpracovávat transakce. Centrální banky budou muset zajistit, aby technologická infrastruktura byla odpovídajícím způsobem přizpůsobena na míru. Pro zajištění úspěšného provozu CBDC je nezbytné, aby centrální banky adresovaly výzvy spojené s technologickou infrastrukturou. To zahrnuje nejen zajištění operativní odolnosti systému CBDC, ale i přizpůsobení technologického prostředí tak, aby bylo schopno poskytovat služby s minimálními přerušeními.

⁷⁰ Nigerijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: [https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Ascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf](https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Ascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf. [cit. 2024-03-27].). [cit. 2024-03-27].

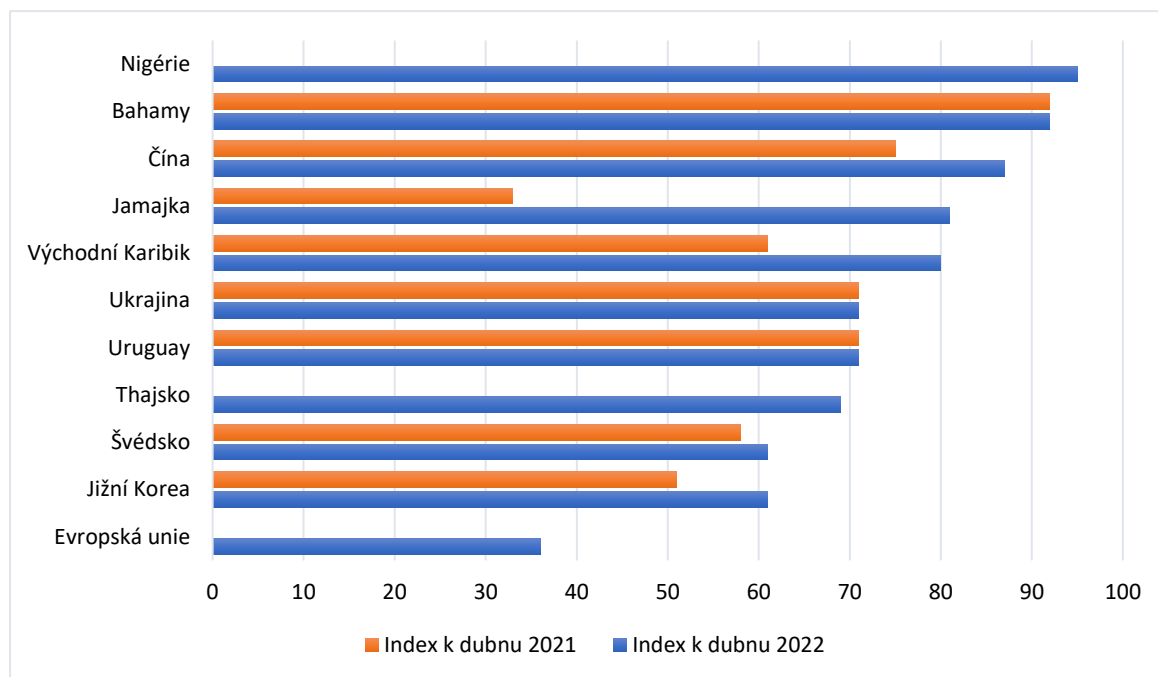
5 Projekty digitálních měn centrálních bank

Zavedení CBDC do finančního systému je stále ještě vzácným jevem. Volba a implementace CBDC jsou komplexní procesy, které vyžadují pečlivé plánování především v souladu s měnovou a fiskální politikou jednotlivých zemí. Analyzování již spuštěných projektů CBDC se stává důležitým krokem v pochopení těchto procesů. Komparací těchto projektů můžeme lépe pochopit rozdíly a různé přístupy, které jednotlivé centrální banky při zavádění uplatňují. Každá země musí při návrhu a implementaci CBDC zohlednit své specifické potřeby a podmínky. Je nezbytné brát v úvahu jak technologické, tak socioekonomické faktory, aby bylo dosaženo optimálního účinku v dané ekonomice.

5.1 Vývoj CBDC projektů ve světě

Pilotní projekty CBDC, které v nedávné minulosti byly teprve v začátcích svého vývoje, dnes již nabraly na dynamice a mnohé z nich jsou dokonce úspěšně spuštěny. Graf 8 prezentuje index deseti projektů maloobchodní CBDC, které jsou nejdále v implementaci těchto měn. Graf ukazuje aktuální situaci vývoje maloobchodních CBDC v různých zemích mezi roky 2021 a 2022.

GRAF 8 - INDEX TOP 10 – MALOOBCHODNÍ PROJEKTY DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK

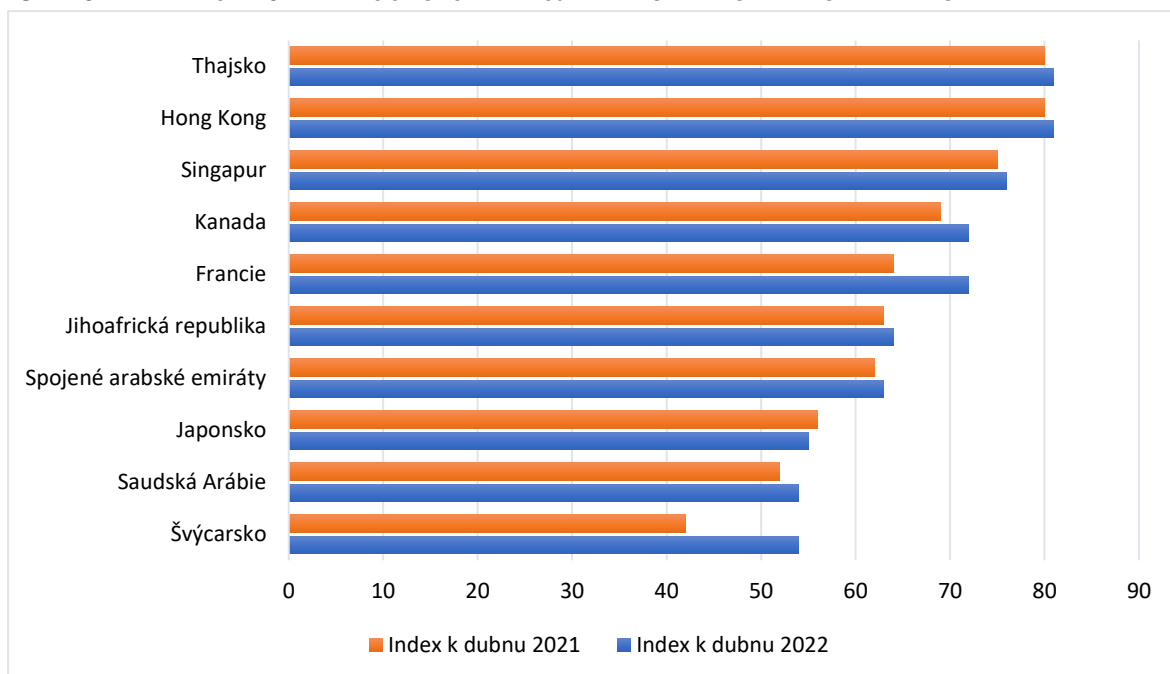


Zdroj: PricewaterhouseCoopers. *Global CBDC Index and stablecoin overview*. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>. [cit. 2023-11-30]., Vlastní překlad

Nigérie dosáhla nejvyšší hodnoty 95 na indexu v dubnu 2022. Bahamy si udržely hodnotu 92 oba roky. Čína upevnila svoji pozici s hodnotou 87, zatímco Východní Karibik zaznamenal výrazný nárůst na 80. Jamajka dosáhla výrazného skóre 81 v dubnu 2022 (dříve 33), což indikuje pozitivní trend. Švédsko si udrželo svou pozici s hodnotou 61 v obou letech, zatímco Jižní Korea zaznamenala nárůst z 51 na 61. Thajsko, Uruguay a Ukrajina vykazují konzistentní hodnoty (69, 71 a 71). Evropská unie zaznamenala pozitivní nárůst na hodnotu 36 v dubnu 2022, což představuje významný pokrok oproti nulové hodnotě v roce 2021.

Naopak projekty velkoobchodních CBDC ukazuje graf 9, jenž představuje index deseti projektů velkoobchodních CBDC. Na grafu jde vidět pokrok jednotlivých zemí ve vývoji velkoobchodního CBDC mezi lety 2021 a 2022.

GRAF 9 - INDEX TOP 10 – VELKOOBCHODNÍ PROJEKTY DIGITÁLNÍCH MĚN CENTRÁLNÍCH BANK



Zdroj: PricewaterhouseCoopers. *Global CBDC Index and stablecoin overview*. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>. [cit. 2023-11-30], Vlastní překlad a zpracování

V dubnu 2022 dosáhly Thajsko a Hong Kong hodnoty 81, což představuje pozitivní nárůst oproti předchozímu roku. Singapur si udržel svou pozici s hodnotou 76, zatímco Francie a Kanada vykázaly hodnotu 72, což představuje mírný růst oproti předchozímu roku. Jihoafrická republika zaznamenala mírné zlepšení na 64, zatímco Spojené arabské emiráty dosáhly hodnoty 63. Japonsko si udrželo svou pozici s hodnotou 55, zatímco Švýcarsko a Saudská Arábie dosáhly hodnoty 54 na indexu v dubnu 2022. V rámci Evropské unie se projekt digitální euro tyto dva roky zaměřoval hlavně na rozvoj maloobchodního CBDC.

Toto hodnocení ukazuje na dynamiku a různorodost úrovně angažovanosti jednotlivých zemí v oblasti digitálních měn centrálních bank. Některé země si udržují nebo zlepšují své postavení, zatímco jiné mohou vykazovat mírný pokles.

5.2 eNaira

eNaira je digitální varianta nigerijské měny naira, kterou vydává centrální banka Nigérie. eNaira představuje inovativní krok Nigérijské centrální banky (CBN) směrem k efektivnějším, bezpečnějším a důvěryhodnějším platebním prostředkům. Má umožňovat CBN lépe řídit měnovou politiku, zlepšit převody a finanční začlenění, usnadnit přeshraniční transakce a celkově zdokonalit platební systémy v Nigérii.⁷¹

Cílem eNairy je podle CBN „umožnit domácnostem a podnikům provádět rychlé, efektivní a spolehlivé platby, a zároveň těžit z odolného a inovativního platebního systému.“ Podle CBN tato měna zahrnuje důležité principy jejich politiky: Inkluzivní ekonomiku, inovace, efektivitu a odolnost. eNaira je pouze jednou z mnoha iniciativ a programů, které CBN realizuje s cílem zlepšit finanční inkluzi. Tyto iniciativy zahrnují mikrofinancování, rozvoj mobilních bankovních služeb a implementaci politik, které zaručují přístup k bankovním a finančním službám i pro jednotlivce s nižšími příjmy.

V kontextu Nigérie se totiž finanční technologie stala klíčovým nástrojem pro zlepšení finanční inkluze, kde mnoho jednotlivců čelí omezené dostupnosti tradičních bankovních služeb. Fintech firmy v Nigérii implementují digitální platby, mobilní bankovníctví a další inovace, což umožňuje občanům snazší přístup k finančním nástrojům a produktům. To v konečném důsledku přispívá k rozšíření finanční inkluze v zemi, kde dříve mohly být některé vrstvy populace vyloučeny z formálního finančního systému.⁷²

V říjnu 2021 se Nigérie stala jednou z mála zemí, které spustily a zahájily plnou implementaci CBDC. Vzhledem k souvisejícím výzvám byly podniknuty preventivní opatření k minimalizaci zranitelností a odvrácení potencionálních rizik. Některé klíčové lekce zahrnovaly potřebu vytvořit povědomí o projektu, získat širší podporu zúčastněných stran a zajistit spolehlivý systém digitální identity (národní identifikační systém).

Měna eNaira je založena na účtech, vyžaduje identitu držitelů CBDC a zaznamenává změny ve vlastnictví při převodu. I když je takový požadavek na identifikaci důležitý pro sledování transakcí, může představovat překážku finančního začlenění, neboť vyžaduje, aby uživatelé měli otevřený účet. To zahrnuje také poskytnutí prostředků digitálně ověřitelné identifikace, což je úkon mimo dosah mnoha potenciálních uživatelů ve venkovských komunitách.

⁷¹ eNaira. [online]. 2024. Dostupné z: <https://enaira.gov.ng/>. [cit. 2024-02-08].

⁷² Nigeria Payments System Vision 2025. [online]. Nigeria Payments System Vision 2025. 2022. Dostupné z: <https://www.cbn.gov.ng/Out/2022/CCD/PSMD%20vision%202025%20EDITED%20FINAL.pdf>. [cit. 2024-02-08].

eNaira je spravována prostřednictvím systému Digital Currency Management System a používá dvouvrstvý hybridní systém, kde CBN působí jako vývojář a regulátor, zatímco komerční banky a jiné finanční organizace fungují jako zprostředkovatelé.

Implementace eNairy také využívá blockchain a vyžaduje, aby uživatelé používali digitální peněženku. eNaira funguje jako prostředek směny i jako uchovatel hodnoty a nabízí lepší platební možnosti v maloobchodních transakcích ve srovnání s platbami v hotovosti. Implementace má podle CBN také výrazně zlepšit přeshraniční platby, přičemž hlavní důraz je kladen na úpravu současné neefektivity toku zahraničních remitencí. Remitence zůstávají klíčovým zdrojem příjmů pro ekonomiky, jako je Nigérie, a významně přispívají k rozvoji.

eNaira má exkluzivní provozní strukturu, která se neliší od jiných forem peněz centrální banky. Měna může být vyměňována P2P a je univerzální (může jí držet kdokoliv) a nepřináší žádný úrok. Skutečnost, že vlastnictví eNairy nenabízí žádný druh úroku, ukazuje, že tato CBDC existuje převážně jako forma hotovosti. Tím se navazuje na cíle CBN pro eNairu, aby doplňovala existující bankovní produkty a služby, a nestabilizovala tak stávající systém. eNaira sdílí stejné vlastnosti jako fyzická naira, včetně její hodnoty. Tato měna také umožňuje vytváření chytrých smluv. To vede k vytváření nových decentralizovaných trhů, což také CBN krátce zmiňuje ve své zprávě o vizi Nigerie Payments System Vision 2025.⁷³

eNaira je vedena a spravována na distribuované účetní knize a je postavena na soukromém open-source blockchainu Hyperledger Fabric který vytvořila nadace Linux. Hyperledger Fabric je řešení, které poskytuje modulární architekturu, vysokou důvěrnost, integritu, dostupnost, odolnost, flexibilitu a škálovatelnost. Tento typ blockchainu má časté aktualizace a stresové testy ukazují, že dokáže dosáhnout více než 2 000 transakcí za sekundu.⁷⁴

eNaira také funguje jako komplement dalších strategií a politik CBN, které byly implementovány k podpoře růstu digitální ekonomiky, včetně Payment System Vision 2020, Cash-less policy, National Financial Inclusion Strategy (NFIS), Bank Verification Number (BVN), Economics of Digital Currencies: A Book of Readings, 24 Shared Agent

⁷³ Nigérijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Ascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf>. [cit. 2024-03-27].

⁷⁴ Hyperledger. *Hyperledger Fabric*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.hyperledger.org/blog/2023/02/16/benchmarking-hyperledger-fabric-2-5-performance>. [cit. 2024-02-08].

Network Expansion Facility (SANEF), Licensing Framework for Payment Service Banks, and Regulatory Sandbox.⁷⁵

Cíle a zásady implementace byly řízeny interními zprávami Banky pro mezinárodní vypořádání, Mezinárodního měnového fondu a Světového ekonomického fóra. Z širší perspektivy je cílem návrhu eNairy poskytnout rychlý, efektivní a spolehlivý způsob plateb pro podniky a domácnosti v rámci země i mimo ni, zatímco uživatelé profitují z odolného, inovativního a inkluzivního platebního systému.

Co se týče designu a infrastruktury, CBN zvolila hybridní maloobchodní CBDC s dvouúrovňovou architekturou. Tato návrhová volba vychází ze zmíněných zásad a je jedním z hlavních faktorů, které pomohly rychlému přijetí a spuštění eNairy. CBN se rozhodla zachovat stávající provozní strukturu s finančními institucemi, kde CBN razí, vydává a distribuuje eNairu finančním institucím, zatímco finanční instituce vydávají eNairu veřejnosti. Přijetím dvouúrovňového CBDC bylo zajištěno, že stávající provozní model s finančními institucemi nebyl narušen. eNaira pouze doplnila hotovost, čímž koexistuje s ostatními formami peněz, a vytvořila tím prostor pro inovace a efektivitu ze strany finančních institucí.

Platební systém eNairy splňuje směrnice AML. Systém eNairy je navržen v souladu se směrnicemi AML, které mají chránit před podvody a praním špinavých peněz. CBN také stanovila limity pro výběry hotovosti k podpoře digitálních plateb centrální banky a soukromého sektoru. Zároveň zůstává použití eNairy dobrovolné.

CBN může identifikovat uživatele pomocí jedinečných identifikátorů, jako jsou Bank Verification Number (BVN) a National Identification Number (NIN). BVN je jedinečné identifikační číslo přidělené každému bankovnímu účtu v Nigérii. Naopak NIN je unikátní identifikační číslo, které je přiděleno každému obyvateli Nigérie zapsanému v národním registru obyvatelstva. Tyto identifikátory jsou klíčové pro implementaci CBDC, protože umožňují centralizovanému bankovnímu systému sledovat a řídit transakce, a zároveň zajišťují jednoznačnou identifikaci uživatelů.

eNaira Speed Wallet je veřejně dostupná digitální peněženka. Tato peněženka byla navržena tak, aby umožnila stávajícím zákazníkům bank zaregistrovat se a provádět transakce na platformě eNaira. Peněženka umožňuje uživatelům registraci, přihlášení a provádění transakcí. Design webové peněženky poskytuje příležitosti pro propojení pomocí API. eNaira je otevřený systém přístupný všem Nigerijcům (doma i v

⁷⁵ Nigerijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Aascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf>. [cit. 2024-03-27].

zahraničím) na základě struktury víceúrovňového KYC. Struktura víceúrovňového KYC zajišťuje, že bankovní identifikační číslo a národní identifikační číslo fungují jako jedinečný identifikátor a každá peněženka je na ně navázaná. Jeden rok po zahájení bylo ovšem staženo méně než 860 000 mobilních peněženek, což odpovídá pouhým 0,8 procentům aktivních bankovních účtů v Nigérii.

Během roku 2023 rozšířila CBN přístup k eNaiře tak, aby zahrnoval i ty, kteří nemají bankovní účty nebo přístup k internetu. CBN také aktivně propaguje CBDC prostřednictvím obchodních spoluprací a veřejných PR kampaní. Transakce díky těmto kampaním vzrostly o 68 % na 22 miliard eNair a v oběhu bylo 3,429 miliard eNair. V červnu 2023 schválila CBN eNairu také pro přeshraniční peněžní převody.⁷⁶

I přestože implementace této měny již přinesla některé výhody, rozhodující bude další vývoj, který určí, zda bude CBN schopna vytvořit dostatečné podněty k masové adopci.⁷⁷

⁷⁶ Nigérijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Ascids%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02-29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2FEconomics+of+Digital+Currencies.pdf>. [cit. 2024-03-27].

⁷⁷ PricewaterhouseCoopers. *PwC Global CBDC Index and Stablecoin Overview 2023*. PricewaterhouseCoopers. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/pdf/pwc-global-cbdc-index-and-stablecoin-overview-2023.pdf>. [cit. 2024-04-17].

5.3 Digitální euro

V kontrastu s eNairou v Nigérii je projekt zavádění digitálního eura teprve v počáteční fázi a zatím nebyl implementován. Tato forma digitální měny pro eurozónu je zatím ve fázi výzkumu. Evropská centrální banka a národní centrální banky eurozóny spolupracují na zkoumání digitální podoby eura s cílem vytvořit bezhotovostní platební prostředí pro občany eurozóny. Od 1. listopadu 2023 byla zahájena přípravná fáze digitálního eura, která má trvat dva roky. Tato fáze zahrnuje klíčové úkoly, jako je dokončení pravidel digitálního eura a identifikace potenciálních poskytovatelů schopných vyvinout požadovanou infrastrukturu.

V červnu 2023 zároveň Evropská centrální banka zahájila vývoj také velkoobchodního CBDC s prvním zasedáním pracovní skupiny pro nové technologie – NTW-CG. Primárním cílem NTW-CG, jak ho definovala ECB, je vytvořit pevný dialog mezi Eurosystemem a zúčastněnými stranami na finančních trzích ohledně inovativních technologií pro velkoobchodní zúčtování. Dialog má za cíl využít zpětnou vazbu od členů, posílit probíhající iniciativy centrálních bank Eurosystemu a zkoumat různá řešení a synergii mezi službami TARGET a platformami DLT.⁷⁸

Implementace digitálního eura má ambiciózní cíle, včetně posílení měnové suverenity eurozóny, podpory hospodářské soutěže a zvýšení efektivity evropského platebního sektoru. Důraz je kladen na minimalizaci negativních dopadů na finanční sektor tím, že je digitální euro omezeno pouze na roli platebního prostředku, nikoli finančního nástroje. V úvahu by měla být vzata rovněž snaha udržet roli veřejných peněz jako stabilního základu a posílit důvěru v existující měnu. Tím by se jednotlivcům a podnikům umožnilo využívat veřejné peníze pro bezpečné a efektivní platby v rámci eurozóny.

Digitální euro by reagovalo na rostoucí preferenci elektronických plateb tím, že veřejné peníze budou k dispozici také v digitální podobě. Spolu s hotovostí by digitální euro nabídlo Evropanům přístup k platebním prostředkům, které jim umožňují platit všude v eurozóně zdarma.⁷⁹

Zavedení digitálního eura reflektuje nejen technologické trendy, ale také snahu udržet evropskou suverenitu na konkurenceschopném trhu. Komplexní platební strategie pro digitální éru má zajistit, že evropské platby budou inovativní a vyhovující spotřebitelské poptávce. Digitální euro má podle ECB spojit výhody peněz centrální banky s moderními způsoby využívání peněžních prostředků a provádění plateb, což

⁷⁸ PricewaterhouseCoopers. *PwC Global CBDC Index and Stablecoin Overview 2023*. PricewaterhouseCoopers. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/pdf/pwc-global-cbdc-index-and-stablecoin-overview-2023.pdf>. [cit. 2024-04-17].

⁷⁹ Evropská komise. *Digital Euro Package*. Evropská komise. [online]. 2023b. Dostupné z: https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-euro-package__en. [cit. 2024-02-17].

by nabídlo veřejné peníze v elektronické podobě vedle tradiční hotovosti. Tím by dosáhlo posílení odolnosti měny vůči nekontrolovanému technologickému vývoji v bankovním a finančním sektoru, což by mohlo posílit finanční stabilitu a přispět k další digitalizaci a uspokojení rostoucí poptávky veřejnosti po moderních platebních řešeních, což by mohlo rovněž podpořit hospodářský růst.⁸⁰

Digitální euro je navrhováno s důrazem na zásady inkluze a přístupnosti pro jednotlivce s omezenými digitálními a finančními dovednostmi a omezenými zdroji, včetně osob se zdravotním postižením a seniory. Evropská centrální banka se zaměřuje na to, aby svůj návrh pro digitální euro uplatnila tak, aby odpovídal potřebám těchto skupin. Jedním z opatření je plánovaná vícejazyčná podpora ve všech oficiálních jazycích Evropské unie a dodržování evropského aktu o přístupnosti. Digitální platební karta v eurech by byla dostupná pro jedince náchylné k digitálnímu finančnímu vyloučení, kteří dávají přednost fyzické kartě před mobilní aplikací. Připojení k digitálnímu euru by bylo možné buď vzdáleně nebo osobně, a uživatelé by měli snadnou možnost změny poskytovatele služeb. Funkce pro off-line platby by rovněž podporovaly digitální transakce v eurech v oblastech s omezeným pokrytím sítě.⁸¹

Hlavním cílem digitálního eura je udržet roli centrální banky v maloobchodních platebních transakcích tím, že přidá další možnost platby veřejnými penězi, včetně oblastí, kde to dosud není možné, jako například v elektronickém obchodování. Digitální euro by nemělo nahrazovat existující metody elektronického platebního styku ani hotovost; spíše by je doplňovalo, což by chránilo naši měnovou suverenitu a zároveň posilovalo evropskou strategickou autonomii. Iniciální fáze implementace by se zaměřila na usnadnění přístupu k digitálnímu euru pro obyvatele eurozóny, konkrétně pro spotřebitele, firmy, obchodníky a vlády.

Digitální euro by bylo považováno za veřejný statek, a proto by bylo smysluplné, aby jeho základní služby byly poskytovány zdarma, například při používání digitálního eura k platbám jiným osobám, podobně jako u hotovosti.⁸²

⁸⁰ Evropská centrální banka. *Digitální euro*. [online]. 2024. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.cs.html [cit. 2024-02-09].

⁸¹ Evropská centrální banka. *Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report*. [online]. 2021. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf?704b0eee4c20eee4dbe4970f5091a96. [cit. 2024-02-29].

⁸² Evropská centrální banka. *The digital economy and the euro area*. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2021/html/ecb.ebart202008_03~da0f5f792a.en.html. [cit. 2024-03-07].

Digitální euro by mělo být snadno dostupné a použitelné napříč celou eurozónou, podobně jako dnes hotovost. Poskytnutím jednotného souboru pravidel, standardů a postupů by systém umožnil zprostředkovatelům vyvíjet produkty a služby postavené na digitálním euru. Legislativní návrh stanoví rámec pro implementaci digitálního eura s následujícími klíčovými rysy: digitální euro bude zákonným platidlem k podpoře širokého rozšíření a bude mít omezenou funkci jako uchovatel hodnoty k zajištění finanční stability. Evropská centrální banka také uvedla, že budou přijaty konkrétní opatření k zajištění ochrany soukromí a ochrany dat a k řízení pravidel AML/CFT. Návrh stanovuje směrnice související s dostupností, kterou by měla nová forma peněz mít.⁸³

Design CBDC by pravděpodobně musel brát v úvahu ochranu soukromí občanů, v souladu s evropskými právními předpisy o ochraně osobních údajů. ECB by mohla spolupracovat s bankami a dalšími finančními institucemi, aby zajistila hladký přechod na digitální měnu a minimalizovala případné dopady na tradiční bankovníctví. Zohlednění existující technologické infrastruktury a bezpečnosti by bylo klíčové pro úspěch digitální měny v evropském prostředí.

Evropská unie plánuje zavést digitální identitu, kterou budou moci využívat občané, rezidenti a podniky pro prokázání identity a ověření osobních informací. Tato identita bude použitelná v online i off-line prostředí při interakcích s veřejnými a soukromými službami v rámci celé Evropské unie. Nařízení evropské komise EIDAS poskytuje předvídatelný regulační rámec pro digitální identity a peněženky. Stanovuje podmínky pro bezpečné a bezproblémové elektronické interakce v rámci Evropské unie mezi podniky, občany a veřejnými orgány. To zahrnuje využívání národních systémů elektronické identifikace pro přístup k online veřejným službám v jiných členských zemích. Nařízení EIDAS má za cíl vytvořit evropský vnitřní trh služeb vytvářejících důvěru. Tím umožňuje těmto službám působit přeshraničně a získat stejný právní status jako tradiční papírové ekvivalenty. Poskytnutím jistoty ohledně právní platnosti digitálních služeb otevírá podnikům a občanům cestu k přirozenému využívání digitálních interakcí při přeshraničních transakcích. EIDAS hraje klíčovou roli v zajištění bezpečnosti a legitimacy těchto procesů.⁸⁴

Při srovnání CBDC mezi vybranými zeměmi vyplynulo, že existují odlišné přístupy k výhodám a rizikům CBDC mezi rozvíjejícími se ekonomikami a pokročilými ekonomikami, přičemž kladou důraz na finanční inkluzi jako hlavní výhodu, zatímco Evropská unie klade do popředí schopnost udržet důležitou pozici svých centrálních bank a své měny.

⁸³ Evropská centrální banka. *The digital euro: our money wherever, whenever we need it.* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230123-2f8271ed76.en.html>. [cit. 2024-03-07].

⁸⁴ Evropská komise. 2023a. *EIDAS*. [online]. Evropská komise. Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/cs/policies/eidas-regulation>. [cit. 2024-02-17].

Závěr

Cílem práce bylo analyzovat možnou integraci digitálních měn do finančního systému. Na začátku práce vymezila základní definice peněz a centrálních bank, a také zkoumala finanční inovace v historii, které výrazně ovlivnily finanční sektor. Od fyzických komodit přes mince až po moderní digitální platby, peníze totiž prošly v průběhu historie významnými změnami.

Stejně jako autoři Boros a Horváth jsem názoru, že finanční inovace v průběhu historie často působily jako katalyzátory technologického a ekonomického pokroku, což vedlo k prosperitě jednotlivých národů. Je proto důležité aktivně zkoumat nové finanční inovace, které by mohly podobným způsobem přispět k rozvoji globální ekonomiky.

Dále se teoretická část zaměřila na inovace v platebních systémech. Práce identifikovala některé tradiční platební systémy jako je systém RTGS nebo SWIFT, jež byly v praktické části využity ke komparaci s novými systémy digitálních měn centrálních bank. Dále byla představena technologie blockchain, byl objasněn koncept digitálních identit a finanční inkluze, což jsou rovněž klíčové informace v kontextu problematiky digitálních měn centrálních bank.

Ve třetí kapitole byly rozebrány typy digitálních měn, konkrétně kryptoměny, digitální měny centrálních bank a stablecoiny, a jejich role v kontextu finančních systémů. Podle mého názoru jsou kryptoměny a stablecoiny nevhodné pro úplné začlenění do komplexních finančních systémů centrálních bank. Kvůli vysoké volatilitě kryptoměn a nedostatečné regulaci v oblasti stablecoinů by totiž implementace na úrovni států mohla narušit finanční prostředí a stabilitu křehkého systému.

Za účelem dosažení cíle diplomové práce byla proto v praktické části zvolena specifická kategorie digitálních měn, a to digitální měny vydávané centrálními bankami. Správná implementace těchto měn by mohla sloužit jako doplňkový prvek k existujícím infrastrukturám a přispět tak k posílení ekonomického rozvoje bez ohrožení finanční stability.

Praktická část se zaměřila konkrétněji na digitální měny centrálních bank. Souhlasím s autory Auer a Böhme, že digitální měny centrálních bank by měly být vyvíjeny s ohledem na specifické potřeby a cíle různých ekonomik. Při tvorbě designu byly díky literární rešerši zjištěny tyto čtyři podstatné faktory: typ propojení, přístupová technologie, infrastruktura a architektura. Typ propojení může nabývat dvou forem: maloobchodního charakteru, který je přístupný všem, nebo velkoobchodní povahy, který je přístupný pouze bankovním institucím. Přístupová technologie může být realizována prostřednictvím účtu nebo tokenů. Infrastruktura se může opírat o centralizovanou nebo decentralizovanou databázi a architektura může zahrnovat přímý, nepřímý nebo hybridní model propojení. Každý z těchto typů vykazuje odlišné vlastnosti a mohl by být použit pro různé účely. Centrální banky by měly proto

důkladně prostudovat výhody jednotlivých typů, aby co nejlépe splnily své konkrétní požadavky.

Zatímco pro rozvíjející se země bude primární motivací finanční inkluze a částečně také zefektivnění přeshraničních plateb, vyspělé ekonomiky budou usilovat o zachování monetární suverenity centrální banky a zefektivnění domácích plateb. Důvodem je existence robustní infrastruktury pro přeshraniční platby a finanční inkluze, která je v rozvíjejících se zemích často nedostatečná.

Mezi čtyři nejpodstatnější motivace pro zavedení digitálních měn centrálních bank v rozvíjejících se zemích patří: digitální „hotovost“ centrální banky, vylepšení finanční inkluze, zvýšení konkurence a programovatelné peníze. Méně podstatné motivace jsou efektivnější měnová politika, boj proti praní špinavých peněz a nižší náklady na distribuci. Jako nejméně podstatné motivace práce určila lepší soukromí a umožnění peer to peer plateb.

Prokázalo se, že ačkoliv mohou mít digitální měny centrálních bank mnoho výhod, existuje rovněž mnoho výzev a rizik spojených s jejich vydáním, na které musí banky dbát. Banka pro mezinárodní vypořádání zjistila nejpodstatnější výzvy a rizika vydání těchto měn v rozvíjejících se zemích. Existují rizika kybernetické bezpečnosti, desintermediace banky, nízká adopce uživatelů, vysoká provozní zátěž pro centrální banky, snížení soukromí oproti hotovosti a vytlačení poskytovatelů služeb. Jako zanedbatelná rizika banky vybraly vytlačení hotovosti a nařizování podřadné technologie. Tyto obavy a rizika by měly brát v úvahu banky při plánování implementace a zavést opatření, které tyto rizika sníží, či úplně eliminují.

V poslední části byly zhodnoceny dva konkrétní projekty CBDC. Jednalo se o projekty eNaira Nigerijské centrální banky a digitální euro Evropské centrální banky. Tyto dva projekty potvrdily můj pohled, že různé ekonomiky budou mít odlišné přístupy k těmto měnám, v závislosti na jejich geografickém a ekonomickém kontextu.

Do budoucna bych doporučil se v rámci tématu CBDC zaměřit konkrétněji na jednotlivé metody zásahu do měnové politiky, například pomocí konceptu vrtulníkové peníze.

Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje:

1. FUCHS, Kamil a TULEJA, Pavel. *Základy ekonomie*. 1. Praha: Ekopress, 2003, s. 16. ISBN 80-86119-74-2.
2. JÍLEK, Josef. Funkce a definice peněz. *Finance v globální ekonomice I: Peníze a platební styk*. 1. Praha: Grada Publishing, 2013, s. 28-32. ISBN 978-80-247-3893-2.
3. REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3. Praha: Management Press, 2011, s. 50. ISBN 978-80-7261-230-7.

Elektronické zdroje:

1. ACHORD, Samuel; CHAN, Justin; COLLIER, Ian; NARDANI, Sheila a ROCHEMONT, Sabrina. *A Cashless Society Benefits, Risks and Issues*. Institute and faculty of actuaries. s. 142. [online]. 2017. Dostupné z: <https://www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/A%20Cashless%20Society-%20Benefits%2C%20Risks%20and%20Issues%20%28Interim%20Paper%29%20-%20disclaimer.pdf>. [cit. 2024-04-20].
2. ALL, Robleh; BARRDEAR, John; CLEWS, Roger a SOUTHGATE, James. *Innovations in payment technologies and the emergence of digital currencies*. The Bank of England. s. 275. [online]. 2014. Dostupné z: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/innovations-in-payment-technologies-and-the-emergence-of-digital-currencies.pdf>. [cit. 2024-03-25].
3. Atlantic Council. *Central bank digital currency tracker*. Atlantic Council. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>. [cit. 2024-02-26].
4. AUER, Raphael a BÖHME, Rainer. *The technology of retail central bank digital currency*. BIS Quarterly review, s. 100. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003j.pdf. [cit. 2023-11-30].
5. BINDSEIL, Ulrich. *Central Bank Digital Currency – Financial System Implications and Control*. Social Science Research Network. s. 39. [online]. 2019. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3385283. [cit. 2024-03-30].
6. BOROS, Eszter a HORVÁTH Marcell. *Central Bank Digital Currency: the Next Money Revolution? Central Bank Digital Currencies in the Dimension of Geopolitics*. Public Finance Quarterly. 506-521. [online]. 2022. Dostupné z: https://real.mtak.hu/158671/1/A__Boros-Horvath__2022__4.pdf. [cit. 2024-02-09].
7. BRIOLA, Antonio; VIDAL-TOMÁS, David; WANG, Yuanrong a ASTE, Tomaso. *Anatomy of a Stablecoin's failure: The Terra-Luna case*. The Finance Research Letters, č. 51. [online]. 2023. Dostupné z:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612322005359?via%3Dihub>. [cit. 2024-04-08].
8. Česká národní banka. 2. *Hlavní poslání centrální banky*. ČNB. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/vzdelavani/02-hlavni-poslani-centralni-banky/>. [cit. 2024-02-09].
 9. DOLEŽAL, Jakub. *Helicopter Money and the Propensity to Consume Transfers: The Case of Czech Republic*. Karlova Univerzita Fakulta sociálních věd, Bakalářská práce. Karlova Univerzita Fakulta sociálních věd. 2022. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/175779/130344730.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [cit. 2024-02-09].
 10. eNaira. [online]. 2024. Dostupné z: <https://enaira.gov.ng/>. [cit. 2024-02-08].
 11. Evans School Policy Analysis & Research Group. *Regulating Cash-in Cash-Out Networks in LMICs*. [online]. 2018. Dostupné z: <https://epar.evans.uw.edu/blog/regulating-cash-cash-out-networks-lmics>. [cit. 2024-02-29].
 12. Evropská centrální banka. *Demystifying wholesale central bank digital currency*. Online. PANETTA, Fabio. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220926~5f9b85685a.en.html>. [cit. 2024-02-29].
 13. Evropská centrální banka. *Digitální euro*. [online]. 2024. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.cs.html [cit. 2024-02-09].
 14. Evropská centrální banka. *Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report*. [online]. 2021. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf?704b0eee4c20eee4dbe4970f5091a96a. [cit. 2024-02-29].
 15. Evropská centrální banka. *The digital economy and the euro area*. [online]. 2020. Dostupné z: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2021/html/ecb.ebart202008_03~da0f5f792a.en.html. [cit. 2024-03-07].
 16. Evropská centrální banka. *The digital euro: our money wherever, whenever we need it*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230123~2f8271ed76.en.html>. [cit. 2024-03-07].
 17. Evropská komise. *Digital Euro Package*. Evropská komise. [online]. 2023b. Dostupné z: https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-euro-package_en. [cit. 2024-02-17].
 18. Evropská komise. *EIDAS*. Evropská komise. [online]. 2023a. Dostupné z: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/cs/policies/eidas-regulation>. [cit. 2024-02-17].
 19. Federální rezervní systém. *Comparing Means of Payment: What Role for a Central Bank Digital Currency?* [online]. 2020. Dostupné

- z: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/comparing-means-of-payment-what-role-for-a-central-bank-digital-currency-20200813.html>. [cit. 2024-02-26].
20. Federální rezervní systém. *Creation of the Bretton Woods System*. Federal Reserve History. [online]. 1944. Dostupné z: <https://www.federalreservehistory.org/essays/bretton-woods-created>. [cit. 2024-02-08].
 21. Federální rezervní systém. *Nixon Ends Convertibility of U.S. Dollars to Gold and Announces Wage/Price Controls*. Federal Reserve History. [online]. 1971. Dostupné z: <https://www.federalreservehistory.org/essays/gold-convertibility-ends>. [cit. 2024-02-08].
 22. FRIEDMAN, M. *The optimum quantity of money: and other essays*. Chicago: Aldine, 1. edice. 1969. [cit. 2024-03-07].
 23. GERVAIS, Arthur; O. KARAME, Ghassan; WÜST, Karl; GLYKANTZIS, Vasileios; RITZDORF, Hubert et al. *On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains*. Conference on Computer and Communications Security. [online]. 2016. Dostupné z: <https://eprint.iacr.org/2016/555.pdf>. [cit. 2024-04-14].
 24. GROSS, Jonas; SEDLMEIR, Johannes; BABEL, Matthias; BECHTEL, Alexander SCHELLINGER, Benjamin. *Designing a Central Bank Digital Currency with Support for Cash-Like Privacy*. Social Science Research Network. [online]. 2021. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3891121. [cit. 2024-04-03].
 25. HUSIČKA, Jakub. *Digitální měny centrálních bank a jejich souvislosti*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita. 2022. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/mjknh/BP_CBDC_Husicka_Jakub.pdf, [cit. 2023-11-30].
 26. Hyperledger. *Hyperledger Fabric*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.hyperledger.org/blog/2023/02/16/benchmarking-hyperledger-fabric-2-5-performance>. [cit. 2024-02-08].
 27. CHENG, Jess; N. LAWSON, Angela a WONG, Paul. *Preconditions for a general-purpose central bank digital currency*. FEDS Notes. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/preconditions-for-a-general-purpose-central-bank-digital-currency-20210224.html>. [cit. 2024-04-08].
 28. Independent Community Bankers of America. *Digital Dollar Digest: What Central Bank Digital Currency Architecture Means for Community Banks*. ICBA. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.icba.org/newsroom/blogs/main-street-matters/2021/06/03/digital-dollar-digest-what-central-bank-digital-currency-architecture-means-for-community-banks>. [cit. 2024-02-17].
 29. Investopedia. *Anti Money Laundering. Its History and How It Works*. Investopedia. [online]. 2023a. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/a/aml.asp>. [cit. 2024-02-08].
 30. Investopedia. *Cryptocurrency Explained With Pros and Cons for Investment*. Investopedia. [online]. 2023b. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>. [cit. 2024-02-17].

31. Investopedia. *Digital Money. What It Is, How It Works, Types, and Examples*. Investopedia. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-money.asp>. [cit. 2024-02-09].
32. Investopedia. *Distributed Ledger Technology (DLT): Definition and How It Works*. Investopedia. [online]. 2023c. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledger-technology-dlt.asp>. [cit. 2024-02-29].
33. Investopedia. *Fiat Money. What It Is, How It Works, Example, Pros & Cons*. Investopedia. [online]. 2023d. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/f/fiatmoney.asp>. [cit. 2023-11-30].
34. Investopedia. *Financial Inclusion. Definition, Examples, and Why It's Important*. Investopedia. [online]. 2023e. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-inclusion.asp>. [cit. 2023-11-30].
35. Investopedia. *Helicopter money. Economics Examples and Types*. Investopedia. [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/h/helicopter-drop.asp>. [cit. 2023-12-25].
36. Investopedia. *Know Your Client. What It Means, Compliance Requirements*. Investopedia. [online]. 2023f. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/k/knowyourclient.asp>. [cit. 2024-02-08].
37. Investopedia. *Real-Time Gross Settlement (RTGS)*. Investopedia. [online]. 2023g. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/rtgs.asp>. [cit. 2024-02-08].
38. Investopedia. *Stablecoins: Definition, How They Work, and Types*. Investopedia. [online]. 2023h. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/stablecoin.asp>. [cit. 2023-11-30].
39. Investopedia. *What Is a Bank Run? Definition, Examples, and How It Works*. Investopedia. [online]. 2023i. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/b/bankrun.asp>. [cit. 2023-12-25].
40. Investopedia. *What Is a Central Bank Digital Currency (CBDC)?* Investopedia. [online]. 2023j. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/central-bank-digital-currency-cbdc.asp>. [cit. 2024-02-08].
41. KIFF, John; ALWAZIR, Jihad; DAVIDOVIC, Sonja; FARIAS, Aquiles; KHAN, Ashraf et al. *A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency*. International Monetary Fund Working paper, s. 66. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2020/06/26/A-Survey-of-Research-on-Retail-Central-Bank-Digital-Currency-49517>. [cit. 2024-03-27].
42. KUMAR MOHANTA, Bhabendu; PANDA, Soumyashree a JENA, Debasish. *An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology*. International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies. [online]. 2018. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/328581609_An_Overview_of_Smart_Contract_and_Use_Cases_in_Blockchain_Technology. [cit. 2024-04-14].

43. LUU, Hiep Ngoc; NGUYEN, Canh Phuc a NASIR, Muhammad Ali. *Implications of central bank digital currency for financial stability: Evidence from the global banking sector*. Journal of International Financial Markets Institutions and Money. [online]. 2023. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/374615409_Implications_of_central_bank_digital_currency_for_financial_stability_Evidence_from_the_global_banking_sector. [cit. 2024-04-14].
44. MAINO, Rudolfo a PANI, Marco. *Could CBDCs Lead to Cash Extinction? Insights from a "Merchant-Customer" Model*. International Advances in Economic Research. roč. 30, č. 1, s. 21–45. [online]. 2024. Dostupné z: <https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=1e8fc8fe-9fdd-4ee0-9079-6962be6f1af1%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=176082161&db=bth>. [cit. 2024-04-14].
45. MANCINI-GRIFFOLI, Tommaso; PERIA, Maria Soledad Martinez; AGUR, Itai; ARI, Anil; KIFF, John et al. *Casting Light on Central Bank Digital Currencies*. The International Monetary Fund – Staff Discussion Notes, s. 39. [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>. [cit. 2024-03-27].
46. MATOLCSY, Gy. *The years of money revolution approaching*. Növekedés.hu, [online]. 2020. Dostupné z: <https://novekedes.hu/mag/a-penzforradalom-evei-jonnek>. [cit. 2024-03-07].
47. McKinsey. *What is central bank digital currency (CBDC)?* McKinsey. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-central-bank-digital-currency-cbdc>. [cit. 2024-02-17].
48. Mezinárodní měnový fond. *Central Bank Digital Currency Virtual Handbook*. International Monetary Fund. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.imf.org/en/Topics/fintech/central-bank-digital-currency/virtual-handbook>. [cit. 2024-04-08].
49. NELSON, Bill. *The Benefits and Costs of a Central Bank Digital Currency for Monetary Policy*. Online. Bank Policy Institute. [online]. 2021. Dostupné z: <https://bpi.com/the-benefits-and-costs-of-a-central-bank-digital-currency-for-monetary-policy/>. [cit. 2024-03-27].
50. *Nigeria Payments System Vision 2025*. Nigeria Payments System Vision 2025. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.cbn.gov.ng/Out/2022/CCD/PSMD%20vision%202025%20EDITED%20FINAL.pdf>. [cit. 2024-02-08].
51. Nigérijská centrální banka. *Economics of Digital Currencies: A Book of Readings*. [online]. 2023. Dostupné z: <https://acrobat.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Aascds%3AUS%3A0fbc9a6f-fb59-3b59-9490-b8c352cb89ee&viewer%21megaVerb=group-discover.+%5Bcit.+2024-02->

- 29%5D.+Neboli+https%3A%2F%2Fwww.cbn.gov.ng%2FOut%2F2023%2FRSD%2F Economics+of+Digital+Currencies.pdf. [cit. 2024-03-27].
52. PricewaterhouseCoopers. *Global CBDC Index and stablecoin overview*. [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-cbdc-index-stablecoin-overview-2022.pdf>. [cit. 2023-11-30].
 53. PricewaterhouseCoopers. *PwC Global CBDC Index and Stablecoin Overview 2023*. PricewaterhouseCoopers. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/pdf/pwc-global-cbdc-index-and-stablecoin-overview-2023.pdf>. [cit. 2024-04-17].
 54. SMOLA, Michal. *Moderní elektronické platební nástroje*. Diplomová práce. Hrade Králové: Univerzita Hradec Králové. 2016. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/mjknh/BP_CBDC_Husicka_Jakub.pdf, [cit. 2023-11-30].
 55. Statista. *Key motivation for the development and research of central bank digital currency (CBDC) among central banks as of 2023*. Statista. Official Monetary and Financial Institutions Forum. [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1386428/motivation-behind-cbdc-development/>. [cit. 2024-03-07].
 56. The Bank for International Settlements. *A Prototype for Two-tier Central Bank Digital Currency (CBDC)*. [online]. 2022a. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp57.pdf>. [cit. 2024-03-07].
 57. The Bank for International Settlements. *CBDC in emerging market economies*, CHEN, Sally; GOEL, Tirupam; QIU, Han a SHIM, Ilhyock. BIS papers. č. 123, s. 21. [online]. 2022b. Dostupné z: https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123_a_rh.pdf. [cit. 2023-11-30].
 58. The Bank for International Settlements. *Central bank digital currencies*. Committee on Payments and Market Infrastructures Markets Committee, s. 28. [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>. [cit. 2024-04-14].
 59. The Bank for International Settlements. *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp33.htm>. [cit. 2024-02-29].
 60. The Bank for International Settlements. *III. CBDCs: an opportunity for the monetary system*. [online]. 2021a. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm>. [cit. 2024-03-07].
 61. The Bank for International Settlements. *Investigating the impact of global stablecoins*. Committee on payments and market infrastructures. [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.pdf>. [cit. 2024-03-25].
 62. The Bank for International Settlements. *Number of countries worldwide that are involved in the development of a central bank digital currency (CBDC) from 2017 to 2023*. Statista. Bank for International Settlements. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1386258/cbdc-project-count/>. [cit. 2024-02-09].

63. The Bank for International Settlements. *The Options for access to and interoperability of CBDCs for cross-border payments*. [online]. 2022c. Dostupné z: <https://www.bis.org/publ/othp52.pdf>. [cit. 2024-03-07].
64. The Finance Research Letters. TIAN, Shu; ZHAO, Bo a OLIVARES, Rei Ong. *Cybersecurity Risks and Central Banks' Sentiment on Central Bank Digital Currency: Evidence from Global Cyberattacks*. [online]. 2022. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4373431. [cit. 2024-03-25].
65. The International Monetary Fund. *How Should Central Banks Explore Central Bank Digital Currency?* SÖDERBERG, Gabriel; KIFF, John; TOURPE, Hervé; BECHARA, Marianne; FORTE, Stephanie et al. Online. IMF Fintech Note 2023/008, Social Science Research Network. [online]. 2023. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4663934. [cit. 2024-02-29].
66. The Office of Financial Research. KEISTER, Todd a MONNET, Cyril. *Central Bank Digital Currency: Stability and Information*. [online]. 2022. Dostupné z: https://www.financialresearch.gov/working-papers/files/OFRwp-22-04_central-bank-digital-currency.pdf. [cit. 2024-02-29].
67. The Organization for Economic Cooperation and Development. *International Survey of Adult Financial Literacy*. OECD. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.oecd.org/financial/education/oecd-infe-2020-international-survey-of-adult-financial-literacy.pdf>. [cit. 2024-02-09].
68. United Nations Development Programme. FOSTER, Katherine; BLAKSTAD, Sofie; GAZI, Sangita a BOS, Martijn. *Digital currencies and CBDC impacts on least developed countries*. United Nations Development Programme (UNDP). [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-06/UNDP-UNCDF-TP-1-2-Digital-Currencies-and-CBDC-Impacts-on-Least-Developed-Countries-LDCs-EN.pdf>. [cit. 2024-02-17].
69. Worldbank. *Central bank digital currency – A Payments Perspective*. World Bank. [online]. 2021. Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/965451638867832702/pdf/Central-Bank-Digital-Currency-A-Payments-Perspective.pdf>. [cit. 2024-02-09].
70. ZAHED BENISI, Nazanin; AMINIAN, Mehdi a JAVADI, Bahman. *Blockchain-based decentralized storage networks: A survey*. Journal of Network and Computer Applications. č. 162. [online]. 2020. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804520301302>. [cit. 2024-04-14].
71. ZHAI, Sheping; YANG, Yuanyuan; LI, Jing a QIU, Cheng. *Research on the Application of Cryptography on the Blockchain*. [online]. Journal of Physics: Conference Series. 2019. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/331675199_Research_on_the_Application_of_Cryptography_on_the_Blockchain. [cit. 2024-04-14].

Seznam grafů

Graf 1 - Bariéry finanční inkluze	28
Graf 2 - Centrální banky podílející se na vývoji digitálních měn centrálních bank	34
Graf 3 - Srovnání platebních mechanismů centrální banky.....	40
Graf 4 - Srovnání typů digitálních měn centrálních bank	46
Graf 5 - Motivace pro vývoj a výzkum digitálních měn centrálních bank.....	54
Graf 6 - Motivace pro vydávání digitálních měn centrálních bank.....	55
Graf 7 - Obavy týkající se vydávání digitálních měn centrálních bank.....	62
Graf 8 - Index Top 10 – Maloobchodní projekty digitálních měn centrálních bank	70
Graf 9 - Index Top 10 – Velkoobchodní projekty digitálních měn centrálních bank.....	71

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Klíčové charakteristiky životaschopného stablecoinu	36
Obrázek 2 - Vennův diagram - Money Flower	42
Obrázek 3 - Pyramida digitálních měn centrálních bank.....	44
Obrázek 4 - Možnosti designu digitálních měn centrálních bank.....	49
Obrázek 5 - Typy velkoobchodních digitálních měn centrálních bank	50

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Dějiny peněz	16
--------------------------------	----