

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií



Diplomová práce

Hodnocení investice do herních non-fungible tokenů

David Průša

© 2024 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. David Průša

Ekonomika a management

Název práce

Hodnocení investice do herních non-fungible tokenů

Název anglicky

Evaluation of investment in gaming non-fungible tokens

Cíle práce

Primárním cílem diplomové práce je vyhodnocení ekonomické výnosnosti krátkodobé investice do herních non-fungible tokenů na příkladu konkrétního realizovaného investičního projektu.

Dílčím cílem teoretické části práce je charakteristika základů ekonomie spojených s vznikem, vývojem a fungováním peněz, charakteristika výpočetní techniky, charakteristika bazických principů fungování internetu, charakteristika vzniku a principů fungování digitálních peněz, charakteristika blockchainu, charakteristika principu digitálních aktiv, charakteristika decentralizovaných financí na rozvoj herního počítačového průmyslu.

Metodika

V teoretické části práce bude provedena metodou deskripce charakteristika historie vzniku peněz, charakteristika vývoje peněz, charakteristika funkce peněz, charakteristika výpočetní techniky, charakteristika příčin vzniku a fungování internetu, charakteristika vzniku digitálních peněz, charakteristika virtuálních měn, charakteristika kryptoměn a jejich tokenomiky, charakteristika blockchainu, charakteristika digitálních aktiv, charakteristika decentralizovaných financí, charakteristika non-fungible tokenů, charakteristika vývoje herního počítačového průmyslu.

V praktické části práce bude identifikován způsob, podle kterého bude vyhledána vhodná investiční strategie procesu investování do vybraných herních non-fungible tokenů. Za hodnotu 350 000,- Kč bude nakoupena kryptoměna Ether na blockchainu Ethereum, za kterou budou následně nakoupeny herní non-fungible tokeny ve stadiu vývoje vybraných videoher, a po uvedení her na trh budou non-fungible tokeny prodány za kryptoměny, ty směněny za americké dolary, a ty směněny za české koruny. Následně bude vyhodnocen rozdíl nákupní a prodejní ceny a odůvodněn způsob, jakým byla identifikována výdělečná investiční příležitost.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

investice, digitální peníze, virtuální měny, kryptoměny, blockchain, non-fungible token, internet, videohry, zhodnocení kapitálu

Doporučené zdroje informací

ABEL, A. B., BERNBAKE B., CROUSHORE, D. Macroeconomics. London: Pearson, 2020, 687 s. ISBN 9781292318615.

BRČÁK, J., SEKERKA, B., SEVEROVÁ, L., STARÁ, D. Makroekonomie: makroekonomický přehled. Plzeň: Aleš Čeněk, s.r.o., 2020, 262 s. ISBN 9788073808310.

HARVEY, C. R., RAMACHANDRAN, A., SANTORO, J. DeFi and the Future of Finance. John Wiley & Sons, Incorporated, 2021, 210 s. ISBN 9781119836018.

CHOWN, J. A History of Money: From AD 800. Hove: Psychology Press, 1994, 306 s. ISBN 9780415102797.

KUROBA, A. A Global History of Money. Oxfordshire: Routledge, 2020, 228 s. ISBN 9781000054675.

MANKIW, G. Principles of Macroeconomics. 7. vyd. Stamford: Cengage Learning, 2014, 551 s. ISBN 978128516591.

RYAN, J. A History of the Internet and the Digital Future. Reaktion Books, Limited, 2010, 250 s. ISBN 9781861897770.

SAMID, G. Tethered money: Managing Digital Currency Transactions. Elsevier Science & Technology, 2015, 174 s. ISBN 9780128034774.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Pavel Hrdlička, MBA, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2023

doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 17. 07. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Hodnocení investice do herních non-fungible tokenů“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 27. 3. 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Pavlu Hrdličkovi, Ph.D., MBA, za vedení této práce a za odborné rady při jejím vypracování, Ing. Janu Berkovi za vedení diplomové praxe a pomoc s vyhledáváním dat a taktéž mé sestře Mgr. Terezii Jelínkové za pomoc a podporu při vypracování této práce.

Hodnocení investice do herních non-fungible tokenů

Abstrakt

Tato práce se zabývá hodnocením krátkodobé investice do herních non-fungible tokenů s využitím kryptoměn. V tomto konkrétním případě se jedná o investici do projektu vyvíjejícího play-to-earn videohru na blockchainu Ethereum, kde budou využívány non-fungible tokeny zastupující vlastnictví herních předmětů. Práce ve své teoretické části rozebírá nejen technologii blockchainu, digitální aktiva a herní počítačový průmysl, ale také funkci a historii peněz, výpočetní techniku, vznik a strukturu internetu, jejichž chápání a využití jsou pro problematiku klíčové. V rámci praktické části se tato práce zabývá investiční strategií spojenou se zhodnocením trhu non-fungible tokenů a jejich potenciálu v herním průmyslu, způsobem nákupu kryptoměny ether, exekucí investice, následným ukončením investice a vyhodnocením jejích výsledků.

Klíčová slova: investice, digitální peníze, virtuální měny, kryptoměny, blockchain, non-fungible token, internet, videohry, zhodnocení kapitálu

Evaluation of investment in gaming non-fungible tokens

Abstract

This thesis deals with evaluation of a short-term investment in gaming non-fungible tokens with the use of cryptocurrency. This particular case presents an investment in a project developing a play-to-earn videogame on the Ethereum blockchain, where non-fungible tokens will be used to represent the ownership of in-game items. In its theoretical part, the thesis therefore analyses not only blockchain technology, digital assets and the gaming computer industry, but also the function and history of money, computing technology, the emergence and structure of the Internet, the understanding and use of which are key to the issue. In the practical part, this thesis deals with the investment strategy associated with assessing the non-fungible token market and their potential in the gaming industry, the method of purchasing ether cryptocurrency, the execution of the investment, subsequent closure of the investment and the evaluation of its results.

Keywords: investment, digital money, virtual currency, cryptocurrency, blockchain, non-fungible token, internet, videogames, capital appreciation

Obsah

1 Úvod.....	13
2 Cíl práce a metodika	14
2.1 Cíl práce	14
2.2 Metodika	14
3 Teoretická východiska	16
3.1 Peníze	16
3.1.1 Definice peněz	16
3.1.2 Historie peněz	18
3.1.2.1 Od barterového obchodu k používání předmětů jako měny.....	18
3.1.2.2 Mince jako prostředek směny.....	19
3.1.2.3 Zavedení bankovek.....	19
3.1.2.4 Zlatý standard	20
3.1.2.5 Elektronické peníze	21
3.1.3 Role měnových systémů ve společnosti	21
3.1.4 Problémy současného finančního systému a jeho budoucnost.....	22
3.2 Výpočetní technika.....	22
3.2.1 Funkce a vliv výpočetní techniky	22
3.3 Internet	24
3.3.1 Historie internetu	25
3.3.2 Struktura internetu	26
3.4 Digitální peníze	28
3.4.1 Charakteristika virtuálních měn.....	31
3.4.2 Charakteristika kryptoměn a jejich funkcí.....	33
3.5 Technologie blockchain	34
3.5.1 Digitální aktiva a decentralizované finance.....	35
3.5.2 Rozlišení digitálních aktiv	36
3.5.3 Základní nástroje decentralizovaných financí	36
3.6 Herní počítačový průmysl.....	38
3.6.1 Historický vývoj herního průmyslu	38
3.6.2 Využití non-fungible tokenů v herním průmyslu	39
3.7 Definice jednotlivých pojmů.....	39
4 Vlastní práce	45
4.1 Investiční strategie	45
4.1.1 Zhodnocení trhu non-fungible tokenů	46
4.1.2 Potenciál non-fungible tokenů v herním průmyslu.....	46

4.1.3	Výběr herního projektu využívajícího non-fungible tokeny.....	48
4.1.4	Volba blockchainu Ethereum.....	49
4.1.5	Nákup kryptoměny ether.....	50
4.1.6	Strategie nákupu.....	50
4.1.7	Graf nákupu.....	51
4.2	Exekuce investice.....	54
4.2.1	Zřízení digitální kryptoměnové peněženky s vlastní správou.....	54
4.2.2	Přesun kryptoměny ether z burzy do digitální peněženky	56
4.2.3	Mint non-fungible tokenů	57
4.2.4	Nákupy a prodeje tokenů	57
4.2.5	Převod etheru na kryptoměnovou burzu a směna na USD a CZK.....	61
4.3	Teoretické výsledky provedené investice.....	61
4.4	Rizikovitost soukromé investice.....	62
4.5	Hodnocení investice	63
5	Výsledky a diskuse	65
5.1	Výsledky.....	65
5.2	Diskuse.....	67
5.2.1	Realizace zisku u non-fungible tokenů	67
5.2.2	Identifikace výnosné příležitosti	67
5.2.3	Následné prodeje na sekundárním trhu	68
5.2.4	Dosud nevyužitý potenciál non-fungible tokenů	69
6	Závěr.....	70
7	Seznam použitých zdrojů.....	73

Seznam obrázků

Obrázek 1	Grafické znázornění platebních prostředků a způsobů plateb.....	29
Obrázek 2	Světový růst výnosů trhu herního průmyslu v mld. USD	47
Obrázek 3	Vývoj ceny Etherea oproti americkému dolaru.....	51
Obrázek 4	Porovnání vývoje ceny Etherea a Bitcoinu oproti USD.....	52
Obrázek 5	Korelace vývoje ceny Etherea a Bitcoinu (žlutě) oproti americkému dolaru ..	53
Obrázek 6	Nákupy etheru	54
Obrázek 7	Ilustrační rozhraní MetaMask peněženky s vlastní správou.....	56
Obrázek 8	Vypočtené výsledky (v CZK).....	66

Seznam tabulek

Tabulka 1	Transakce skrze peněženku č. 1	58
Tabulka 2	Transakce skrze peněženku č. 2.....	59
Tabulka 3	Transakce skrze peněženku č. 3.....	60
Tabulka 4	Celková rekapitulace provedené investice.....	65

Seznam použitých zkratk

- ARPA – Agentura pro pokročilé projekty obrany (Advanced Research Projects Agency)
- ARPANET – síť financovaná Agenturou pro pokročilé projekty obrany (Advanced Research Projects Agency Network)
- CERN – Evropská organizace pro jaderný výzkum
- CPU – centrální procesorová jednotka (Central Processing Unit)
- CZK – česká koruna
- DeFi – decentralizované finance (Decentralized Finance)
- DEX – decentralizovaná burza (Decentralized Exchange)
- DLT – technologie distribuovaných účetních knih (Distributed Ledger Technology)
- DNS – systém doménových jmen (Domain Name System)
- EFT – elektronický převod prostředků (Electronic Funds Transfer)
- ETH – ether
- HTML – Hypertextový značkovací jazyk (Hypertext Markup Language)
- HTTP – protokol přenosu Hypertextu (Hypertext Transfer Protocol)
- IoT – Internet věcí (Internet of Things)
- IP – internetový protokol
- ISP – poskytovatel internetových služeb (Internet Service Provider)
- IT – informační technologie
- JPEG – digitální komprimovaný obrázek (Joint Photographic Experts Group)
- LAN – místní počítačová síť (Local Area Network)
- MAE – výměnný síťový bod v metropolitní oblasti (Metropolitan Area Exchange)
- MMOG – masivně multiplayerová online hra (Massively Multiplayer Online Game)
- MMORPG – masivně multiplayerová online hra na hrdiny (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game)
- NAP – bod přístupu do sítě (Network Access Point)
- NFT – non-fungible token
- NSF – Národní nadace pro vědu (National Science Foundation)
- NSFNET – Národní síť pro vědecký výzkum (National Science Foundation Network)
- NSP – poskytovatel síťových služeb (Network Service Provider)

- PoD – důkaz doručení (Proof of Delivery)
- PoS – důkaz podílu (Proof of Stake)
- PoW – důkaz práce (Proof of Work)
- RAM – paměť s náhodným přístupem (Random Access Memory)
- SMTP – jednoduchý protokol pro přenos pošty (Simple Mail Transfer Protocol)
- TCP/IP – protokol řízení přenosu/Internetový protokol (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- USD – americký dolar
- UUNET – Unix-to-Unix síť (Unix-to-Unix Network)
- WETH – ether zabalený do formy kompatibilní s decentralizovanými financemi
- Wi-Fi – bezdrátová síť (Wireless Fidelity)
- WWW – World Wide Web (1, 3, 7, 10, 39, 52)

1 Úvod

Non-fungible tokeny jsou poměrně novou inovací, stejně jako technologie blockchainu, na jehož základech je celý tento systém digitálních aktiv zaznamenávajících vlastnictví a jedinečnost založen. Tato inovace umožňuje prokazatelně vlastnit předměty napříč celým herním průmyslem a integrovat je do herních ekosystémů s cílem zlepšit uživatelský zážitek podporou ekonomiky ve hrách a vytvoření nového zdroje příjmu. Potvrzuje to rostoucí trh pro obchodování s digitálními aktivy. Blockchain Ethereum se stal se svým zavedeným ekosystémem a funkcí smart contractů, neboli chytrých smluv, prominentní platformou pro vývoj projektů založených na herních non-fungible tokenech.

Rozdíl mezi non-fungible tokenem, tedy nezaměnitelným tokenem a standardním zaměnitelným tokenem je v tom, že je jednoznačně identifikovatelný. Jednotka 1 etheru je ekvivalentní a nerozeznatelná od jakéhokoli jiného 1 etheru, stejně jako je 1 česká koruna ekvivalentní a nerozeznatelná od jakékoli jiné české koruny. Nicméně 1 non-fungible token není ekvivalentní jinému non-fungible tokenu a může být zcela jasně identifikován jako odlišný. U non-fungible tokenů na blockchainu Ethereum je tato jedinečnost snadno dosažena díky programovatelnosti Etherea. Smart contracty umožňují například vytvoření 10 000 tokenů v rámci jedné kolekce, z nichž každý má jedinečné identifikační číslo a data.

Investice a jejich zhodnocení v tomto nově vzniklém odvětví finančního trhu vyžaduje pochopení fungování všech technologií spojených s non-fungible tokeny, jmenovitě technologie blockchainu a jeho smart contractů, neboli kódu pro automatizaci transakcí, který řídí funkčnost non-fungible tokenů, dále kryptoměn a digitálních peněženek pro ukládání a správu non-fungible tokenů. V neposlední řadě zároveň také znalost výpočetní techniky, internetu a herního průmyslu a trhu s kryptoměnami, za které jsou non-fungible tokeny pořizovány.

Cílem této práce je popis fungování tohoto trhu a rozbor praktické ukázky reálné investice, která byla provedena za účelem ověření, zda se daný trh chová v praxi stejně, jak předpokládá teorie.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Primárním cílem diplomové práce je vyhodnocení ekonomické výnosnosti krátkodobé investice do herních non-fungible tokenů na příkladu konkrétního realizovaného investičního projektu.

Dílčím cílem teoretické části práce je deskripce základů ekonomie spojených se vznikem, historickým vývojem a fungováním peněz, deskripce výpočetní techniky a její role v moderní ekonomice, deskripce bazických principů fungování a struktury internetu, deskripce vzniku a principů fungování digitálních peněz se zaměřením na kryptoměny, deskripce technologie blockchainu a smart contractů, deskripce principu digitálních aktiv a inovativních obchodních modelů, deskripce decentralizovaných financí na rozvoj herního počítačového průmyslu s důrazem na roli non-fungible tokenů a ostatních trendů v oblasti digitálního vlastnictví. Další dílčí cíle sestávají z výběru a vyhodnocení optimální strategie nákupu kryptoměny v určitém časovém úseku a maximalizování bezpečnosti investice při minimalizování rizika jeho rozdělení.

2.2 Metodika

V teoretické části práce bude provedena deskripce historie vzniku peněz, deskripce vývoje peněz, deskripce funkce peněz, deskripce výpočetní techniky a jejího vlivu na moderní ekonomiku, deskripce příčin vzniku a fungování internetu, deskripce vzniku digitálních peněz, deskripce virtuálních měn, deskripce kryptoměn a jejich tokenomiky, deskripce technologie blockchainu a smart contractů, deskripce digitálních aktiv, deskripce decentralizovaných financí, deskripce non-fungible tokenů, deskripce vývoje herního počítačového průmyslu a deskripce využití non-fungible tokenů v herním průmyslu. V závěru teoretické části budou popsány definice jednotlivých pojmů použitých v práci.

V praktické části práce bude identifikován způsob, podle kterého bude vyhledána vhodná investiční strategie, a jak bude investováno do vybraných herních non-fungible tokenů. Bude zhodnocen trh s non-fungible tokeny a jejich potenciál v herním průmyslu. Za hodnotu 350 000,- Kč bude skrze kryptoměnovou burzu nakoupena kryptoměna ether na blockchainu Ethereum, za kterou budou následně s využitím digitální kryptoměnové peněženky s vlastní správou nakoupeny herní non-fungible tokeny ve stadiu vývoje vybrané videohry. V průběhu uvádění hry na trh budou non-fungible tokeny prodány

za kryptoměny, ty směněny za americké dolary a následně směněny za české koruny. V závěru praktické části budou vypočítány hypotetické investice v rámci stejného projektu, identifikována rizikovost soukromé investice a vypočítána alternativní investice do jiného projektu využívající herní non-fungible tokeny. Poté bude vyhodnocen rozdíl nákupní a prodejní ceny a odůvodněn způsob, jakým byla identifikována výdělečná investiční příležitost.

Ve výsledcích bude investice porovnána s mírou inflace a bezpečnou investicí do termínovaných vkladů s dohodnutou splatností nad 1 rok do 2 let vypočítanou s využitím vzorce pro složené úročení.

Základní rovnice pro složené úročení:

$$K_n = K_0 (1 + i)^n. (66)$$

kde:

K_nbudoucí hodnota kapitálu

K_0současná hodnota kapitálu

iúroková míra

ndoba splatnosti

V diskusi bude provedena komparace získaných výsledků s ostatními vědeckými články a studii na téma non-fungible tokenů, jejich potenciálu, realizace zisku a identifikace výnosných příležitostí.

3 Teoretická východiska

3.1 Peníze

Peníze jsou primárně definovány jako prostředek směny. Usnadňují transakce a umožňují ekonomickou činnost. Mají však mimo svou praktickou hodnotu také hlubší vztah k investicím. Peníze pohánějí investice, umožňují jednotlivcům a organizacím účast na různých typech aktiv, jako například na akciích, dluhopisech, nemovitostech a v posledních letech i digitálních aktivech. Jejich vztah funguje na konceptu alokace kapitálu, kde se investor přes pečlivé využití finančních prostředků snaží vytvořit významné zisky v průběhu času. Aby byl naplněn cíl této práce, je klíčové porozumět historii peněz a jejich vztahu k investicím. (2)

3.1.1 Definice peněz

Peníze v oboru ekonomie slouží jako prostředek pro směnu, jako měrná jednotka a také jako způsob pro uchování hodnoty (byť pouze v základním slova smyslu). Hluboce se prolínají především s obchodními interakcemi a hrají významnou roli v různých aspektech ekonomického života. Peníze jsou, jak bylo řečeno výše, životodárnou silou investic, ale také všeobecných aktivit, usnadňují transakce a ovlivňují složité finanční systémy, což podporuje funkčnost trhu a ekonomický pokrok. V jádru představují peníze důvěru – konstrukci, která zosobňuje kolektivní víru v jejich hodnotu a praktičnost. Právě z důvodu praktičnosti také jejich myšlenka vznikla, protože směna různých druhů komodit, které dotyčný zrovna v danou chvíli potřeboval nebo naopak vyráběl, se ukázala jako limitující pro obchod samotný a v důsledku brzdila rozvoj trhu. Historické kořeny peněz lze vystopovat do doby, kdy však stále měly podobu skutečných komodit, jako jsou zlaté nebo stříbrné mince. Časem peníze překonaly svou povahu a staly se pouze reprezentací hodnoty. Dnes se setkáváme s četnými formami peněz, včetně mincí, bankovek, digitální měny a jiných elektronických záznamů, jaké jsou podporovány důvěrou a sebedůvěrou jednotlivců a společností. (4)

Do dnešní doby ekonomové stále debatují o tom, že jsou peníze jakýsi druh zboží. Je to ale domněnka, která přetrvává z dávných časů kdy fyzická platidla mohly působit jako druh zboží a podle profesora Jana Sokola lze vyvrátit i následujícími poznatky: *„Pozorného diváka musí zarazit už prostá skutečnost, že peníze vždycky obíhají naproti zboží, v opačném směru. Za druhé se peníze – na rozdíl od každého zboží –*

nespotřebovávají. Když si koupím housku a zaplatím dvě koruny, housku brzy sním, kdežto mince budou obíhat dál a zprostředkovávat další směny. Špinavou, potrhanou bankovku mohu vyměnit za zbrusu novou – a dokonce bezplatně – jen pokud se na ní dalo ještě rozeznat, že to byla bankovka. Tak ‚věčné‘ jsou peníze, které na rozdíl od hmotných platidel žádnému opotřebování nepodléhají.“ (11, s. 515)

Hlavní účel peněz je sloužit jako prostředek směny – překonávat omezení barterových systémů – umožňovat tok zboží a služeb mezi trhy. Peníze hrají roli v usnadňování transakcí následovně:

- odstraňují potřebu shody požadavku mezi dvěma stranami. Není tedy potřeba právě ona konkrétní komodita na jedné či druhé straně. Takto může kdokoli přijmout peníze výměnou za své zboží nebo služby a budou všemi akceptovány k získání jakýchkoli požadovaných položek.
- Peníze zároveň slouží jako nástroj pro hodnocení zboží a služeb. Je to nástroj umožňující jednotlivci porovnávat a vyjadřovat hodnotu různých komodit s jednoduchým ekonomickým rozhodováním a zvyšuje efektivitu trhu. Peníze jsou takto uznávány jako sdílený jazyk pro směnu, čímž usnadňují transakce a zlepšují ekonomickou koordinaci.
- Nakonec peníze slouží jako uchovatel hodnoty, umožňující jednotlivcům udržet svou kupní sílu v průběhu času. Jednotlivci mohou uspořit své prostředky pro použití, investovat je pro získání výnosů nebo akumulovat bohatství pro potřeby výdajů na vzdělání, pořízení majetku nebo v případě nepředvídatelných situací. Na rozdíl od zboží, které může zchátrat nebo zaniknout, peníze zůstávají stabilní a slouží jako důvěryhodné úložiště bohatství. Musím poznamenat, že funkce uchovatele hodnoty, která je pro peníze ve své podstatě jednou ze základních, se s prohlubující se složitostí trhu a provázaností ekonomických procesů stává relativní. (1)

Vytváření a regulace peněz spadá do pravomoci vlád a centrálních bank, jelikož tyto instituce mají pravomoc nad jejich zásobováním a správou. Stabilita a spolehlivost peněz do značné míry závisí na dohledu a opatrných měnových politikách prováděných těmito institucemi. Přísně zakázané jsou padělání a nelegální výroba peněz za účelem ochrany integrity měnového systému a udržení důvěry v měnu. (33)

Účinnost různých metod, které budou podrobněji probírány v další kapitole, pokládá výzvu na vnímání peněz z pohledu pouhé fyzické entity s určitou hodnotou. Moderní doba

přinesla změny, kdy penězům chybí hodnota reálné komodity, jako je zlato či stříbro. Místo toho je jejich hodnota odvozena od důvěry a sebedůvěry, kterou na ně lidé přikládají. Tato důvěra, upevněná institucionálním rámcem a právními normami, které penězům zajišťují platnost, vytváří základ účinného prostředku směny a uchovatele hodnot. Různorodé role peněz podporují efektivnost a živost ekonomických systémů, proto je pochopitelně rozpoznání povahy peněz a jejich klíčových rolí v ekonomích nezbytné pro pochopení složitých ekonomických jevů, tvorbu ekonomických politik a investiční rozhodování. (5)

3.1.2 Historie peněz

3.1.2.1 Od barterového obchodu k používání předmětů jako měny

V počátcích lidské civilizace se lidé spoléhali na obchod formou barteru, kdy vyměňovali zboží a služby. S rozvojem společnosti a rozmachem obchodu se objevily omezení tohoto výměnného systému. Barterový obchod, který byl běžný v civilizacích jako Mezopotámie, přinášel výzvy kvůli obtížím dosáhnout dohody mezi zapojenými stranami. Aby se tyto problémy překonaly, začala společnost akceptovat předměty s hodnotou, především drahé kovy, jako prostředek směny. Byly snadno přenosné, odolné, dělitelné na menší jednotky a co je nejdůležitější, omezené v zásobách. (13)

Přechod od výměny obchodu k používání předmětů jako peněz probíhal postupně – ve starověkém Řecku přineslo zavedení kovových mincí revoluci ekonomických transakcí. Měly razítka, které zaručovalo jejich pravost a vytvářelo důvěru mezi obchodníky. Navíc byly tyto mince široce přijímány jako platba daní, což vytvořilo cyklus poptávky, který upevnil jejich status jako uznávaná forma měny. Během středověku se již dokonce objevily „virtuální měny“ jako účetní knihy a směnečné listy, které představovaly způsob sledování dluhů a usnadnění obchodu.

Začleňování předmětů jako peněz zlepšilo efektivitu obchodu, na druhou stranu představovalo také výzvy ohledně jejich vzácnosti a dostupnosti. Objev Nového světa v 15. století přinesl příliv drahých kovů, které ovlivnily dynamiku měnových systémů. Evropské národy začaly hromadit množství zlata a stříbra, což vedlo k zavedení měn podložených těmito cennými kovy. Tento posun položil základy pro pokročilé systémy a otevřel cestu pro sofistikované finanční struktury, formující světové ekonomie v následujících stoletích. (19)

3.1.2.2 Mince jako prostředek směny

Mince sloužily jako prostředek směny a standardní jednotka hodnoty v civilizacích. Historie mincí má své kořeny až v dávném Řecku, konkrétně v starověké Lydii kolem 7. století před naším letopočtem. V té době byly vytvořeny první standardizované mince z élektu – přírodního zlato-stříbrného kovu. Zavedení těchto mincí přineslo změnu v obchodu nabízením pohodlnější a široce uznávané metody pro provádění transakcí, nahrazující obtížné systémy výměny zboží.

Myšlenka používání mincí jako peněz rychle pronikla do dalších regionů, včetně starověkého Říma, kde se mince začaly razit kolem 4. století před naším letopočtem. Toto značilo milník v monetární historii a mince vyrobené z drahých kovů, jako je zlato, stříbro a měď, se staly symbolem ekonomické moci a autority vládců. Římské mince nesly obrazy císařů a různých božstev, dodávaly důvěru v jejich hodnotu a zajišťovaly jejich akceptaci v celém impériu. (31) Během středověku (zejména v 11. až 13. století) pokračovaly pokroky ve formování měnového systému, což vedlo ke vzniku konceptů jako je „spravedlivá cena“, který bude přiblížen v následující kapitole. Tento koncept zdůrazňoval důležitost spravedlnosti a morálky v transakcích. Během tohoto období se myšlenka peněz stále točila kolem vztahu ceny a hodnoty, spíše, než že by byla řízena konceptem abstraktních tržních sil, který pozorujeme v současné době.

S rozšiřováním obchodu a podnikání vzrůstala potřeba mincí jako prostředku směny, který každý uznával a přijímal. Mince byly stabilní a spolehlivé, což z nich činilo důležitý prostředek směny zboží i v časech krize. Nicméně distribuce a kontrola mincí často padala do rukou vládnoucích elit, což vedlo k nerovnostem a koncentraci bohatství. Starověké i středověké ekonomiky čelily běžným problémům jako hromadění mincí, výkyvy v jejich hodnotě a nápad usury neboli lichvy. Systém lichvy té době odrazil od účtování úroků z půjček a narazil na odpor ze strany náboženských a morálních hledisek. (12)

3.1.2.3 Zavedení bankovek

Přechod od mincí k bankovkám byl motivován potřebou praktičtějších forem směny. V tomto období začali obchodníci používat směnky a směnkové výměnné listy jako formu úvěru. Tyto dokumenty prakticky sloužily jako předchůdci papírové měny a hrály klíčovou roli v podpoře obchodu. Rané formy papírových peněz umožňovaly jednotlivcům provádět transakce bez nutnosti nošení fyzických předmětů, jakými tehdy byly mince. Na přelomu starověku a středověku se italské městské státy jako Benátky a Florencie staly finančními

centry a průkopníky bankovních praktik. Zejména rodina Medicejských hrála klíčovou roli při posunutí používání papírových peněz díky svým bankovním operacím. Vydávali směnky a finančními inovacemi usnadňovali obchod přes hranice. V předchozí kapitole zmíněný koncept „spravedlivé ceny“ byl etický pohled ovlivňující použití papírových peněz tím, že podporoval spravedlivé ceny a snižoval možnosti vykořisťování. (12)

Bankovky, a nejen jejich odlišné historické a geografické informace na nich vytištěné, vedou ke sběratelství, které v 50. a 60. letech 20. století nabralo na popularitě s rozšířeným přijetím papírových peněz. Rostoucí zájem o sběratelství v tomto období podpořil růst trhu a také zvýšil hodnotu sběratelských papírových peněz a umocnil přitažlivost investic. Sběratelský potenciál vidíme na trhu herních non-fungible tokenů a můžeme pozorovat podobné pozitivní účinky na růst trhu v jeho začátcích. (32)

Běžná je u papírových peněz praktika padělání, duplikování, která podkopává důvěru a spolehlivost národní měny, což může potenciálně způsobit nestabilitu v systému. K řešení tohoto problému zavedlo mnoho zemí tresty k odrazení padělatelů. Moderní technologie zaměřené na zabránění padělání snížily výskyt padělaných peněz v oběhu, způsobily také zvýšené náklady na tisk a na udržování zabezpečené měny. Tyto náklady nesou daňoví poplatníci, což ovlivňuje míru inflace a celkový ekonomický výkon. Jakákoliv nově vyvinutá či zlepšená technologie však přináší nové příležitosti i pro padělatele, proto se jedná prakticky o nekonečný koloběh zvyšování ochrany na straně jedné a nalézání nových cest k padělání a nezákonným aktivitám na straně druhé. (33)

3.1.2.4 Zlatý standard

Koncept zlatého standardu vytváří systém, kde je měna země podpořena určitým množstvím zlata uloženého v rezervách. Tento revoluční systém nabyl významu v průběhu průmyslového pokroku a byl podporován hlavními teoretiky ekonomie, kteří zdůrazňovali stabilitu a rozumovost. Zlatý standard ale postupem času odhalil četná omezení, mezi něž patří obavy o udržitelnost, rostoucí nespravedlnost v bohatství a narůstající dluhy. Jedním z nevýhod zlatého standardu je jeho neměnná flexibilita, která omezila schopnost politiků účinně reagovat na ekonomické změny. Fixní směnový kurzovní systém neschopně reaguje na měnící se podmínky, což vedlo k obdobím deflace a ekonomické nestability. V důsledku omezené dostupnosti zlata byly navíc omezeny zásoby peněz, což bránilo stimulovat růst a řešit nezaměstnanost během ekonomických krizí. Kolaps Brettonwoodské

dohody v roce 1971 vedl k oficiálnímu konci používání zlatého standardu a přechodu na peníze s nuceným oběhem. (34)

3.1.2.5 Elektronické peníze

Jejich původ lze vysledovat do konce 20. století, kdy vznikla virtuální ekonomika a finanční transakce se staly digitalizovanými. Tento posun byl ovlivněn zejména tzv. Nixonovým šokem v 70. letech, který přestal vázat americký dolar na zlato a zavedl peníze s nuceným oběhem. Konec zlatého standardu představoval zlom ve finančních systémech a otevřel cestu pro rozvoj elektronických peněz. Jedna z forem peněz, zavedená v 70. letech, byl systém elektronického převodu finančních prostředků (EFT). Systém umožňoval elektronický přenos peněz mezi institucemi a snižoval závislost na hotovosti a šecích. Zavedení platebních a debetních karet zjednodušilo platby a umožnilo spotřebitelům nakupovat bez hotovosti. Tyto pokroky v elektronických platebních metodách položily základy pro digitalizaci peněz.

V průběhu 90. let a na začátku 21. století se technologie vyvíjela od kreditních karet a online bankovníctví až k elektronickým peněženkám a digitálním měnám. Online bankovníctví a platformy elektronického obchodu zásadně změnily způsob, jakým lidé provádějí každodenní transakce a internet se postupně stal v oblasti financí klíčovým. (13)

3.1.3 Role měnových systémů ve společnosti

Zneužívání měny ze strany vládců, včetně opožděného znehodnocování a libovolného snižování její hodnoty v dějinách vyvolávalo nesouhlas ze strany bohatších tříd, vedlo k socioekonomickým změnám a převratům a nepochybně v důsledku přispělo i k rozvoji myšlenek moderní demokracie.

Existovaly rozdílné názory na povahu peněz. Stoupenci metalismu preferovali vázání peněz na hmotné komodity, jako je zlato, oproti nim příznivci chartalismu zdůrazňovali roli státu při tvorbě a řízení peněz jako prostředku pro vyrovnávání dluhů a pohledávek. Mocní měli kontrolu nad vydáváním měny, ať už šlo o panovníky či demokraticky zvolené vlády. Symbolické prvky na mincích, které představovaly a do dnešního dne představují portréty vládců či národní symboly, posilovaly propojení mezi penězi a autoritou. V historii se objevuje neustálá snaha o přenesení vlivu od mocných k prostému lidu – v dnešní době si tak můžeme interpretovat například rostoucí oblibu decentralizace na blockchainu.

Vznik centrálních bank, například Anglické banky (Bank of England), představoval významný mezník v oblasti moderního bankovníctví. Tyto instituce se staly záchranným bodem pro zajištění finanční stability a překonávání krizí. Opouštění zlatého standardu na počátku 20. století umožnilo centrálním bankám větší volnost při tvorbě peněz, a přinášelo nová rizika a výzvy. Finanční systémy se navzájem propojily a vznikl stínový bankovní sektor, který přinesl zranitelnost a možná systémová rizika. (4)

3.1.4 Problémy současného finančního systému a jeho budoucnost

Poslední desetiletí přinesla snahu najít správnou rovnováhu v měnových a finančních systémech. Federální rezervní systém založený v roce 1913 čelil jak kritice, tak uznání za svou roli v řízení ekonomiky. Finanční krize v roce 2008 poukázala na potřebu reform, které ale zdaleka nesplnily očekávání kvůli vlivu lobbistů z Wall Street a politické blokáde. Strukturální chyby evropského měnového systému stále přetrvávají i poté, co se tyto problémy projeví, když Řecko, Irsko, Portugalsko, Španělsko a později i Itálie v letech 2010 a následujících upadly do krize.

V souvislosti s těmito problémy přichází vzestup decentralizace a kryptoměn, zejména Bitcoinu, protože kryptoměny nabízejí nízké náklady na převody hodnoty prakticky okamžitě po celém světě. Jejich přijetí jako životaschopného platidla je stále omezené, jelikož měna musí fungovat jako prostředek směny, měrná jednotka a uchovatel hodnoty. (9)

3.2 Výpočetní technika

Abychom porozuměli významu investic do digitálních aktiv, musíme nejprve pochopit základní charakteristiky výpočetního systému, které jim leží v základech. Ve výpočetní technologii probíhá škála procesů a postupů umožňující manipulaci, ukládání a přenos informací v zařízeních. Složkami tohoto komplexního systému, který bude blíže vysvětlen v následující kapitole, jsou hardware, software, konektivita a komunikace. (24)

3.2.1 Funkce a vliv výpočetní techniky

Hardware tvoří základ. Odkazuje na fyzické komponenty a zařízení, která tvoří počítačový systém. Mezi nezbytné hardwarové komponenty patří:

- centrální procesor CPU;
- operační paměť RAM;

- pevné disky;
- grafické karty.

Ty dohromady umožňují provádění výpočetních úkonů. CPU působí jako mozek počítače, vykonává instrukce a zpracovává data. RAM dočasně ukládá informace pro rychlý přístup. Pevné disky zajišťují dlouhodobou kapacitu pro ukládání souborů, aplikací a operačních systémů. Grafické karty zobrazují vysoce kvalitní vizuály, což představuje důležitou součást hardwaru zejména v oblastech, jako je hraní videoher a produkce multimédií. Software naproti tomu zahrnuje programy a instrukce, které umožňují počítačům provádět konkrétní operace. Operační systémy poskytují platformu, na níž uživatelé interagují se svým hardwarem a aplikacemi. Aplikace zahrnují produktivní nástroje, jako například textové editory, tabulkové procesory, programy pro design a editace videí. Software se dále rozšiřuje i do mobilních aplikací v přenosných zařízeních. Investice do digitálních aktiv jsou značně závislé právě na vývoji softwaru, protože hodnota a funkčnost těchto aktiv často závisí na vytvoření robustních, a přitom uživatelsky přívětivých aplikací a platform. (24)

Konektivita a komunikace představují proudění informací uvnitř počítačových systémů a mezi nimi. Nástup internetu změnil způsob, jakým se lidé propojují a sdílejí informace. Poskytovatelé internetových služeb umožňují jednotlivcům a organizacím přístup k internetu prostřednictvím různých nástrojů, včetně širokopásmových připojení a bezdrátových technologií, jako jsou Wi-Fi a mobilní sítě. S nástupem IoT (Internet of Things) lze běžné předměty propojit s internetem, což umožňuje výměnu dat a zvyšuje automatizaci a efektivitu. Lze tak do jisté míry mluvit o milníku ve fungování internetu, neboť propojením s běžnými předměty umožnil přenos informací i mezi koncové uživatele, kteří předtím neměli prostředky či znalosti, jak se k potřebným informacím dostat či je zpracovat.

Porozumění základním charakteristikám výpočetní technologie poskytuje pevný základ pro pochopení významu investic do digitálních aktiv. Hardware, software, konektivita a komunikace tvoří základ tohoto neustále se vyvíjejícího oboru, umožňují vytváření, ukládání a přenos hodnotných digitálních aktiv. Vzhledem k tomu, že ekonomickou oblast neodmyslitelně a od počátku ovlivňují technologické inovace (dříve zejména technologie zpracování kovů či ochranných prvků), dostaly se přirozeně i digitální prostředky do popředí současného ekonomického zájmu. Investice do digitálních aktiv se

postupně staly klíčovou cestou pro využití transformační síly výpočetní technologie, neboť posouvají dopředu průmysl a vytvářejí nové příležitosti pro ekonomický růst. (10)

3.3 Internet

Internet byl zpočátku vytvořen prostřednictvím sítě zvané ARPANET, která vzešla z potřeb amerického Ministerstva obrany. Původně byl navržen k podpoře výzkumu spojení rádiových a satelitních sítí, které by odolalo vnějším útokům. Postupně se však vyvinul v síť umožňující počítačovou komunikaci napříč vzdálenými lokacemi. Až když Národní nadace pro vědu (NSF) založila NSFNET, vzniklo první praktické propojení institucí prostřednictvím internetu. Zpřístupnění internetu otevřelo zcela nové příležitosti pro studenty a vědce. Stejně tak se postupem času stal trh s akcemi, který byl dříve vyhrazen pouze profesionálům, přístupnější pro širší spektrum uživatelů díky nástupu online obchodních platforem. V současnosti se může kdokoli bez ohledu na své umístění nebo finanční znalosti aktivně zapojit do trhů a obchodovat na burzách v regionech po celém světě. Nehovoříme tak pouze o obchodnících v profesionálním slova smyslu, ale o jakémkoliv koncovém uživateli, který má zájem obchodovat, investovat a zhodnocovat své finanční prostředky. Integrace finančních institucí s internetem vedla k nástupu internetového bankovníctví, mobilních platebních platforem a virtuálních peněženek v online prohlížečích. Existence internetu tak prakticky zcela změnila způsob šíření finančních informací, které jsou nyní dostupné prakticky komukoliv, kdo disponuje připojením k internetu. Investoři mají přístup k obrovské kvantitě finančních dat, výzkumných zpráv a odborných názorů z oficiálních i neoficiálních online zdrojů. Transformace finančních služeb umožňuje v reálném čase sledovat svá portfolia, okamžitě dostávat aktualizace z trhu a provádět transakce a obchody z počítačů i z mobilních zařízení. (14)

Pro tuto práci je zejména důležitý vznik digitálních aktiv, přesněji přeměna digitálních dat na spekulativní finanční nástroje. Tato změna má obrovské důsledky, protože internet je již všude kolem nás, čímž se teoreticky cokoli stává digitálním aktivem. Digitální stopa z jakékoliv online aktivity se tak může stát samostatnou třídou aktiv pro spekulativní investice. (25)

3.3.1 Historie internetu

Jak již bylo zmíněno výše, kořeny internetu sahají do 60. let, kdy Agentura pro pokročilé obranné projekty (ARPA) Ministerstva obrany Spojených států amerických započala projekt nazvaný ARPANET. Jeho cílem bylo především vytvořit odolnou komunikační síť, která by odolala potenciálním jaderným útokům, což bylo v době studené války aktuální téma provázené reálnou hrozbou jaderné války. Původní vývoj však následně vedl k rozvoji systému, který umožňoval výměnu informací mezi počítači pomocí paketového přepínání. Při něm jsou data rozdělena do paketů a přenášena nezávisle, což zajišťuje komunikaci právě přes síť. Tento koncept známý jako „End-to-End“ design položil základy pro otevřené spojení, které představuje dnešní internet.

Tato prapůvodní platforma pro výměnu informací ARPANET a již zmíněný NSFNET, který propojil sítě po celém světě, zformovaly internet tak, jak ho známe dnes. Zrychlení komunikace zefektivnilo spolupráci, což v důsledku urychlilo inovace a pokrok ve vědeckém poznání. (26)

V průběhu 70. a 80. let se internet vyvíjel nepatrným tempem, neboť stále šlo o uzavřenou síť pro vybrané instituce, zejména vládní a výzkumné. V 80. letech byla poprvé umožněna integrace komerčních subjektů do sítě, což představovalo významný posun v rozšíření počtu uživatelů. Z ekonomického pohledu to vedlo k efektivnějšímu využití zdrojů a zvýšení produktivity v akademickém a výzkumném sektoru a postupem času se vliv sítí rozšířil za hranice vojenské a akademické sféry a dostal se do finančního odvětví. (15) Jeho rozšíření však stále bránilo především uživatelsky nepřívětivé rozhraní, které uměli ovládat pouze vědci a školení odborníci. V 90. letech však právě tento problém šel ke svému řešení, protože vývoj internetu dosáhl významného milníku s nástupem následujících vynálezů:

- World Wide Web (WWW);
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP);
- Hypertext Markup Language (HTML).

Vznik World Wide Webu (WWW) v březnu 1989 navrhl Sir Tim Berners-Lee, britský počítačový vědec z CERNu (Evropská organizace pro jaderný výzkum). Jeho první prototyp byl vynalezen až na podzim roku 1990 a první prohlížeč se mezi lidi dostal v březnu 1991, tedy přesně dva roky po původním návrhu. S jeho vznikem vytvořil i následující dvě technologie: Hypertext Transfer Protocol (HTTP) a Hypertext Markup Language (HTML). (23)

Vize ke vzniku HTTP protokolu byla vytvořit systém, který umožní vědcům sdílet a získávat informace skrze rozrůstající se síť počítačů. To znamenalo vznik Světového informačního systému – prostoru, kde lze propojené informace získat pomocí hypertextových odkazů. Berners-Lee měl ruku v ruce s tím také podíl na vytvoření HTML, který poskytl jazyk pro vytváření a formátování dokumentů. To uživatelům umožnilo prohlížet webové stránky s textem, obrázky a hypertextovými odkazy. Díky svému uživatelskému rozhraní usnadnil HTML rozšíření internetu mimo vědeckou komunitu. Otevřený charakter webu pak přirozeně přinesl inovace a soutěživost. Každý, kdo měl přístup k počítači a internetu, mohl vytvářet webové stránky a přispívat do rostoucího množství informací. Z ekonomického hlediska právě ona otevřenost v kombinaci s inovacemi umožňuje jednotlivcům a malým podnikům zapojit se do ekonomiky a snížit vstupní bariéry v různých odvětvích.

WWW, HTTP a HTML tak zásadně změnily způsob sdílení informací a vzájemné propojování webových stránek. Prakticky šlo o zlomový moment pro růst internetu, neboť se za pomoci těchto patentů přeměnil z prostředku pro vojenské a akademické účely na globální platformu dostupnou pro všechny. Tato nově nabytá dostupnost neomezenému publiku otevřela nové trhy a obchodní příležitosti. Právě transformace různých druhů odvětví skrze online prostor pak přinesla potřebu vzniku digitální ekonomiky. Díky rozvoji uživatelských rozhraní a prohlížečů následně získal přístup k síti každý běžný člověk, což vedlo k bezprecedentní éře digitální ekonomiky, neboť došlo k jejímu masivnímu rozšíření spolu s rozšířením samotného internetu. (15)

3.3.2 Struktura internetu

Internet je tedy ve svém původním významu síť propojených počítačů, která šedesát let od svého vzniku hraje klíčovou roli v globální ekonomii. Vysvětlení jeho struktury je nezbytné pro pochopení toho, jak informace a data proudí mezi zařízeními. Internet funguje na základě adres Internetového protokolu (IP), což jsou číselné identifikátory přiřazené každému připojenému počítači. Tyto IP adresy jsou zobrazeny ve formátu „kkk.kkk.kkk.kkk“, kdy každé „kkk“ představuje číslo v rozsahu od 0 do 256. Tato číselná kombinace pak umožňuje identifikaci mezi systémy. Jednotlivá zařízení se mohou připojit k internetu prostřednictvím poskytovatelů internetových služeb (ISP) nebo místních sítí (LAN). Poskytovatelé internetových služeb (ISP) poskytují IP adresy pro klienty, zatímco místní síť (LAN) obvykle přiděluje adresy samy. (16)

Komunikace na internetu zahrnuje použití protokolových zásobníků a paketů. Když je zpráva odeslána z jednoho počítače na druhý, projde několika vrstvami protokolového zásobníku, jako je TCP/IP, který slouží jako protokol pro internetovou komunikaci. Zpráva je rozdělena na datové části nazývané pakety, přičemž každý paket obsahuje číslo portu, které identifikuje aplikaci, která zprávu odesílá. Tyto pakety putují prostřednictvím vrstev TCP a IP, kde IP adresa určuje cíl zprávy. Ve vrstvě hardwaru jsou zprávy obsahující písmena a čísla převedeny na signály. Tyto signály jsou poté přenášeny infrastrukturou internetu, která zahrnuje routery a poskytovatele síťových služeb (NSP). U koncového příjemce jsou pakety opět složeny do původní zprávy. (27)

Infrastruktura internetu zahrnuje propojené sítě (tedy vzájemně propojené poskytovatele síťových služeb), jako je například UUNet, IBM a SprintNet. Tyto poskytovatele síťových služeb (NSP) provádějí spojení prostřednictvím tzv. přístupových bodů do sítě, které jsou rozděleny z hlediska veřejného (NAP) či soukromého (MAE) vlastnictví. Routery fungují jako mosty mezi sítěmi a hrají roli v přesměrování paketů na jejich zamýšlená místa, tedy cílová zařízení identifikovaná na základě IP adres. Hierarchická struktura internetu zajišťuje přenos dat bez potřeby vysílání paketů všem zařízením připojeným k internetu.

Služba doménových jmen (DNS) je další důležitou složkou pro fungování internetu. Jedná se o distribuovanou databázi, která spojuje doménová jména s jejich IP adresami, což uživatelům umožňuje přistupovat k zařízením pomocí uživatelsky přívětivých doménových jmen. Servery služby doménových jmen (DNS) obsahují podмноžiny této databáze a přesměrovávají požadavky na další servery, pokud požadované doménové jméno není nalezeno. Když uživatel chce procházet webovou stránku, jeho webový prohlížeč se připojí k DNS serveru, aby získal IP adresu přiřazenou doménovému jménu. To umožňuje navázání spojení s cílovým zařízením a otevření požadované webové stránky. (16)

Aplikační protokoly pak hrají roli při zajišťování interakce uživatelů s internetem. Jak již bylo vysvětleno v předchozí kapitole, mezi tyto protokoly patří WWW, který funguje pomocí protokolu HTTP. Prostřednictvím HTTP komunikují webové prohlížeče a servery, což uživatelům umožňuje přístup k webovým stránkám vytvořeným pomocí jazyka HTML. (23) Další často používanou aplikací je elektronická pošta (e-mail), která se spoléhá na protokol Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) pro odesílání a přijímání

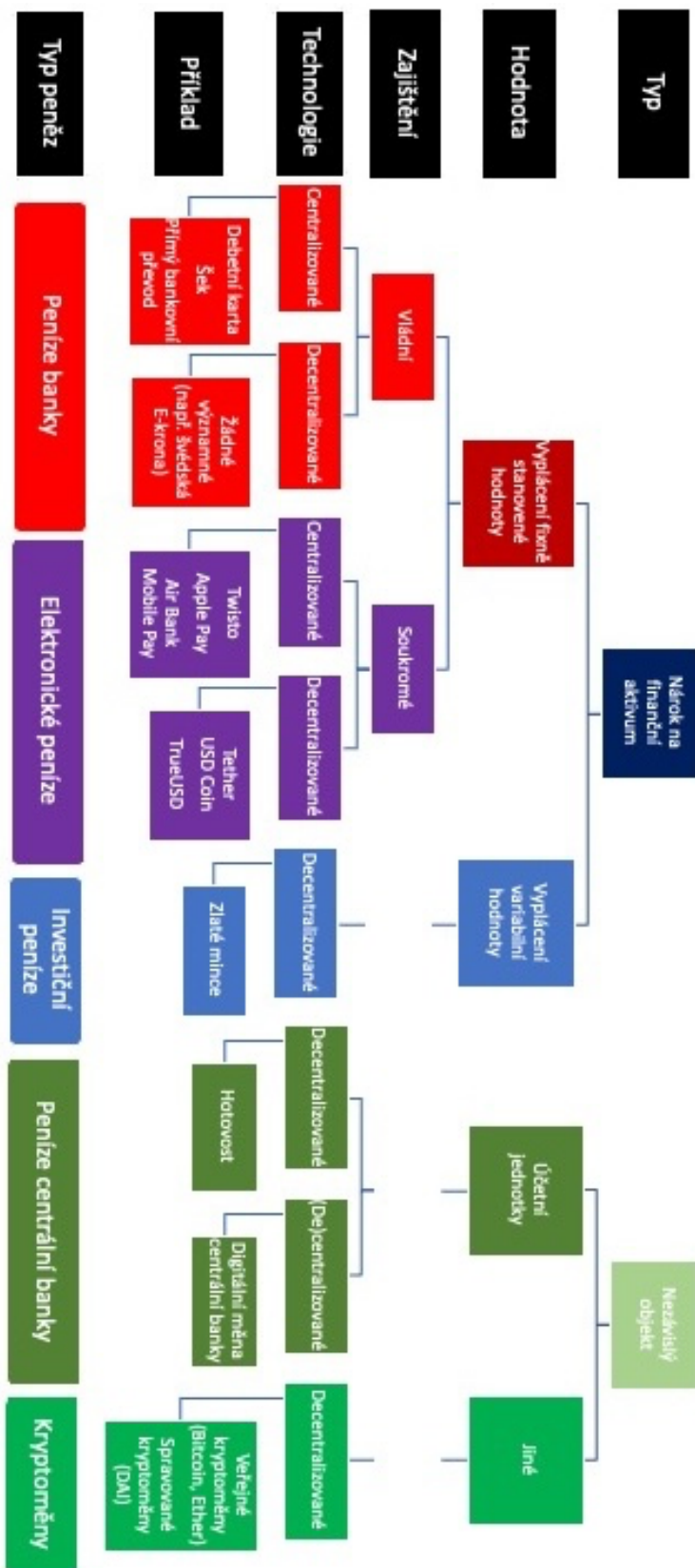
zpráv. SMTP usnadňuje komunikaci mezi poštovními klienty, jako je například Microsoft Outlook nebo Google Mail, a poštovními servery.

Struktura internetu, která zahrnuje IP adresy, protokolové zásobníky, pakety, routery, NSP, DNS a aplikační protokoly jako HTTP a SMTP, tak dohromady vytváří síť, která umožňuje globální komunikaci a výměnu dat. (16)

3.4 Digitální peníze

Na grafu níže jsou zobrazeny různé platební prostředky neboli typy digitálních peněz a k nim přidružené způsoby plateb:

Obrázek 1 Grafické znázornění platebních prostředků a způsobů plateb



Zdroj: vlastní zpracování dle (17)

Různé platební prostředky jsou vymezeny čtyřmi atributy – typem, hodnotou, zajištěním a technologií:

- Typ odkazuje na to, zda platba vychází z **nároku na finanční aktivum**, nebo **nezávislého objektu**. Objektový platební prostředek umožňuje okamžité uskutečnění transakce, pokud strany považují objekt za platný. Není přitom potřeba žádná výměna dalších informací mezi subjekty. Příkladem může být platba **hotovostí**. Druhý typ platebního prostředku vyžaduje převod nároku na finanční aktivum z jednoho subjektu na druhý, jako v případě platby **debetní kartou**.
- Hodnota je u nároku na finanční aktivum rozlišována na **peníze vyplácené fixní hodnotou**, tedy s předem stanovenou nominální hodnotou, denominovanou v zúčtovací jednotce (podobně jako u dluhových nástrojů), a na **peníze vyplácené variabilní hodnotou**, které lze směnit za měnu v tržní hodnotě aktiv (připomínající nástroje podobné akciím, s vlastními riziky a výnosy).
- Zajištění se týká zajišťovacího zařízení podporujícího záruku zpětného odkupu pohledávek s fixní hodnotou. Zajištění může být buď **veřejné**, kdy platnost záruky zajišťuje vláda, nebo **soukromé**, spoléhající pouze na obezřetné obchodní praktiky a právní struktury.
- Technologie představuje poslední atribut a rozlišuje pouze mezi centralizovanými a decentralizovanými systémy provádění plateb. **Centralizované** technologie zahrnují transakce zpracovávané prostřednictvím centrálního proprietárního serveru. Technologie **decentralizované** zahrnují technologii blockchainu, která bude vysvětlena v samostatné kapitole této práce, a technologii decentralizované účetní knihy (DLT). Decentralizované technologie usnadňují transakce mezi několika servery, buď v sítích otevřených komukoli z veřejnosti, nebo v sítích pouze pro důvěryhodné subjekty. (17)

Z výše uvedeného dělení pak vyplývá pět různých typů peněz – peníze banky, elektronické peníze, investiční peníze, peníze centrální banky a kryptoměny:

- Peníze banky jsou převládajícím typem peněz, které spadají pod nárok na finanční aktivum. Zahrnují **vklady komerčních bank** a obvykle se spoléhají spíše na centralizované technologie převodu. Záruka jejich odkupu

je kryta vládou a zajišťuje důvěru spotřebitelů pomocí účinné regulace a pojištění vkladů.

- Elektronické peníze jsou prominentní typ peněz, přinášející nárok na finanční aktivum, který lze směnit za měnu v nominální hodnotě. To se podobá penězům banky, jen bez zajištění vládou. Inovativní řešení elektronických peněz nabízejí stále dostupnější a uživatelsky pohodlnější platební možnosti. Patří mezi ně například centralizované **Twisto, Apple Pay**, nebo **Air Bank Mobile Pay**, nebo decentralizované stablecoiny, jako třeba **Tether, USD Coin, TrueUSD**.
- Investiční peníze, potenciální nový typ peněz, sdílí podobnosti s elektronickými penězi, ale nabízejí odkupy za měnu s proměnlivou hodnotou. To z nich činí nástroj podobný akciím. Jsou typicky kryty aktivy, jako je **zlato** nebo **akcie portfolia**, a jejich digitální prezentace na blockchainu umožňuje levné a přímé obchodování.
- Peníze centrální banky jsou nejznámějším typem peněz, jsou představované fyzickou **hotovostí**, vydávané centrální bankou a vypořádávané decentralizovanou technologií. Probíhající debata o **digitální měně centrální banky** zvažuje jejich digitální protějšek, který by pravděpodobně nebyl anonymní, ale mohl by nabídnout ochranu uživatelských dat a možná také úrok.
- Kryptoměny jsou na rozdíl od peněz centrální banky denominované ve své vlastní účetní jednotce vytvořené nebankovními subjekty a vydávané na blockchainu. Některé kryptoměny, nazývané **spravované kryptoměny**, mezi které patří například **DAI**, se pokoušejí stabilizovat svou hodnotu vůči měně s nuceným oběhem regulací vydávání měny na základě tržních cen. Oproti tomu **veřejné kryptoměny** jako **bitcoin** a **ether** takové stabilizační mechanismy postrádají. (17)

3.4.1 Charakteristika virtuálních měn

Pojem virtuální měna označuje formu neregulovaných digitálních peněz, odlišných od tradičních měn, protože fungují v online světě a jejich hodnota je často založena na dynamice poptávky a nabídky v online komunitách. Na rozdíl od elektronických peněz nemají virtuální měny právní základ shodný s tradičními měnami a postrádají regulaci, což

vede k inherentním rizikům, jako je likvidita, provozní nejistota a velmi časté podvody.
(28)

Koncept virtuální měny lze rozdělit do tří hlavních typů na základě jejich interakcí s reálnými penězi a reálnou ekonomikou:

- Schémata typu 1 jsou uzavřená schémata virtuální měny, mají minimální vazby na reálnou ekonomiku a jsou omezena na použití v rámci virtuální komunity.
- Schémata typu 2 umožňují jednosměrný tok, který uživatelům umožňuje nakupovat virtuální měnu za skutečné peníze, ale nepřevést je zpět.
- Schémata typu 3, jsou schémata obousměrného toku, umožňují uživatelům nakupovat a prodávat virtuální peníze, díky čemuž jsou podobné jakékoli jiné směnitelné měně ve své interoperabilitě s fyzickým světem. (18)

Implementace schémat virtuální měny může pro online komunity a projekty generovat dodatečné příjmy zjednodušením transakcí a zároveň udržet uživatele prostřednictvím akumulace digitálních peněz. Virtuální zboží, položky nebo služby, které zvyšují spokojenost nebo užitečnost ve virtuálních prostředích, se navíc prokázaly jako pomocný aspekt schémat virtuálních měn s potenciálem růstu v budoucnu. Bitcoin je příkladem virtuální měny navržené tak, aby konkurovala skutečným měnám. (28)

Dále budou blíže vysvětlena dvě rozdílná schémata typu 3, a to Bitcoin a Second Life, která jsou úzce spjata s účelem vlastní práce:

- Schéma Bitcoin, vytvořeno v roce 2009 dodnes neznámým člověkem či neznámou skupinou lidí s pseudonymem Satoshi Nakamoto, je decentralizovaný systém virtuálních měn, který funguje na síti peer-to-peer. Bitcoinů jsou digitální tokeny bez vnitřní hodnoty, existující výhradně v elektronické podobě a jsou považovány za experimentální investici se značnými riziky a odměnami. Transakce jsou prováděny prostřednictvím digitálních podpisů a jsou veřejně zaznamenávány v síti, což zajišťuje transparentnost při současném zachování anonymity uživatele. Validaci transakcí, známou jako těžba, provádějí dobrovolní jednotlivci pomocí výkonných počítačů a jsou odměněni nově vytvořenými bitcoiny. Celkový počet bitcoinů je omezen na 21 milionů a nové tokeny se tvoří předvídatelným tempem přibližně do roku 2040. Tato předem stanovená zásoba je považována za opatření, které má zabránit inflaci a nadměrné tvorbě peněz. Kritici však tvrdí, že systém by mohl vést k deflačním problémům a volatilitě kvůli své nezralosti a omezené

uživatelské základně. Právní status Bitcoinu, obavy o bezpečnost a spojení s nelegálními aktivitami jsou předmětem stále větší kontroly ze strany úřadů.

- Schéma Second Life funguje skrze virtuální komunitu v online prostředí vytvořenou společností Linden Lab, kde uživatelé komunikují, podnikají a vedou virtuální životy. Platforma funguje jako „*masivně multiplayerová online hra na hrdiny*“ (MMORPG), ve které uživatelé hrají za své avatary a zapojují se do různých aktivit. Ekonomika Second Life je soběstačná a zaměřuje se pouze na virtuální zboží a služby v rámci své uzavřené infrastruktury. Uživatelé mohou vydělávat virtuální peníze prodejem či pronájmem svých aktiv nebo účastí na akcích, což poté vede ke skutečným ziskům. Klíčovým prvkem této virtuální ekonomiky je Linden Dollar (L\$), virtuální měna Second Life, která se používá pro transakce v rámci komunity a lze ji zakoupit i prodat za jiný typ peněz. Takovýto finanční systém je stejně jako schéma Bitcoinu předmětem kritiky, protože Linden Lab má plnou kontrolu nad vydáváním a regulací Linden Dollaru. (18)

3.4.2 Charakteristika kryptoměn a jejich funkcí

Kryptoměny jsou prostředkem transakcí využívající kryptografické metodologie pro fiskální transakce. Jejich základ spočívá v decentralizovaných sítích a virtuálních jednotkách, kde proces těžby, komplexní výpočetní proces, přináší tyto digitální mince. Páteří této inovace je blockchain, neměnná účetní kniha distribuovaná v síti propojených počítačů, s jejíž použitím jsou to decentralizované a transparentní digitální měny. Vzhledem k tomu, že jsou založeny například na nejpoužívanější a nejúspornější kryptografii eliptických křivek, jsou to také velice dobře zabezpečené digitální měny jakýmkoli kybernetickým útokům. Dalším rysem kryptoměn je absence zprostředkovatelů, z čehož vyplývají nízké transakční náklady. Svým principem se vyhýbají centralizované nadvládě, udržují si autonomii od vládních intervencí a pro mnohé ekonomy jsou předzvěstí odklonu od konvenčních finančních systémů řízených zavedenými institucemi, jako jsou banky a vlády. (29)

Některé kryptoměny mají speciální funkce a neslouží jen k nákupu věcí, jako například tokeny, které pracují se smart contracty neboli chytrými smlouvami, nebo reprezentují různé hodnoty. Existují také tzv. stablecoiny, které jsou navázány na běžné peníze, takže se jejich hodnota příliš nemění. Stežejní pro tuto práci jsou unikátní tokeny zvané non-fungible tokeny (NFT), které prokazují, kdo vlastní specifické digitální

aktivum, jaký je jeho původ a jsou využívány především v oblasti digitálního umění a herních, či sběratelských předmětů. Vliv kryptoměn přesahuje finanční oblast a prostupuje různá odvětví s inovativními aplikacemi. Od usnadnění bezproblémových mezinárodních transakcí až po urychlení vzniku decentralizovaných finančních ekosystémů tyto digitální měny vylepšují nové finanční služby a produkty. Platformy decentralizovaných financí (DeFi) jsou příkladem tohoto pokroku a umožňují půjčky a obchodování bez spoléhání se na tradiční zprostředkovatele. Přijímání kryptoměn jako platebního prostředku obchodníky těží z jejich rychlosti a bezpečnosti. (20)

3.5 Technologie blockchain

Vývoj této technologie lze vysledovat do druhé poloviny 80. let a začátku 90. let minulého století, kdy vznikly koncepty jako protokol Paxos, které se snažily vyřešit sítě nespolehlivých počítačů a udržet bezpečnou a neměnnou účetní knihu. Až v roce 2008 došlo k celosvětově významnému pokroku díky vydání tzv. Bitcoin whitepaperu – technické dokumentace s teoretickým návrhem, který představil koncept elektronického hotovostního systému peer-to-peer. Blockchain, charakteristický svou nesmazatelnou účetní knihou zabezpečenou pomocí kryptografických mechanismů, univerzálně distribuovaný mezi uživatele a šířený napříč sítěmi, byl od začátku základním kamenem tohoto technologického pokroku. (21)

Blockchain umožňuje komunitě uživatelů zaznamenávat transakce skrze tzv. distributed ledger technology (DLT) neboli technologii distribuovaných účetních knih. Ta zajišťuje, že jakmile je transakce přidána do sítě, nelze už ji nikdy změnit a bude vždy viditelná a dohledatelná se všemi informacemi. Uživatelé používají veřejné a soukromé klíče k bezpečným transakcím v rámci systému. U kryptoměn využívajících blockchain se uživatelé zapojují do těžby řešením kryptografických kódů, za což jsou odměněni samotnou kryptoměnou. Když uživatel zadá transakci, je odeslána do uzlů (nodes) v rámci jedné sítě. Transakce jsou začleněny do blockchainu publikačními uzly, obvykle prostřednictvím mechanismu bloků (blocks). Blok obsahuje popis bloku s metadaty a seznam již ověřených transakcí. Bloky jsou vzájemně propojeny v řetězci, což zajišťuje integritu systému. Toto řetězení bloků zabraňuje změně minulých transakcí, protože změny bloku by změnil jeho hash, což by ovlivnilo všechny následující bloky a umožnilo by detekovat manipulaci. Na rozdíl od tradičních databází vyžaduje neměnnost blockchainu

jiný přístup, jelikož modifikace jsou považovány za aktualizace dřívějších dat, přičemž je zachována úplná historie změn. (21)

Nejvíce současných blockchainů používá dva níže vysvětlené algoritmy:

- Model konsenzu proof of work (PoW) spoléhá na řešení výpočetně náročných problémů, kde uzly soutěží o to, kdo jako první vypočítá platné řešení. Tento důkaz vyžaduje značnou výpočetní náročnost a jeho platnost lze snadno ověřit. Obtížnost modelu nesmíte používat zkratky – rozepsat všechny zkratky v celé práci – proof of work (PoW) se v průběhu času přizpůsobuje, aby byla zachována konzistentní rychlost vytváření bloků. proof of work (PoW) je široce přijímán díky svým bezpečnostním funkcím, má však vysokou energetickou náročnost a není zcela udržitelný.
- Model konsenzu proof of stake (PoS) je založen na podílu uživatelů v systému, ne na výpočetním principu. Čím více kryptoměny uživatel způsobem stakingu uzamknul s cílem zhodnocení, tím vyšší je jeho pravděpodobnost, že bude vybrán k vytvoření nového bloku. Různé přístupy určují, kteří uživatelé publikují bloky, a to náhodným výběrem, vícekolovým hlasováním, nebo systémy stárnutí tokenů. (30)

Klíčovými součástmi blockchainu jsou také smart contracty. Jde o soubor dohodnutých pravidel, které dokonale automatizují transakce a zajišťují soulad s právními dohodami, čímž umožňují efektivní a autoritativní vedení záznamů. Fungují pomocí open-source protokolů, což eliminuje potřebu zprostředkovatelů. Potenciál této technologie v bankovníctví a financích spočívá ve zjednodušení procesů, vytváření důvěryhodných záznamů a automatizaci dohod. Poskytováním decentralizovaných sítí bez centrálního bodu selhání zajišťují blockchainové systémy bezpečnost a přesnost záznamů všech smluvních stran. (22)

3.5.1 Digitální aktiva a decentralizované finance

Digitální aktiva lze popsat pomocí úzkých i širokých definic. V úzkém slova smyslu jsou vytvářeny a spravovány prostřednictvím počítačového kódu, spoléhajícího na algoritmy pro ověřování transakcí. V širokém pojetí digitální aktiva zahrnují škálu virtuálních a elektronických aktiv, včetně kryptoměn, security tokenů, utility tokenů, virtuálních sběratelských předmětů ve formě non-fungible tokenů a dalších. Charakteristickým faktorem digitálních aktiv je jejich čistě digitální existence, na rozdíl

od tradičních aktiv, jako jsou např. akcie, které mají hmatatelné vazby. Nosnou technologií této revoluce digitálních aktiv je blockchain, který digitalizuje a virtualizuje aktiva. Výrazný vzestup digitálních aktiv přišel po převratných inovacích bitcoinového protokolu v roce 2009. Další nárůst na popularitě pak nastal v letech 2016 až 2018, kvůli němuž následovalo období významných korekcí v letech 2018 až 2019. Vznikající trh s digitálními aktivy přilákal maloobchodní i institucionální investory, burzy, makléře a IT firmy. Kromě toho se nyní rozvíjí trh decentralizovaných financí (DeFi), které představují vylepšený peněžní systém postavený na veřejných blockchainech. Decentralizované finance (DeFi), mají za účel se potenciálně zaměřit na obrovskou populaci jednotlivců bez bankovního účtu a nadšenců do kryptoměn. (37)

3.5.2 Rozlišení digitálních aktiv

Digitální aktivum by teoreticky mohla být jakákoli digitální entita kreativního a informačního obsahu, která může časem nabývat hodnoty. Avšak pro užší vymezení digitálního aktiva musíme definovat parametry vlastnictví. V případě užívání služeb poskytovaných platformami jako Gmail, Hotmail, Facebook nebo Twitter, jsou uživatelé technicky spíše koncovými uživateli než vlastníky. Současný smluvní rámec, který je často součástí všeobecných smluvních podmínek (Terms of Service Agreements), fakticky zbavuje uživatele vyjednávací pravomoci. Se současnými ustanoveními se mohou například obsahy profilů na sociálních sítích či zůstatky na síti PayPal po smrti vlastníka zneprístupnit nebo smazat. (35)

To, co definuje aktiva v digitální sféře, je prokázání jejich vlastnictví a schopnost bezpečné výměny pomocí technologie blockchain a smart contractů. Nezbytnou součástí bezpečné výměny na blockchainu je také potvrzení o doručení, známé jako Proof of Delivery (PoD), které potvrzuje, že obsah dorazil k zamyšlenému příjemci, a zároveň také chrání práva tvůrců obsahu i jeho spotřebitelů. Digitální aktiva jsou obchodována na digitálních trzích a přímým prodejem přes digitální peněženky. (36)

3.5.3 Základní nástroje decentralizovaných financí

Vývojáři při vytváření komplexních decentralizovaných aplikací (dApps) na platformě Ethereum používají několik základních nástrojů a operací:

- Transakce: základní operace na blockchainu Ethereum, od jednoduchých převodů tokenů až po složité interakce smart contractů. Všechny dále

- popsané základní nástroje musí zahrnovat určitý typ transakce. Vyžadují poplatky placené v kryptoměně ether.
- Fungible tokeny: aktiva, která jsou vzájemně zaměnitelná. Každá jednotka fungible tokenu je identická, jako například jednotky kryptoměn. Patří mezi ně **equity tokeny** (akciové tokeny představující vlastnictví v projektu nebo na platformě), **utility tokeny** (poskytují přístup k funkcím platformy, jako je používání decentralizovaných aplikací nebo získání oprávnění v rámci ekosystému platformy) a **governance tokeny** (přidělují držitelům hlasovací právo v rámci decentralizované platformy).
 - Non-fungible tokeny: jedinečné tokeny s odlišnými vlastnostmi. Na rozdíl od fungible tokenů je každý non-fungible token jediný svého druhu a často představuje vlastnictví digitálního umění či sběratelských předmětů.
 - Úschova: nástroj úschovy aktiv umožňuje ve smart contractu bezpečné automatizované finanční operace.
 - Úprava nabídky: mechanismus kontroly množství tokenů v oběhu v decentralizovaných financích (DeFi) z důvodu kontrolování inflace, či odměňování držitelů. Provádí se vytvářením – **minting** a odstraňováním – **burning** tokenů.
 - Odměny za staking: uzamčení tokenů na určitou dobu na platformách decentralizovaných financí (DeFi) se nazývá staking. Odměny za staking jsou většinou ve formě dalších tokenů a jsou určeny k podpoře dlouhodobé participace v projektu.
 - Slashing: sankce pro uživatele, kteří se v rámci platformy zapojí do nežádoucího chování. Může to vést k odebrání části stakovaných tokenů uživatele v důsledku porušení pravidel.
 - Fees: poplatky spojené s používáním funkcí nebo služeb platformy. Mohou být fixní nebo procentuální a slouží k podpoře operací a řízení platformy.
 - Swap: výměna jednoho typu tokenu za jiný pouze při splnění specifických předem daných podmínek. Platforma, která umožňuje směnu v decentralizovaných financích (DeFi) se nazývá decentralizovaná burza (DEX). (38)

3.6 Herní počítačový průmysl

Odvětví videoher se v současnosti vyvinulo za hranice tradičního hraní se svou kulturní a volnočasovou hodnotou. Příjmy ve videoherním průmyslu přesahují prodeje produktů s jeho doplňkovým zbožím a funkčností oboustranného trhu, kde výrobci hardwaru profitují z prodeje vybavení a licenčních práv distributorům her. Videohry jsou kategorizovány jako součást kulturního průmyslu. (39) Celosvětově je v roce 2023 evidováno přibližně 3,09 miliard aktivních hráčů videoher, z čehož je skoro polovina v Asii a v roce 2024 se očekává 7,5procentní nárůst na 3,32 miliard. (40)

3.6.1 Historický vývoj herního průmyslu

Počátek herního průmyslu se zjevil ve formě elektronických arkádových her na mince, které pomalu nahradily tradiční mechanické hry na mince typu pinball a jim podobné. Konkurence byla od začátku vysoká, dominovaly firmy, jako například Atari založené Nolanem Bushnellem v roce 1972, které produkovaly hardware i herní software zároveň a byly schopné neustálého vývoje nových her. Další milník nastal s posunem k domácím videohrám. Systém Magnavox Odyssey, první komerční domácí videoherní konzole, byl vyvinut v roce 1968. Rozmach proběhl na přelomu 70. a 80. let 20. století, kdy na trhu soupeřili společnosti Atari, Bally, Magnavox, Coleco a Mattel, ze kterých se udrželo pouze Atari. O třetí změnu paradigmatu se postaralo nezávislé herní studio Activision, které jako první začalo poskytovat hry pro platformu jiné firmy. Posledním významným milníkem před vznikem blockchainových technologií byl vývoj masivně multiplayerových online her (MMOG) v polovině 90. let. Byl to právě internet, co umožnilo tisícům hráčů zapojit se do stejné hry současně. Masivně multiplayerové online hry na hrdiny (MMORPG) jako Ultima Online a World of Warcraft dominovaly tomuto žánru, podporovaly sociální prvek ve hrách a rozšiřovaly trh mimo základní demografické skupiny dospívajících mužů. V tomto období byl také zaveden model předplatného, oproti dříve výhradně užívané jednorázové platbě za hru. (44)

Transformační vývoj v tomto odvětví nastal při integraci blockchainových technologií. Zjevné je to zejména u sběratelských her, kde blockchain zajišťuje skutečné vlastnictví digitálních aktiv a umožňuje jejich použití v různých aplikacích. V online hrách na hrdiny se zvyšuje bezpečnost proti krádežím digitálních předmětů. Dále je pro tuto práci podstatné využití non-fungible tokenů zastupujících digitální aktiva napříč hrami a zavedení blockchainových tokenů jako herních měn. Potenciál blockchainu je využíván

také v seriózních hrách pro učení a hodnocení, což dokládají prototypy, jako je „Gallery-Defender“, který zaznamenává pokrok ve vzdělávání a vydává certifikace. V oblasti e-sportů a sázení umožnily projekty jako Herocoin a FirstBlood přímé sázení na blockchainu Ethereum. Sektor hazardních her navíc využívá blockchain pro přijímání kryptoměn a transparentní ověřování hracích automatů. Blockchain umožňuje zakládání herních ekosystémů řízených hráči – příkladem jsou systémy, kde hráči oživují oblíbené hry a zpřístupňují je ostatním v komunitně řízeném rámci, za což jim jsou distribuovány tokeny. (41)

3.6.2 Využití non-fungible tokenů v herním průmyslu

Tradiční systémy výměny předmětů ve hrách se často setkávají s podvodů, duplikací a ztrátou, proto non-fungible tokeny a jejich schopnost umožnit uživatelům bezpečnou a transparentní směnu poskytuje řešení těchto problémů. Hlavní společnosti v herním průmyslu, včetně Square Enix a Epic Games, již projevíly zájem o non-fungible tokeny a uznaly jejich potenciál pro zlepšení herního ekosystému. Non-fungible tokeny jsou zvláště cenné ve hrách, které nabízejí zážitky z virtuálního světa podobné nově vznikajícímu konceptu Metaverse, kde uživatelé mohou nakupovat, prodávat a obchodovat s digitálními aktivy napříč interoperabilními tržišti.

Využití se dá vysvětlit například na virtuální závodní hře ZED RUN, která používá non-fungible tokeny pro nákup, prodej a chov digitálních závodních koní, čímž vytváří dynamický ekosystém ve světě virtuálních koňských dostihů. (42) K hraní uživatel potřebuje počítač s internetovým prohlížečem, digitální peněženku a kryptoměnu ether, se kterou se v této hře obchoduje. Každý kůň je zastoupen non-fungible tokenem se specifickými charakteristikami a podobou ve formě JPEG obrázku. Na platformě ZED RUN je vytvořena gamifikace této kolekce non-fungible tokenů, která představuje celý ekosystém virtuálních koňských dostihů. (43)

Právě investice do non-fungible tokenů v herním průmyslu pak tvoří vlastní část této práce, v níž bude popsána konkrétní provedená investice, její průběh a následně bude provedeno její vyhodnocení.

3.7 Definice jednotlivých pojmů

Pro lepší orientaci v textu jsou níže vysvětleny základní pojmy, jejichž znalost je nutná k pochopení řešení této práce:

- algoritmus – systematický postup k provedení výpočetních operací;
- arkádová hra – akční videohra s jednoduchým ovládním;
- bitcoin – kryptoměna platformy Bitcoin;
- Bitcoin – nejpoužívanější decentralizovaná blockchainová platforma;
- blockchain – technologie k ukládání dat v podobě bloků propojených kryptografickými mechanismy;
- blok – kolekce dat zapisovaných do blockchainu, která obsahuje soubor ověřovaných transakcí;
- burning – pálení neboli kompletní odstranění tokenu z oběhu;
- burza – konkrétní instituce, kde investoři obchodují s aktivy;
- centralizovaný systém – platforma, u které je řízení koncentrováno v jednom centrálním bodě;
- centrální procesor – hlavní počítačový čip;
- debetní karta – platební karta, skrze kterou uživatel čerpá finance přímo z účtu;
- decentralizovaná burza – platforma decentralizovaných financí umožňující směnu tokenů;
- decentralizovaná účetní kniha – systém pro ukládání a správu dat bez centrálního řídicího bodu;
- decentralizované aplikace – aplikace vyvinuté na blockchainových platformách;
- decentralizované finance – označení pro finanční systém pro operace bez centrální autority založený na blockchainu;
- decentralizovaný systém – platforma, u které je řízení distribuováno mezi uzly;
- DeFi – platformy decentralizovaných financí;
- digitální aktivum – forma aktiva v digitální podobě, která je vytvářena a spravována prostřednictvím počítačového kódu s pomocí algoritmů pro ověřování transakcí;
- digitální kryptoměnová peněženka s vlastní správou – software umožňující uživatelům spravovat svá digitální aktiva bez potřeby třetí strany;
- digitální peníze – digitální forma platidla využívaná pro elektronické transakce;
- digitální stopa – informace o aktivitách uživatelů v digitálním prostředí;
- dollar cost averaging – investiční strategie pro pravidelné investování peněz během určitého časového intervalu;
- e-sport – profesionální soutěžní hraní videoher;

- ekosystém – soubor propojených technologií, platform a účastníků obchodujících s digitálními aktivy;
- elektronické peníze – regulované online digitální peníze;
- equity token – akciový token, který představuje vlastnictví v projektu či na platformě decentralizovaných financí;
- ether – kryptoměna platformy Ethereum;
- Ethereum – 2. nejpoužívanější decentralizovaná blockchainová platforma;
- fundamentální analýza – analýza zkoumající základní faktory spojené s aktivy s cílem odhadnout jejich budoucí vývoj;
- gas poplatky – náklady na provedení transakce na blockchainové platformě;
- generace alfa – generace lidí narozených od roku 2013;
- generace Z – generace lidí narozených mezi lety 1997 a 2012;
- governance token – správcovský token, který držitelé přiděluje hlasovací právo v rámci platformy decentralizovaných financí;
- grafická karta – počítačové zařízení zpracovávající grafiku a generující obraz;
- hardware – fyzické výpočetní zařízení;
- hash – jedinečný kryptografický záznam dat;
- Hypertext Markup Language – programovací jazyk pro vyvíjení webových stránek;
- Hypertext Transfer Protocol – protokol používaný pro přenos informací na World Wide Webu;
- internet – síť, která umožňuje komunikaci a výměnu dat a informací po celém světě;
- Internet of Things – síť propojených zařízení, která umožňuje výměnu dat a ovládání těchto zařízení přes internet;
- interoperabilní trh – digitální trh, kde spolu technologie a platformy snadno spolupracují a umožňují efektivní výměnu dat a služeb;
- investice – umístění finančních prostředků do určitých aktiv s cílem dosažení zisku;
- IP adresa – unikátní adresa přidělená každému zařízení připojenému k počítačové síti;
- kryptoměna – digitální prostředek směny, který funguje na základě šifrování a decentralizovaného systému;
- likvidita – míra udávající schopnost okamžité přeměny aktiva na hotovost;

- masivně multiplayerová online hra na hrdiny – videohra, ve které mohou až tisíce uživatelů společně hrát v online prostředí;
- median – prostřední hodnota vzestupně uspořádaného souboru čísel;
- měna – fyzická či digitální forma uznávaného platidla;
- metadata – data, která interpretují jiná data na blockchainu;
- metaverse – prostorová videohra, ve které uživatelé mohou obchodovat s digitálními aktivy a sociálně spolu interagovat;
- minting – prvotní ražení tokenu;
- místní síť – síť propojující zařízení v rámci omezeného geografického prostoru;
- multiplayerová online hra na hrdiny – videohra, ve které uživatelé společně hrají v online prostředí;
- non-fungible token – unikátní nezaměnitelný token, prokazující vlastnictví digitálního aktiva;
- online – stav aktivního připojení k internetu;
- operační paměť – počítačová paměť aktuálně užívaných procesů;
- peer-to-peer síť – decentralizovaná síť propojená bez centrálního serveru;
- peníze – prostředek pro směnu, měrná jednotka a způsob pro uchování hodnoty;
- pevný disk – počítačová paměť trvalého uchování dat a informací;
- platforma – systém umožňující vývoj programů a poskytování služeb mezi uživateli;
- play-to-earn hra – videohra, ve které uživatelé hraním získávají digitální aktiva;
- poskytovatel internetových služeb – subjekt, který poskytuje uživatelům přístup k internetu;
- poskytovatel síťových služeb – subjekt, který poskytuje uživatelům propojení v rámci počítačových sítí;
- primární trh – trh, na kterém jsou aktiva poprvé nabízena k prodeji;
- proof of delivery – blockchainový mechanismus ověřující doručení obsahu příjemci;
- proof of stake – blockchainový mechanismus, ve kterém jsou těžaři odměňováni za držení a uzamčení kryptoměn;
- proof of work – blockchainový mechanismus, ve kterém těžaři řešením výpočetně náročných problémů soutěží o odměny;
- prototyp – funkční model ve fázi vývoje;

- security token – bezpečnostní token zajišťující transparentní a regulované obchodování na platformě decentralizovaných financí;
- sekundární trh – trh, na kterém jsou obchodovány již existující aktiva;
- Simple Mail Transfer Protocol – protokol pro přenos elektronické pošty;
- služba doménových jmen – proces poskytování registrace a správy internetových doménových jmen;
- smart contract – soubor dohodnutých pravidel automatizující procesy na blockchainu Ethereum;
- software – digitální program řídící výpočetní zařízení;
- stablecoin – kryptoměna, jejíž hodnota je navázaná na běžné peníze;
- staking – uzamčení tokenu na decentralizované platformě;
- strategie – plán, který zahrnuje postupy pro dosažení cíle;
- technická analýza – analýza zkoumající historická data aktiv s cílem odhadnout jejich budoucí vývoj;
- technologie distribuovaných účetních knih – systém pro ukládání a správu dat mezi různými uzly v síti;
- termínovaný vklad – bankovní produkt, kde klient uloží určitou částku na určenou dobu za pevně stanovený úrok;
- token – digitální jednotka, která představuje a uchovává určitou hodnotu;
- tokenizace – přeměna dat, informací či aktiv na tokeny;
- trh – fyzické či digitální prostředí, kde dochází k výměně zboží, služeb nebo aktiv mezi kupujícími a prodávajícími;
- utility token – užitkový token, který představuje přístup k funkcím platformy decentralizovaných financí;
- uzel – interpretace jednotlivého zařízení připojeného k blockchainu;
- videohra – software vyvinutý pro účel zábavy interakcí uživatele s virtuálním prostředím;
- virtuální měna – neregulovaná online digitální forma uznávaného platidla;
- virtuální peníze – neregulované online digitální peníze;
- volatilita – míra fluktuace ceny aktiva na trhu;
- výpočetní technika – obor zabývající se využitím počítačů pro zpracování dat a informací;

- WETH nabídka – nabídka na digitální aktivum s pomocí etheru zabaleného do formy kompatibilní s decentralizovanými financemi;
- whitepaper – technická dokumentace informační technologie;
- World Wide Web – globální síť propojených hypertextových dokumentů.
(1, 3, 5, 7, 9, 10, 21, 23, 24, 35, 39, 52)

4 Vlastní práce

4.1 Investiční strategie

Odborné porozumění toho, jak non-fungible tokeny fungují, schopnost jednotlivé tokeny správně ocenit a identifikovat potenciální rizika s nimi spojená, jsou zásady pro podniknutí správných investičních rozhodnutí. Zároveň také pochopení základních principů výpočetní techniky, internetu a technologie blockchain, jakožto základní infrastruktury pohánějící non-fungible tokeny a kryptoměny.

Celý prostor kolem non-fungible tokenů a kryptoměn je ze své podstaty velice volatilní a vysoce rizikový, kvůli čemuž nese značné riziko finančních ztrát, což je jedním z důvodů výběru projektu na zavedeném blockchainu Ethereum, největším a nejpokročilejším blockchainu v oblasti decentralizovaných financí.

Vzhledem k výběru projektu běžícím na blockchainu Ethereum jsou pořizovací ceny non-fungible tokenů a všechny transakce s nimi spojené hrazeny kryptoměnou ether, kterou je nutné v rámci investice pořídit. Při nákupu kryptoměny je důležité zvolit vhodnou strategii pro časový úsek nákupu a provést obecnou technickou analýzu, která se zaměřuje na historická cenová data a tržní aktivitu s využitím grafů a indikátorů pro identifikaci budoucích cenových pohybů. Její předpoklad spočívá v principu ovlivnění budoucích cenových pohybů chováním v minulosti. V kombinaci s technickou analýzou je provedena také analýza fundamentální, která zkoumá základní faktory, a to technologii a tržní podmínky.

Investování do herních digitálních aktiv vyžaduje důkladný průzkum obecného trhu a individuálních projektů, který by měl zahrnovat především analýzu videohry, jejího vývojářského týmu, ideálně prozkoumáním pozadí a minulých projektů jednotlivých vývojářů, a dále také herních mechanismů a ekonomického modelu hry. Rozhodování by u videoher, ve kterých jsou hráči zároveň i investory, mělo směřovat ke hrám s poutavou hratelostí a udržitelným ekonomickým modelem upřednostňujícím dlouhodobou tvorbu hodnot a také ke hrám s velkou základnou hráčů a aktivní komunitou. Kromě samotné videohry je důležité analyzovat u konkrétních non-fungible tokenů jejich vzácnost, užitečnost v rámci ekosystému hry a potenciální budoucí hodnotu na základě aktuálních tržních trendů v odvětví herních non-fungible tokenů a play-to-earn videoher. (54)

Část zakoupených non-fungible tokenů je s očekáváním okamžitého zhodnocení pár dní po odstartování projektu v plánu prodat, zatímco zbylé tokeny zůstanou v držení

s očekávaným násobným zhodnocením v průběhu dokončení vývoje play-to-earn videohry. Non-fungible tokeny budou prodávány za kryptoměnu ether, která bude po celkovém ukončení investice směněna za americké dolary, které budou následně směněny za české koruny.

4.1.1 Zhodnocení trhu non-fungible tokenů

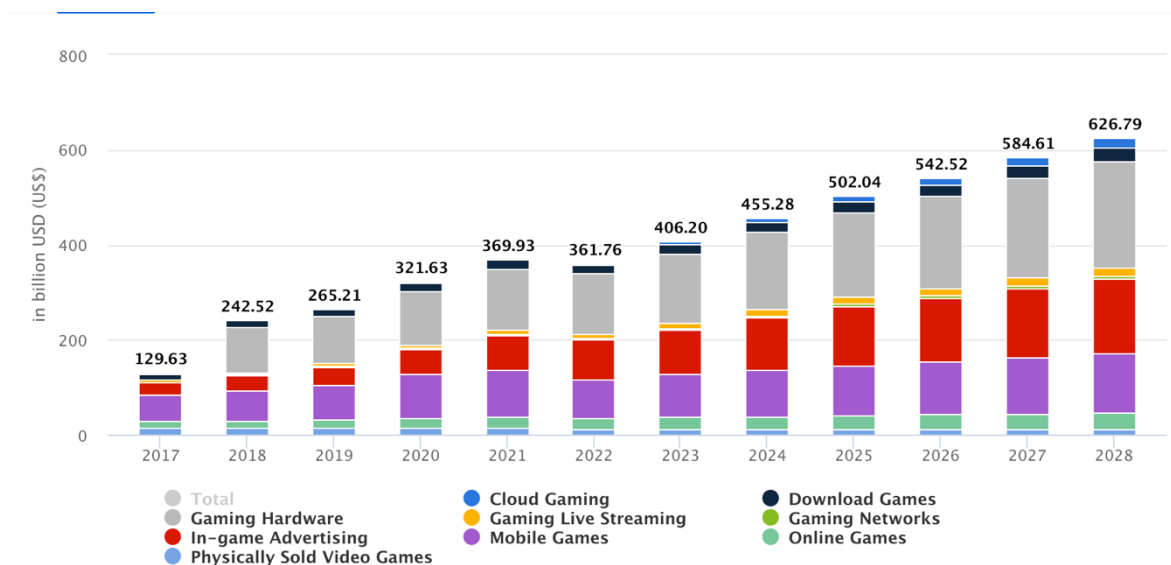
Rostoucí poptávka po digitálních aktivech v posledních letech lze představit na příkladu exponenciálního růstu počtu peněženek obchodujících s non-fungible tokeny, který v roce 2021 dosáhl 28,6 milionů z pouhých 545 tisíc v roce 2020. Tržby v roce 2021 vyšplhaly na 25 miliard USD s nárůstem 13118 % od prvního kvartálu 2020 do prvního kvartálu 2021. Většina transakcí se pohybuje kolem hranice 200 USD a náklady spojené s mintováním jsou nižší, průměrně 95 USD, což napomáhá dostupnosti trhu pro tvůrce i investory. Tyto statistiky naznačují obecné přijetí této formy digitálního vlastnictví, přičemž demograficky se mileniálové (tj. lidé narození přibližně v rozmezí let 1983-1995) zapojují do obchodování s non-fungible tokeny s třikrát vyšší pravděpodobností než generace Z (narozená od roku 1996 do roku 2010, kdy přichází tzv. generace alfa). Zájem o non-fungible tokeny také projevuje přibližně třetina fanoušků e-sportů, což navazuje na následující kapitolu o non-fungible tokenech v herním průmyslu. (53)

Současný ukazatel vyšší obliby non-fungible tokenů u starší generace mileniálů před mladší generací Z může být dle názoru autora této práce však ovlivněn faktem, že generace mileniálů nyní disponuje větším objemem aktiv než generace Z, která je teprve na počátku svého produktivního věku. Obecně lze totiž s vývojem herních technologií předpokládat, že se trhy s digitálními aktivy, jejichž primární subjekt představují herní non-fungible tokeny, budou rozrůstat a jejich počet se bude zvyšovat.

4.1.2 Potenciál non-fungible tokenů v herním průmyslu

S rozvojem rychlosti internetu a osobních počítačů roste popularita videoher, jejichž trh měl v roce 2022 výnos 361,76 miliard USD a jeho očekávaný výnos v roce 2023 má dosahovat až 406,2 miliard USD, což by znamenalo meziroční nárůst o 12,6 %. Na následujícím grafu je znázorněn předpokládaný světový růst výnosů trhu herního průmyslu od roku 2017 do roku 2028. (46)

Obrázek 2 Světový růst výnosů trhu herního průmyslu v mld. USD



Zdroj: (46)

Trh herního průmyslu založeného na non-fungible tokenech byl v roce 2022 oceněn na 3292,73 milionů USD a do roku 2028 se jeho nárůst očekává až na 8856,95 milionů USD. Znamenalo by to meziroční nárůst o 17,93 % s pomocí výpočtu složeného ročního tempa mezi roky 2022-2028. To potvrzuje, že rozvoj play-to-earn videoher patří mezi jedno z nejrychleji se rozvíjejících odvětví herního průmyslu. (47)

Současné videohry jsou konstruovány na centralizované infrastruktuře, která uchovává uživatelská data a herní aktiva v uzavřených systémech a udržuje vlastnictví plně v rukou vývojářských společností. Tento donedávna absolutně převládající model zachovává ekonomický systém, kde hráči investují čas a peníze, ale zvyšují zisky pouze vývojářům videoher. Využití technologie non-fungible tokenů a blockchainu je tedy transformativním řešením k prolomení těchto jednostranných ekonomických struktur. Ty byly navíc typické tradičními videohrami, kde se virtuální předměty během výpadku nebo naprostého přerušení fungování videohry stanou nedostupnými. Skrze nové technologie lze naopak vytvořit spravedlivý ekosystém založený na principech vlastnictví, transparentnosti a interoperability, což umožňuje neustálé obchodování s virtuálními předměty a službami na veřejném trhu, bez ohledu na osud videohry. Non-fungible tokeny mohou být díky tomu využity i mimo své původní hry v izolovaných systémech, komunikovat s jinými online aplikacemi, a stávají se tak nedílnou součástí digitální identity jednotlivců, kteří zároveň získávají i výhradní práva na používání těchto předmětů, služeb, či čehokoliv, co token

zastupuje. Tato aktiva mají předem jasně nadefinované atributy a množstevní statistiky, vyjadřující míru jejich jedinečnosti, což podporuje obchodování na sekundárním trhu. Historie obchodů se na blockchainu ostatně také zaznamenává a zobrazuje všem náhled na minulé vlastnictví, průměrnou dobu vlastnění, předchozí prodejní ceny, provedené nabídky a datum mintování tokenu.

4.1.3 Výběr herního projektu využívajícího non-fungible tokeny

Vybraný investiční projekt se nazývá Bitcoin Billionaires NFT. V následujících bodech bude vysvětleno několik důvodů výběru tohoto projektu a klíčové aspekty přesvědčující o jeho potenciálu:

- **Typ NFT projektu** je základní aspekt, který vyjadřuje jeho účel a primární zaměření. Většina NFT projektů se řadí mezi digitální umění, finanční nástroje, tokenizaci fyzických aktiv, herní NFT a kolekce pro virtuální realitu. Jak už název této práce napovídá, Bitcoin Billionaires NFT je herní projekt, který funguje na bázi play-to-earn systému, ve kterém hráči vlastníci non-fungible tokeny hraním získávají další digitální aktiva. (48)
- **Tvůrce NFT projektu:** ať už jednotlivce, či tým, je velice důležité prověřit. S možností naprosté anonymity se díky využití blockchainových technologií tvůrci často skrývají a následně po zafinancování projektu investory projekt s těmito financemi opustí. Důvěryhodnost tvůrců je tedy důležitá a napomáhá jí transparentnost týmu, dobrá komunitní odezva, odbornost v odvětví a předchozí úspěchy. Bitcoin Billionaires NFT je projekt od FizzPow Labs, Inc., tvůrců jedné z prvních mobilních her s tematikou kryptoměn, která byla vydána v roce 2014, dosáhla 10 milionů stažení a je stále aktivně aktualizována. Celý vývojářský tým tohoto projektu tedy je transparentní a má stálou komunitní odezvu skrze sociální síť X a komunikační platformu Discord. (48)
- **Užitečnost a funkcionalita NFT** jsou důležité výhody, jelikož zvyšují hodnotu a přitažlivost k investování. Zvažujeme, jaké možnosti přináší vlastnění konkrétního non-fungible tokenu a zda vytváří přidanou hodnotu, nebo jen zastupuje digitální aktivum. Užitečnost se může projevovat v různých formách, jako je např. integrace v rámci ekosystému projektu. Příkladem je už samotné herní prostředí, v němž se představují speciální

herní položky, které propůjčují tokenům skutečnou hodnotu a jsou schopné generovat další non-fungible tokeny užitečné v témže herním prostředí.

- **Vzácnost NFT** je u digitálního umění stejně podstatná jako u každého jiného uměleckého díla, jelikož pokud je každý non-fungible token v kolekci určitého projektu unikátní, tím cennější může být v průběhu času. Kolekce non-fungible tokenů může být tvořena například 10 000 tokeny, které jsou identické, pouze mají jiné identifikační číslo, zatímco u zvoleného projektu Bitcoin Billionaires NFT sestává kolekce z 10 000 unikátních pixelových charakterů. Každý z nich má odlišný atribut definující jeho vzácnost od 1 do 10 000, kde 1 je nejvzácnější a 10 000 nejméně vzácný. (48)
- **Plán rozvoje NFT projektu** obsahuje plánované změny, spolupráce s jinými tvůrci a vývojáři, další kolekce v rámci projektu. Bývá velmi často vyhotovován právě s ohledem na to, že řada NFT projektů je ve stálém vývoji. Realistický a přesvědčivý plán poskytuje vhled do budoucnosti projektu pro potenciální investory, které zajímá především jeho závaznost k růstu a inovacím. Projekt Bitcoin Billionaires NFT byl založen v září 2021 s plánem mintování non-fungible tokenů 29. 10. 2021, přičemž po celou dobu probíhá vývoj finální play-to-earn hry s neurčitým datem dokončení. (48)

4.1.4 Volba blockchainu Ethereum

Blockchain Ethereum se řadí mezi nejstarší a nejvíce zavedené blockchainya a zároveň je číslem jedna v obecné programovatelnosti. Disponuje nejširší škálou vývojářských nástrojů pro projektové týmy, největší spolehlivostí a stabilitou základní infrastruktury s prokázanými výsledky v odražení síťových útoků. Za zmínku stojí i kompatibilita Etherea s jinými decentralizovanými aplikacemi i odlišnými blockchainovými sítěmi. Nevýhodou jsou oproti některým nově vzniklým sítím gas poplatky, zejména při přetěžování sítě například velkým množstvím mintování non-fungible tokenů, které nastává při primárním prodeji aktiv projektů, v současné době to ale není něco, co by odrazovalo investory či vývojáře od využívání Etherea a přechodu na jiný blockchain. (55)

Všechna tyto fakta jsou důvodem, proč je Ethereum uznáváno a využíváno největší základnou vývojářů a dominantní částí uživatelů a investorů a má vysoce likvidní trh s mnoha obchodními platformami podporující tokeny založené na Ethereu. Je to

ekosystém, ve kterém existuje mnoho příležitostí pro herní non-fungible tokeny uspět a dosáhnout cíle vydělávání na videohře samotnými hráči.

4.1.5 Nákup kryptoměny ether

Proces nákupu etheru prostřednictvím kryptoměnové burzy je podobný nákupu na tradičních akciových burzách, kde uživatelé interagují spíše mezi sebou než přímo s burzou jako takovou. Burzy spojují kupující a prodávající, slouží jako správci aktiv a poskytují uživatelskou anonymitu. Aby se bylo možné zapojit do obchodování, nejprve se vytvoří účet, podstoupí postupy ověření identity a vloží akceptované finanční prostředky. Poplatky za využití služeb burzy jsou účtovány buď za jednotlivé transakce, nebo jako procento z obchodované částky. (52)

4.1.6 Strategie nákupu

Z důvodu obecně vysoké míry volatility kryptoměn, tedy prudké kolísavosti hodnoty v krátkém časovém období, je pro nákup etheru za 350 000,- Kč skrze kryptoměnovou burzu Binance zvolena strategie nákupu zvaná dollar cost averaging.

Dollar cost averaging je investiční strategie, která na rozdíl od běžné jednorázové investice na začátku zahrnuje pravidelné investování fixního množství peněz během určitého časového intervalu. Cílem strategie je zmírnit dopad volatility trhu rozložením investic do více časových období, v případě této práce do čtyř krátkých časových období. Podle profesora Michaela J. Brennana: „*Pokud je dollar cost averaging strategie porovnána s jednorázovou investicí do jednotlivého aktiva, v případě investorovy jediné investice dollar cost averaging drtivě dominuje strategii jednorázové investice. Důvodem je nižší riziko strategie dollar cost averaging.*“ (45, s. 511)

Jelikož je investice do trhu kryptoměn prováděna poprvé, má první investice z důvodu opatrnosti hodnotu 50 % oproti následujícím třem opakovaným investicím. Při nákupu na největší kryptoměnové burze Binance je účtován servisní poplatek 2 % z celkové platby. V následujících bodech jsou vypsány všechny nákupy etheru:

- (1) 10. 9. 2021 v čase 23:15: $50\,000 - 1\,000 = 49\,000$ CZK = 0.65954 ETH
v kurzu CZK/ETH = 0.00001346 ETH
- (2) 16. 9. 2021 v čase 15:41: $100\,000 - 2\,000 = 98\,000$ CZK = 1.18874 ETH
v kurzu CZK/ETH = 0.00001213 ETH

- (3) 24. 9. 2021 v čase 15:05: $100\ 000 - 2\ 000 = 98\ 000\ \text{CZK} = 1.49548\ \text{ETH}$
v kurzu CZK/ETH = 0.00001526 ETH
- (4) 25. 10. 2021 v čase 20:28 – $100\ 000 - 2\ 000 = 98\ 000\ \text{CZK} = 1.5043\ \text{ETH}$
v kurzu CZK/ETH = 0.00001535 ETH

Průměrný kurz CZK/ETH v opakovaných investicích nákupu skrze strategii dollar cost averaging vychází 0.00001405 ETH za 1 CZK, což je přibližně o 0,4382 % výhodnější než při nákupu jednorázovou investicí na začátku s kurzem 0.00001346 ETH za 1 CZK. Suma všech provedených nákupů je 4.84806 ETH.

4.1.7 Graf nákupu

Obrázek 3 Vývoj ceny Etherea oproti americkému dolaru



Zdroj: vlastní zpracování dle (49)

Na grafu vývoje ceny kryptoměny ether je vidět výrazný růst ceny. Na začátku roku 2020 se cena etheru pohybovala kolem 135 USD, postupně rostla a v průběhu roku 2021 se prudce zvýšila a překonala hranici 4 000 USD. To bylo mimo jiné ovlivněno obecně rostoucím podvědomím o blockchainových technologiích a DeFi projektech naprogramovaných na blockchainu Ethereum, což je tématem investice této práce.

Obrázek 4 Porovnání vývoje ceny Etherea a Bitcoinu oproti USD



Zdroj: vlastní zpracování dle (49)

Při investici do jakékoli kryptoměny je podstatné zanalyzovat také Bitcoin, jakožto první a nejdůležitější blockchain s největší tržní kapitalizací. Na grafu výše je vidět stejný pozitivní trend vývoje měny, což je důležité, jelikož Bitcoin udává směr trhu. Nahoře je uveden vývoj ceny Etherea a dole vývoj ceny Bitcoinu oproti americkému dolaru.

Obrázek 5 Korelace vývoje ceny Etherea a Bitcoinu (žlutě) oproti americkému dolaru



Zdroj: vlastní zpracování dle (49)

Na dalším grafu výše je pak zobrazena korelace mezi cenou Etherea a Bitcoinu. Z něj je patrné, že Bitcoin funguje jako katalyzátor ceny Etherea, které s malým zpožděním reaguje velice podobným cenovým vývojem.

Obrázek 6 Nákupy etheru



Zdroj: vlastní zpracování dle (49)

Na následujícím grafu jsou modrými vertikálními čarami zobrazeny čtyři nákupy etheru. Ty byly provedeny s předstihem před odstartováním mintování vybraného herního non-fungible token projektu Bitcoin Billionaires NFT, které bylo zahájeno 29. 10. 2021.

4.2 Exekuce investice

Následně bude popsáno provedení hodnocené investice od zřízení digitální peněženky a přesun kryptoměny ether po samotný mint non-fungible tokenů, nákupy a prodeje na sekundárním trhu a směnu získaných etherů na USD a CZK.

4.2.1 Zřízení digitální kryptoměnové peněženky s vlastní správou

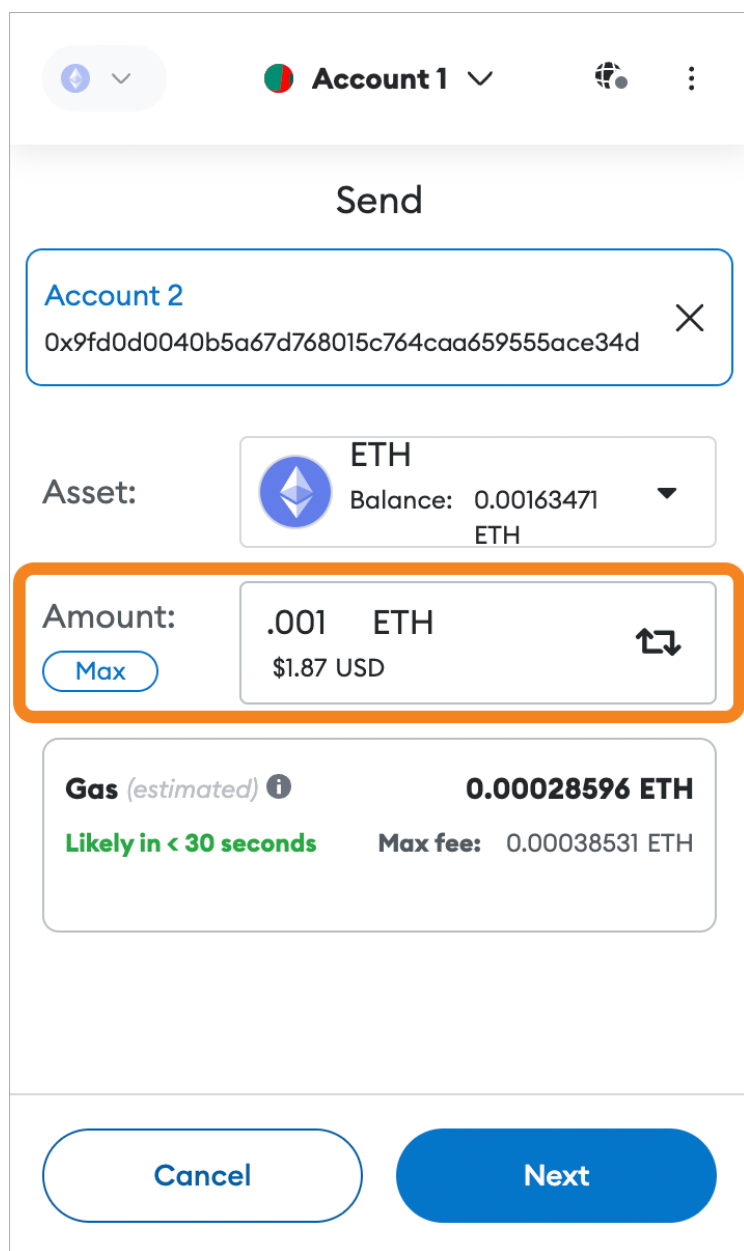
Kryptoměnová peněženka s vlastní správou je software nebo hardware, který uživatelům umožňuje ukládat kryptoměny a tokeny, odesílat a přijímat transakce. Zároveň se skrze ni uživatel připojuje k decentralizovaným aplikacím, mezi které v rámci našeho projektu spadá tržiště NFT a pak samotná hra – obě aplikace tímto způsobem ověřují vlastnictví non-fungible tokenů. Tato peněženka ve skutečnosti neuchovává kryptoměny, ale spíše privilegované přihlašovací údaje ve formě soukromých klíčů potřebné pro přístup

do blockchainu dané kryptoměny. U tradiční banky uživatelé dostávají bankovní účty s čísly účtů. U blockchainu kryptoměny slouží veřejný klíč stejnému základnímu konceptu jako číslo bankovního účtu, jelikož pouze číslo bankovního účtu nebo veřejný klíč nestačí k provádění celé sady transakcí s účtem. Blockchain pracuje s modelem infrastruktury veřejného klíče pro kryptografii. Veřejný klíč a soukromý klíč by měli znát pouze uživatelé, kteří drží dané aktivum nebo kryptoměnu, a proto bude pro tuto práci zvolena peněženka s vlastní správou, do které nezasahuje třetí strana a závisí pouze na uživateli.

MetaMask je nejpobulárnější digitální kryptoměnová peněženka s vlastní správou, která zajišťuje bezpečný a jednoduchý způsob přístupu k blockchainovým aplikacím. Je přístupná pouze skrze webový prohlížeč jako rozšíření prohlížeče, či přes mobilní aplikaci, a generuje hesla a klíče přímo na daném zařízení, čímž zajišťuje uživateli zabezpečený přístup.

Kryptoměnové peněženky byly pro účely této investice vytvořeny celkem tři. Prvním důvodem vytváření více než jedné digitální je limit maximálního počtu mintovaných non-fungible tokenů na peněženku, druhým důvodem je bezpečnost a rozdělení rizika. Pokud by jedna z peněženek byla napadena, či došlo ke špatné manipulaci s aktivy, pak zůstane zbytek aktiv v dalších dvou peněženkách v bezpečí.

Obrázek 7 Ilustrační rozhraní MetaMask peněženky s vlastní správou



Zdroj: vlastní zpracování dle (50)

4.2.2 Přesun kryptoměny ether z burzy do digitální peněženky

Pro výběr kryptoměny ether z kryptoměnové burzy Binance byla využita síť Ethereum, kde je účtován jednorázový síťový poplatek 0.05 ETH. Tento výběr byl proveden dvakrát – poprvé po třetím nákupu etheru, podruhé po čtvrtém nákupu etheru na burze (viz kapitola 4.1.5 Nákup kryptoměny ether). Celkově tedy přesun stál 0.1 ETH.

4.2.3 Mint non-fungible tokenů

Každý token z určité kolekce non-fungible tokenů má své číselné označení od 1 do maximálního počtu tokenů, v případě kolekce Bitcoin Billionaires NFT je maximum 13 337 tokenů.

První mint proběhl skrze peněženku č. 3 v počtu 3 tokenů, a to #2598, #2599, #2600. Druhý mint skrze peněženku č. 1 v počtu 10 tokenů s čísly #7319, #7320, #7321, #7322, #7323, #7324, #7325, #7326, #7327, #7328. Třetí mint skrze peněženku č. 2 v počtu 10 tokenů s čísly #10462, #10463, #10464, #10465, #10466, #10467, #10468, #10469, #10470, #10471. Čtvrtý mint opět skrze peněženku č. 2 v počtu 10 tokenů s čísly #10482, #10483, #10484, #10485, #10486, #10487, #10488, #10489, #10490, #10491. Poslední pátý mint skrze peněženku č. 1 v počtu 10 tokenů s čísly #12757, #12758, #12759, #12760, #12761, #12762, #12763, #12764, #12765, #12766.

4.2.4 Nákupy a prodeje tokenů

Celkem 40 tokenů zakoupených skrze peněženky č. 1 a č. 2 bylo v plánu prodat s 50 % zhodnocením co nejrychleji po ukončení mintu kolekce, zatímco tokeny v peněžence č. 1 zůstaly v držení s očekávaným dlouhodobějším zhodnocením po vývoji a implementaci non-fungible token play-to-earn hry. Po prodeji tokenů z peněženek č. 1 a č. 2 bylo v plánu část etherů zajistit a převést na USD a se zbylými ethery skrze WETH nabídky nakupovat tokeny se vzácnějšími atributy, které po vývoji play-to-earn hry dojdou k vyššímu zhodnocení oproti méně vzácným tokenům. V následujících tabulkách jsou znázorněny nákupy a prodeje tokenů v jednotlivých peněženkách.

Tabulka 1 Transakce skrze peněženku č. 1

Bitcoin Billionaires NFT	Pořizovací cena (ETH)	Gas poplatek (ETH)	Cena prodeje (ETH)	Zisk/ztráta (ETH)
#7320	0,09	0,00537747	0,15355	0,05817253
#7322	0,09	0,00537747	0,1516	0,05622253
#7321	0,09	0,00537747	0,1516	0,05622253
#7324	0,09	0,00537747	0,152625	0,05724753
#7323	0,09	0,00537747	0,152625	0,05724753
#7319	0,09	0,00537747	0,15355	0,05817253
#7326	0,09	0,00537747	0,1553	0,05992253
#7325	0,09	0,00537747	0,1553	0,05992253
#7327	0,09	0,00537747	0,1553	0,05992253
#7328	0,09	0,00537747	0,1553	0,05992253
#12758	0,09	0,005878792	0,1525325	0,056653708
#12757	0,09	0,005878792	0,1525325	0,056653708
#12759	0,09	0,005878792	0,1553	0,059421208
#12761	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12760	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12763	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12762	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12766	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12764	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
#12765	0,09	0,005878792	0,1562325	0,060353708
Celkem	1,8	0,112562619	3,0907425	1,178179881

Zdroj: vlastní zpracování dle (51)

Všechny non-fungible tokeny byly pořízeny skrze mint kolekce 29. 10. 2021, přičemž fixní cena jednoho tokenu byla 0.09 ETH. Průměrný transakční gas poplatek mintu jednoho tokenu pořízeného peněženkou č. 1 vyšel na 0.0056 ETH. Poplatek za všech 20 tokenů tedy vychází na celkovou sumu 1.8 ETH a když přičteme gas poplatky ve výši 0.1125626191 ETH, byly tokeny pořízeny za 1.9125626191 ETH. Prodej tokenů proběhl 31. 10. 2021, tedy o dva dny později, s průměrnou prodejní cenou 0.1545 ETH za token. Průměrný zisk činil 0.0589 ETH za token a došlo k více než 50 % zhodnocení. Celkový zisk byl 1.178179881 ETH a celková suma po prodeji 3.0907425 ETH.

Tabulka 2 Transakce skrze peněženku č. 2

Bitcoin Billionaires NFT	Pořizovací cena (ETH)	Gas poplatek (ETH)	Cena prodeje (ETH)	Zisk/ztráta (ETH)
#10462	0,09	0,00384	0,157	0,06316
#10463	0,09	0,00384	0,161	0,06716
#10464	0,09	0,00384	0,158	0,06416
#10465	0,09	0,00384	0,16	0,06616
#10466	0,09	0,00384	0,165	0,07116
#10467	0,09	0,00384	0,165	0,07116
#10468	0,09	0,00384	0,159	0,06516
#10469	0,09	0,00384	0,1637	0,06986
#10470	0,09	0,00384	0,164	0,07016
#10471	0,09	0,00384	0,162	0,06816
#10482	0,09	0,0036	0,161	0,0674
#10483	0,09	0,0036	0,162	0,0684
#10484	0,09	0,0036	0,158	0,0644
#10485	0,09	0,0036	0,1635	0,0699
#10486	0,09	0,0036	0,163	0,0694
#10487	0,09	0,0036	0,1632	0,0696
#10488	0,09	0,0036	0,162	0,0684
#10489	0,09	0,0036	0,1645	0,0709
#10490	0,09	0,0036	0,162	0,0684
#10491	0,09	0,0036	0,162	0,0684
Celkem	1,8	0,0744	3,2359	1,3615

Zdroj: vlastní zpracování dle (51)

Průměrný gas poplatek mintu jednoho tokenu pořízeného skrze peněženku č. 2 byl oproti první peněžence nižší a vyšel na 0.0037 ETH. Celková suma za 20 tokenů byla 1.8 ETH a s přičtenými gas poplatky ve výši 0.0744 ETH vyšel nákup tokenů na 1.8744 ETH. Prodej tokenů proběhl také 31. 10. 2021, a to s průměrnou prodejní cenou tokenu za 0.161795 ETH. Průměrný zisk činil 0.068 ETH za token a bylo opět dosaženo minimálního zhodnocení 50 %. Celkový zisk vyšel na 1.3615 ETH, což je o 0.183320119 ETH více než u peněženky č. 1, a celková suma po prodeji všech 20 tokenů byla 3.2359 ETH.

Tabulka 3 Transakce skrze peněženku č. 3

Bitcoin Billionaires NFT	Požizovací cena (ETH)	Gas poplatek (ETH)	Cena prodeje (ETH)	Zisk/ztráta (ETH)
#2598	0,09	0,006295403	0,25	0,153704597
#2599	0,09	0,006295403	0,25	0,153704597
#2600	0,09	0,006295403	0	-0,096295403
#436	0,15	0	0,09	-0,06
#1206	0,08	0	0	-0,08
#3147	0,166	0,0167	0,09	-0,0927
#7125	0,3	0	0,2	-0,1
#12376	0,27	0,00889887	0,018	-0,26089887
#1185	0,12	0	0,09	-0,03
#1235	0,07	0	0,15	0,08
#6371	0,1	0	0,199	0,099
#9238	0,1	0	0,04	-0,06
#9118	0,23	0	0,07	-0,16
#11836	0,05	0	0,009	-0,041
#13092	0,12	0,012585718	0,09	-0,042585718
#12617	0,08	0	0,13	0,05
#6677	0,12	0	0,02	-0,1
#3958	0,2	0	0,02	-0,18
#1399	0,08	0	0,13	0,05
#11049	0,2	0	0,099	-0,101
#11530	0,3	0	0,15	-0,15
#2065	0,6	0	0,199	-0,401
#12689	0,15	0	0,02	-0,13
#12686	0,075	0	0,012	-0,063
#6987	0,075	0	0,012	-0,063
#6178	0,1	0	0,012	-0,088
#2152	0,42	0	0,2	-0,22
Celkem	4,426	0,057070796	2,55	-1,933070796

Zdroj: vlastní zpracování dle (51)

První tři non-fungible tokeny byly prostřednictvím této peněženky pořízeny také skrze mint 29. 10. 2022 s cenou 0.09 ETH za token, avšak následující nákupy byly provedeny v průběhu času na sekundárním trhu s cílením na tokeny se vzácnějšími atributy. Tokeny byly pořízeny především skrze nabídky s použitím kryptoměny WETH, přičemž v takovém případě hradí gas poplatek prodávající, z toho důvodu je u většiny

transakcí kolonka gas poplatku nulová. Celková pořizovací cena peněženky č. 3 byla 4.483070796 ETH s průměrnou cenou 0.1639 ETH za token a průměrným gas poplatkem 0.0021 ETH. Celková ztráta činí -1.933070796 ETH s průměrnou ztrátou -0.0716 ETH na token. Celková suma po prodeji všech zbylých tokenů činila 2.55 ETH a průměrná prodejní cena jednoho tokenu byla 0.0944 ETH. Dva tokeny zůstaly neprodejně, proto je u hodnoty prodeje zaznamenáno 0 ETH. Jedná se o znehodnocení o přibližně -43,09 % z původní pořizovací ceny.

4.2.5 Převod etheru na kryptoměnovou burzu a směna na USD a CZK

První převod etherů na americké dolary skrze kryptoměnovou burzu Binance proběhl 1. 11. 2022 po prodeji tokenů z peněženek č. 1 a č. 2. K dalším nákupům tokenů bylo použito 4.194184588 ETH a zbylých 2.804669085 ETH bylo převedeno na USD při měnovém kurzu amerického dolaru k etheru 4 269,145 USD za 1 ETH, tudíž celková suma činila 11 973,539 USD.

Druhý převod etherů na americké dolary skrze kryptoměnovou burzu Binance proběhl 18. 12. 2022 po prodeji všech zbylých tokenů. Na USD bylo převedeno 2.55 ETH při měnovém kurzu amerického dolaru k etheru 1 185,20 USD za 1 ETH. Celková suma tedy činila 3022,26 USD.

Po sečtení zůstává obnos amerických dolarů 14 995,799 USD, přičemž ty byly 18. 12. 2022 směněny s kurzem české koruny k americkému dolaru 22,7784 CZK za 1 USD. Celkem tedy bylo směněno 341 580,3079 CZK.

4.3 Teoretické výsledky provedené investice

Vzhledem k rozdělení investice na dvě části vyvstává otázka, jaký by byl výsledek investice při investování celého kapitálu do mintování tokenů, tedy pouze do nákupu skrze primární trh, a naopak také při ponechání všech tokenů s plánem zhodnocení po vývoji plánované play-to-earn hry bez prvotního prodeje.

Pakliže počáteční kapitál činil 4.84806 ETH a tokeny byly nakoupeny s průměrnou cenou 0.09562813095 ETH za token, bylo by možné nakoupit 50 tokenů místo 20, a to se zbytkem 0.06665345025 ETH. V hypotetické investici, kde se těchto 50 tokenů prodá za podobnou cenu jako 20 tokenů z reálné investice, tedy s průměrným ziskem 0.0589 ETH za token, by byl celkový zisk 2.945 ETH. Po přičtení zbytku a zisku by suma činila 7.85971345025 ETH, což po směně v kurzu amerického dolaru k etheru 4 416,73 USD

za 1 ETH 31. 10. 2021 vyjde 34 675,24 USD, po směně v kurzu české koruny k americkému dolaru 22,2301 CZK za 1 USD ve stejný den smění 770 590,25 CZK. V takové situaci by s narůstající cenou etheru a ziskovému prodeji tokenů a došlo ke 120,17% zhodnocení původní investice se ziskem 420 590,26 CZK.

V opačném případě, kde by se hypoteticky 40 tokenů drželo až do ukončení projektu a realizovaná ztráta stejně jako v reálné investici činila -0.0716 ETH na token, by celková realizovaná ztráta vycházela -2.864 ETH s průměrnou prodejní cenou 0.0496015 ETH za token. Pokud by se následně celková suma 1.98406 ETH směnila v kurzu amerického dolaru k etheru 1 185,20 USD za 1 ETH v den finální směny 18. prosince 2022, vyšlo by 2 350,81 USD a po směně za české koruny s kurzem české koruny k americkému dolaru 22,7784 CZK za 1 USD ve stejný den by konečná suma činila 53 542,06 CZK. V opačné situaci by tak s klesající cenou etheru a ztrátovému prodeji tokenů s několika tokeny neprodejnými došlo ke znehodnocení původní investice o -84,7 % se ztrátou -296 457,94 CZK.

4.4 Rizikovost soukromé investice

Jak lze vyvodit z výše uvedeného, vývoj soukromé investice podobného charakteru je vždy rizikovou záležitostí. Její rizikovost je specifická právě v tom, že investor může získat výrazně vyšší výdělek než při konzervativním investování, avšak snáze může dojít i k výraznému znehodnocení investice.

Jako příklad úspěšné investice můžeme uvést alternativní investici do projektu Mutant Ape Yacht Club od společnosti Yuga Labs, která je považována za lídra na trhu v odvětví non-fungible tokenů. Tento konkrétní projekt je také součástí vyvíjené videohry, v níž non-fungible tokeny mají zastupovat hratelné postavy. (64) Cena těchto non-fungible tokenů byla v čase zahájení investice etherů hodnocené v této práci, tedy 29. 10. 2021, průměrně 4.6521 ETH. S kapitálem 4.84806 ETH by bylo možné nakoupit jeden non-fungible token z kolekce Mutant Ape Yacht Club se zbytkem 0.19596 ETH. V případě ukončení této alternativní investice 18. 12. 2022, tedy ve stejný den, jako byla ukončena investice hodnocená v této práci, by se pořízený token prodal za průměrnou cenu 15.4081 ETH. (65) Po směně celkové sumy i s připočteným zbytkem 15.60406 ETH v kurzu amerického dolaru k etheru 1 185,20 USD za 1 ETH by vyšlo 18 495,81 USD a tato suma v amerických dolarech by po směně za české koruny s kurzem české koruny k americkému dolaru 22,7784 CZK za 1 USD by činila výsledných 421 566,72 CZK.

Jednalo by se tudíž o nárůst původního kapitálu 350 000 CZK o 71 566,72 CZK neboli navýšení o 20,45 %.

Je však nutné dodat, že jak samotnou investici provedenou v rámci řešení této práce, tak obecně jakoukoliv investici, která zahrnuje kryptoměny, vysoce ovlivňuje kolísavost kurzu kryptoměn. Provedenou investici v tomto konkrétním případě ovlivnila negativně, neboť kurz etheru v průběhu investice padal. Míra kolísavosti, či dokonce samotný fakt, zda se kurz dané kryptoměny bude navyšovat nebo klesat, je přitom i pro zkušené investory velice těžko předvídatelný.

V rámci hodnocení rizikovosti soukromé investice tak nelze brát v potaz pouze rizikovost či předvídatelnost vývoje samotné cílové komodity, ale také rizikovost v kolísání kurzů (krypto)měn, které vstupují do řetězce směn při dosažení plánované investice.

4.5 Hodnocení investice

Na konci roku 2021 byl projekt Bitcoin Billionaires NFT velice populární a jak je vidět na počátečních prodejích s 50 % zhodnocením za 2 dny, byla v něm vysoká likvidita, která postupně upadala s kolabujícím kryptoměnovým trhem a následně i s pomalým vývojem play-to-earn hry využívající non-fungible tokeny. Ani přes vydání rozpracované verze této hry nepřišla očekávaná vlna investorů a projekt se udržoval pouze pod záminkou spuštění rozsáhlého marketingu v čase dokončení play-to-earn hry. Likvidita tokenů se postupem času snižovala, ale cena nijak drasticky neklesala, dokud nebylo studiem ohlášeno ukončení vývoje, po čemž došlo k více než 90 % znehodnocení, a dokonce i neprodejnosti některých tokenů.

Z počátečních 350 000,- Kč bylo po ukončení investice zajištěno 341 580,3079 Kč, zaznamenáváme tedy ztrátu -8 419,6921 Kč. Jedná se o znehodnocení -2,42 %, tedy ztráty 2,42 % původní investice. Většina ziskových prodejů byla učiněna ihned 2 dny po pořízení s okamžitým zajištěním části etherů směnou za americké dolary. Zhodnocení v dané chvíli proběhlo i díky rostoucímu kurzu Etherea a pakliže by investice byla ukončena okamžitě, došlo by k více než 50% zhodnocení investice. Podobné projekty a kryptoměny obecně byly této době ale velice populární a očekávalo se, že i tento bude velice úspěšný a výnosný v budoucnosti. Pokud by však nezačal kolabovat celý kryptoměnový trh, což mělo vliv i na celý trh non-fungible tokenů a play-to-earn herního průmyslu. Současný

pokles Ethera také zapříčinil nízký kurz při druhé směně zbylých etherů za americké dolary, což konečnou ztrátu drobně zvýšilo.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Výsledky

Hlavním cílem této práce bylo zhodnotit krátkodobou investici do herních non-fungible tokenů s využitím kryptoměn, která byla zaměřena na konkrétní projekt Bitcoin Billionaires NFT vyvíjející play-to-earn videohru používající non-fungible tokeny, které v tomto případě umožňují digitální vlastnictví předmětů a postav ve videohře.

Počáteční kapitál pro investici činil 350 000 CZK a byl směněn za 4.84804 ETH. Následně byly v průběhu několika měsíců pořizovány herní non-fungible tokeny na primárním i na sekundárním trhu a po jejich prodeji částka činila 5.354669085 ETH. V době investice nebylo možné ethery směnit za české koruny, proto byly směněny za 14 995,799 USD, což vzhledem k poklesu kurzu etheru činilo 341 508,3079 CZK. Realizovala se tedy ztráta -8 419,6921 CZK, znehodnocení investice o -2,42 %.

Tabulka 4 Celková rekapitulace provedené investice

	Částka	Měna
Počáteční kapitál	350 000	CZK
Po směně za ethery	4.84806	ETH
Po prodeji tokenů	5.354669085	ETH
Po směně za americké dolary	14 995,799	USD
Po směně za české koruny	341 508,3079	CZK
Ztráta	-8 419,6921	CZK

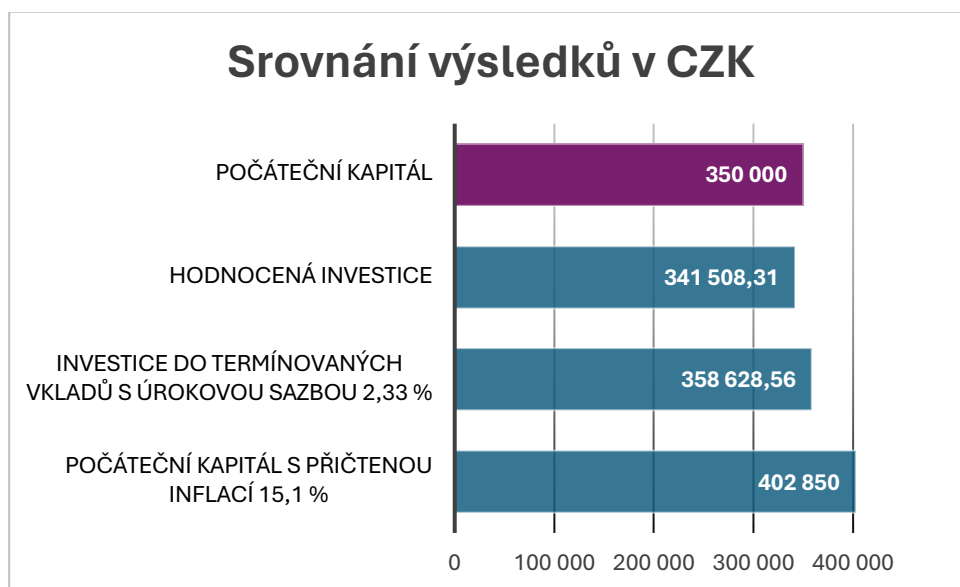
Zdroj: vlastní zpracování

Ke znehodnocení investice došlo z primárně z důvodu ukončení vývoje play-to-earn hry, na kterou byly non-fungible tokeny v rámci celého projektu navázány. S touto náhlou zprávou klesla cena i objem obchodování non-fungible tokenů v průběhu několika dnů na nulu a většina prostředků zajištěných na konci investice vycházela z počátečních prodejů na sekundárním trhu. Negativní dopad měl také klesající kurz etheru oproti americkému dolaru, jelikož pohyby indexu non-fungible tokenů pozitivně korelují s pohyby směnného kurzu kryptoměny etheru oproti americkému dolaru a akciových indexů, což naznačuje, že většina investorů zainvestuje do non-fungible tokenů s menší

pravděpodobností, když se celkové bohatství sníží. Non-fungible tokeny se v tomto ohledu podobají rizikovým investicím. (61)

Investice byla zahájena v září 2021 a ukončena v prosinci 2022. Průměrná roční míra inflace vyjádřená přírůstkem průměrného indexu spotřebitelských cen činila v České republice v roce 2021 3,8 % a v roce 2022 skokových 15,1 %. (62) Tuto míru inflace investice nejen nedokázala překonat, zároveň se také kupní síla počáteční investice v průběhu času výrazně snížila. I přes nominální ztrátu -2,42 % se tedy reálná hodnota investice vlivem inflačních tlaků ještě více snížila. Při zkoumání úrokové sazby termínovaných vkladů s dohodnutou splatností nad 1 rok do 2 let, která byla v roce 2021 2,33 % (63) bylo zjištěno, že alternativní volba investice by přinesla vyšší hodnotu, a to 358 628,56 CZK, zhodnocení přibližně o 2,47 %.

Obrázek 8 Vypočtené výsledky (v CZK)



Zdroj: vlastní zpracování

Varianta bezpečné investice do termínovaných vkladů by tedy předčila hodnocenou investici do herních non-fungible tokenů o 17 048,25 CZK.

5.2 Diskuse

5.2.1 Realizace zisku u non-fungible tokenů

Hlavním poznatkem této práce je fakt, že trhy s digitálními aktivy, v případě této práce konkrétně s non-fungible tokeny, se vyznačují vysokou volatilitou a značnou mírou nepředvídatelnosti. S tím souvisí i vysoký podíl krátkodobého držení non-fungible tokenů, které zvedají návratnost tohoto trhu. Většina prodejů se odehrává do 4 měsíců s průměrnou dobou držení aktiva pouhých 21,16 dnů, přičemž necelá čtvrtina proběhne do 24 hodin. S vysokým objemem obchodů nově vydaných kolekcí je to ideální příležitost pro rychlé zajištění zisku, stejně jako bylo v rámci investice této práce provedeno u poloviny držných non-fungible tokenů s realizací více než 50% zisku dva dny po uvedení kolekce na trh. Pro porovnání je obecně většina (61,7 %) přeprodejů na sekundárním trhu zisková, oproti čemuž je ale pouhých 28,5 % non-fungible tokenů pořízených skrze mint prodaných se ziskem, což indikuje velký zájem o projekt, na který je zaměřena investice v praktické části. Pokud se nebere ohled na dobu držení pak je medián návratnosti investice do non-fungible tokenů 22,76 %, s čímž můžeme prohlásit provedenou investici za objektivně podprůměrnou. (56)

5.2.2 Identifikace výnosné příležitosti

Jak ukazuje faktický průběh provedené investice i výpočty jiných možností jejího provedení, výsledky se mohou dramaticky lišit i v drobných změnách vedení investice. Výpočty prokázaly, že pokud by započetí či ukončení investice proběhlo v jiném termínu lišícím se o pouhé dny, výsledky mohly být odlišné až o desítky procent. Tím samotná investice dramaticky osciluje nejen v rámci výnosnosti, ale při drobné změně se může velice jednoduše z výnosné stát prodělečnou. Při porovnání provedené krátkodobé investice s investicí do historicky první a nejznámější kolekce non-fungible tokenů CryptoPunks mezi lety 2018 až 2021 zkoumané UCL Centre for Blockchain Technologies, kde se s průměrným měsíčním výnosem 34,19 % jedná se o jednu z nejvýnosnějších a nejstabilnějších investic na trhu s non-fungible tokeny, byl počátek investice hodnocené v této práci s 61,56 % zhodnocením v prvním měsíci existence tokenů na podobné cestě. Podle výzkum je potvrzeno, že má vzácnost atribut jednotlivých non-fungible tokenů pozitivní efekt na cenu, na což bylo v nákupech na sekundárním trhu cíleno. Jak je ve výzkumu konstatováno: „*Dalším hlavním faktorem, který je třeba zvážit při*

rozhodování o investici do nového aktiva, je to, zda má potenciál růstu. Zdá se, že to platí pro non-fungible tokeny vzhledem k tomu, že existují případy použití konkrétně v herním, sportovním a uměleckém průmyslu. Kromě toho, jakmile budou překonány velké výzvy, jako je použitelnost a chybějící právní forma vlastnictví non-fungible tokenů, trh osloví širší publikum, a proto bude trh dále růst. Navzdory mnoha pozitivním aspektům sběratelských investic non-fungible tokenů však nelze podceňovat vysokou volatilitu, nelikviditu a iracionalitu tohoto trhu.“ (57) I přes pozitivní výhled hodnocený projekt po náhlém a nevysvětleném ukončení vývoje play-to-earn hry podlehl zmíněné iracionalitě tohoto trhu.

5.2.3 Následné prodeje na sekundárním trhu

Pomineme-li však tuto zásadní změnu, i bez ní byl daný trh v průběhu času extrémně kolísavý a pro investora velice těžko předvídatelný. Výkyvy přitom byly pozorovány i opačným směrem, tedy že v jiných okamžicích mohly být investice násobně zhodnoceny. Obdobné výsledky přitom přinášejí i investice na jiných trzích s digitálními aktivy, než jaký byl sledován v rámci této práce. V průzkumu, který se zabývá dynamikou trhu non-fungible tokenů a rozdílem mezi počátečními a následnými prodeji v podobném časovém rozmezí, v jakém byla provedena investice v této práci, je uvedeno, že: *„Počáteční prodeje provádějí účastníci, kteří mintovali non-fungible tokeny, a tak mají omezené informace o ceně, kterou trh ocení non-fungible tokeny. Proto mají minteři tendenci nastavit konzervativně nižší cenu, aby si zajistili zisk a pokryli svou počáteční investici. Naproti tomu následní kupující mají tendenci platit více, protože k lepšímu určení hodnoty non-fungible tokenů čerpají z větší cenové historie.“* Ve zmíněném výzkumu porovnávají prodeje v lednu 2022, kdy medián počátečních prodejů činil 486,8 USD, zatímco medián následných prodejů 871,7 USD a prodeje v červnu 2022, kdy medián počátečních prodejů činil 47,5 USD, zatímco medián následných prodejů 140,7 USD. (58) Rozdíly v cenách odráží klesající cenu etheru oproti americkému dolaru, která se promítla i na investici hodnocené v této práci. Podle tohoto zjištění byl plán akumulace vzácných non-fungible tokenů skrze peněženku č. 2 s cílem následných prodejů po ukončení vývoje hry s předpovědí vysokého zapojení investorů s finálním produktem správným krokem, což potvrzuje i studie zabývající rozhodováním a zapojením investorů v již zaběhlém projektu play-to-earn hry využívající non-fungible tokeny zvaném Axie Infinity, kde bylo vyzorováno, že: *„Uživatelé Axie Infinity pokračují ve svém zapojení do projektu i přes*

dvě úrovně nejistoty, tedy nejistotu ve výhrách a následně nejistotu v přeměně hodnoty těchto výher na skutečné peníze.“ (59) Faktorů ovlivňujících výsledek je přitom mnoho a často se jedná o skutečnosti, které investor nemůže ovlivnit. Takovým faktorem byla u provedené investice například skutečnost, že tvůrci projektu, na něž byly dané non-fungible tokeny navázány, ohlásili ukončení dalšího vývoje projektu, čímž se tento segment trhu se všemi probíhajícími investicemi prakticky okamžitě zhroutil.

5.2.4 Dosud nevyužitý potenciál non-fungible tokenů

Veškeré tyto poznatky svědčí obecně o vysokém riziku investic na trhu s digitálními aktivy, který se z toho důvodu doporučuje zejména pro investory zkušené a ochotné podstupovat vysokou míru rizika, která v případě znehodnocení jejich investic není pro daného investora ztrátou fatální, jelikož v nejhorsím vypočítaném hypotetickém provedení investice hodnocené v této práci by došlo ke znehodnocení investice o 84,7 %. V průzkumu s 398 respondenty zaměřující se na digitální aktiva očima generace Z se pojednává o relativně nevyužitém potenciálu non-fungible tokenů mezi mladými lidmi. Znamenají pro ně stále velkou nejistotu, jelikož na otázku, zda by si byli ochotni koupit digitální aktiva odpovědělo 125 ne, 108 pravděpodobně ne, 106 si není jistých, 30 pravděpodobně ano a pouze 18 s jistotou odpovědělo ano. Důvodem, proč by si digitální aktiva nechtěli pořídit, je především nedostatek znalostí, potřeby a přesvědčení k jejich nákupu, dále také tržní riziko, obavy o bezpečnost dat a nehmotná povaha. (60) Všechny uvedené odpovědi jsou vzhledem k vysoké rizikovosti trhu a komplexnosti technologií spojených s non-fungible tokeny a digitálními aktivy pochopitelné.

6 Závěr

Primárním cílem práce bylo hodnocení ekonomické výnosnosti krátkodobé investice do herních non-fungible tokenů. Autor práce investici počátečního kapitálu 350 000,- Kč ukončil s mírnou ztrátou -8 419,6921 Kč, která byla způsobena především nepředvídatelným ukončením vývoje očekávané play-to-earn hry, ale také výkyvem směnného kurzu kryptoměny ether vůči dolaru. Jak však ukázal vývoj daného trhu v čase, první část investice vykazovala vysoký zisk se zhodnocením o více než 50 %, zatímco poslední část investice hlubokou ztrátu kvůli znehodnocení o přibližně -43,09 % od jejich původní pořizovací ceny. Jednalo se tak doslova o vývoj z extrému do extrému, který jen potvrdil teoretická východiska o volatilitě trhů s digitálními aktivy. Zároveň se jedná o oblast, která je s rychlým vývojem technologií velice dynamická a rychle se vyvíjející, což ji činí pro investory těžko předvídatelnou. To potvrdila i skutečnost o náhlém ukončení vývoje projektu, na nějž byla investice navázána.

Samotné vlastní části práce předcházelo přiblížení teoretických východisek. Peníze jako takové mají za hlavní účel sloužit jako prostředek směny, která byla od počátku lidské civilizace nejprve zprostředkovávána formou barterového obchodu. Postupem času se pro svou intrinsickou hodnotu a univerzálnost začaly používat kovy, které byly vystříhány autoritou raženými mincemi. Z důvodu potřeby praktičtějšího platidla se přešlo na bankovky a směnky, což vedlo ke konceptu zlatého standardu, při kterém je měna země kryta uloženým zlatem. Zlatý standard se přestal používat po kolapsu Brettonwoodské dohody v roce 1971, po čemž nastal zlom ve finančních systémech a lidé přešli na peníze s nuceným oběhem bez nutnosti jakékoli fyzické podoby platidla. V moderní době se transakce stále více přesouvají do digitální podoby, především s nedávným vývojem blockchainové technologie a kryptoměn, které díky jejich decentralizované podstatě lze spravovat bez účasti třetí osoby.

Základem digitalizace je výpočetní technika, která nám dává možnost manipulace s daty a informacemi v zařízeních. S rozšířením internetu na konci 20. století vzniká konektivita, tyto data a informace lidstvo přenáší po celém světě a s vývojem blockchainové technologie a jejích smart contractů, které automatizují všechny procesy a transakce, lze v tomto virtuálním prostředí individuálně vlastnit digitální aktiva, jako například kryptoměny a non-fungible tokeny zastupující herní předměty a postavy.

Při hodnocení investice bylo jednoznačně prokázáno, že trh s digitálními aktivy je trhem volatilním, těžce předvídatelným a pro investory vysoce riskantním, neboť na něm dochází ke změnám náhlým, které jsou nadto ze strany investorů často neovlivnitelné a neočekávatelné. Výpočty teoretických změn ve vedení investice ukázaly, že pouhé drobné změny strategie v rozložení investice nebo v načasování uskutečněných kroků mohou mít za následek naprosto jiný průběh a výsledek. V hypotetickém případě prodeje všech non-fungible tokenů 2 dny po mintu bez vyčkávání na vývoj videohry bylo možné dosáhnout až 120,17% zhodnocení, oproti tomu držení tokenů až do ukončení zmíněného vývoje by vedlo ke znehodnocení původní investice o -84,7 % především z důvodu náhlého ukončení celého projektu, ale také poklesem kurzu etheru vůči americkému dolaru. Jednou změnou lze tak prakticky z investice velice výnosné učinit investici dramaticky prodělečnou. Zjištěnými poznatky lze tak dospět k závěru, že investování na trzích s digitálními aktivy je rizikové a nemělo by být doporučováno nezkušeným investorům nebo investorům s omezenými aktivy, pro něž by neúspěch takto riskantních investic mohl mít fatální následky.

Vedle samotného hodnocení vybraného projektu je uveden i příklad alternativní úspěšné investice do herních non-fungible tokenů spadajících pod lídra trhu s non-fungible tokeny Yuga Labs. V této hypotetické investici provedené ve stejném časovém rozmezí by došlo k navýšení původního kapitálu o 20,45 %. I v tomto případě je evidentní negativní dopad poklesu kurzu kryptoměny ether oproti americkému dolaru na provedenou investici.

V roce 2022 byla zaznamenána vysoká inflace dosahující 15,1 %. Tato míra inflace mimo jiné zapříčinila i zvyšování úrokových sazeb centrální banky a zvýšila úrokovou míru termínovaných vkladů s dohodnutou splatností nad 1 rok do 2 let ze 2,33 % v roce 2021 na 6,07 % v roce 2022. (63) Pakliže by místo rizikové hodnocené investice byla provedena bezpečná investice do termínovaných vkladů ve stejném čase, bylo by zaznamenáno zhodnocení o přibližně 2,47 %, které by nevyrovnalo znehodnocení kapitálu stoupající mírou inflace. Toto znehodnocení by nepřekonal ani volba investice až v roce 2022 po zvýšení úrokových sazeb, v tomto případě by byl původní kapitál zhodnocen o přibližně 6,47 %.

Veškerá data z praxe tak prokázala teoretická východiska uvedená v první části práce. Zároveň byly tímto projektem potvrzeny obecně známé teze o investování na trzích s kryptoměnami a digitálními aktivy, tedy že stejně jako existuje vidina velice snadného a rychlého výdělků, existuje také možnost, že investor o své finanční prostředky velmi

rychle přijde a místo šance na jejich zhodnocení získá pouze smutnou zkušenost do budoucna. Technologický vývoj a s ním provázaný vývoj trhů s digitálními aktivy nicméně svou proměnlivostí a inovacemi jistě nepřestane lákat zkušené i nezkušené investory ze všech koutů světa a do budoucna lze předpokládat, že se bude okruh investorů i počet samotných trhů s digitálními rozrůstat.

7 Seznam použitých zdrojů

- (1) ABEL, A. B., BERNBAKE B., CROUSHORE, D. *Macroeconomics*. London: Pearson, 2020, 687 s. ISBN 9781292318615.
- (2) BRČÁK, J., SEKERKA, B., SEVEROVÁ, L., STARÁ, D. *Makroekonomie: makroekonomický přehled*. Plzeň: Aleš Čeněk, s.r.o., 2020, 262 s. ISBN 9788073808310.
- (3) HARVEY, C. R., RAMACHANDRAN, A., SANTORO, J. *DeFi and the Future of Finance*. John Wiley & Sons, Incorporated, 2021, 210 s. ISBN 9781119836018.
- (4) CHOWN, J. *A History of Money: From AD 800*. Hove: Psychology Press, 1994, 306 s. ISBN 9780415102797.
- (5) KUROBA, A. *A Global History of Money*. Oxfordshire: Routledge, 2020, 228 s. ISBN 9781000054675.
- (6) MANKIW, G. *Principles of Macroeconomics*. 7. vyd. Stamford: Cengage Learning, 2014, 551 s. ISBN 978128516591.
- (7) RYAN, J. *A History of the Internet and the Digital Future*. London: Reaktion Books, Limited, 2010, 250 s. ISBN 9781861898357.
- (8) SAMID, G. *Tethered money: Managing Digital Currency Transactions*. Elsevier Science & Technology, 2015, 174 s. ISBN 9780128034774.
- (9) CASEY, M. J., VIGNA, P. *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging The Global Economic Order*. Picador, 2016, 384 s. ISBN 9781250081551.
- (10) WEMPEN, F., HATTERSLEY, R., SHOUP, K. *Computing Fundamentals: Digital Literacy Edition*. John Wiley & Sons, Incorporated, 2014, 403 s. ISBN 9781118974728.
- (11) SOKOL, J. *Co jsou peníze?* Sociologický časopis / Czech Sociological Review, 2004, s. 509-518.
- (12) ORRELL, D., CHLUPATY, R. *The evolution of money*. New York: Columbia University Press, 2016, 320 s. ISBN 9780231173728.
- (13) FERGUSON, N. *The ascent of money: a financial history of the world*. New York: Penguin Books, 2009, 452 s. ISBN 9780141035482.
- (14) KROL, E., HOFFMAN, E. *FYI on "What is the Internet?"* RFC Editor, 1993, 11 s.

- (15) RYAN, J. *A History of the Internet and the Digital Future*. London: Reaktion Books, Limited, 2010, 250 s. ISBN 9781861898357.
- (16) TEACH COMPUTER SCIENCE. *Structure of the Internet*. [online]. 2021, [cit. 22. 07. 2023]. <<https://teachcomputerscience.com/structure-of-the-internet>>.
- (17) ADRIAN, T., MANCINI-GRIFFOLI, T. *The rise of digital money*. Washington: International Monetary Fund, 2019, 20 s. ISBN 9781498324908.
- (18) EUROPEAN CENTRAL BANK. *Virtual currency schemes*. [online]. 2012, [cit. 02. 08. 2023]. <<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>>.
- (19) DAVIES, G. *History of money*. University of Wales Press, 2005, 739 s. ISBN 9780708323793.
- (20) FANG, F., VENTRE, C., BASIOS, M. *et al. Cryptocurrency trading: a comprehensive survey*. [online]. 2022, [cit. 9. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1186/s40854-021-00321-6>>.
- (21) YAGA, D., MELL, P., ROBY, N., SCARFONE, K. *Blockchain technology overview*. [online]. 2019, [cit. 10. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://arxiv.org/abs/1906.11078>>.
- (22) TRELEAVEN, P., GENDAL BROWN, R., YANG, D. *Blockchain Technology in Finance*. [online]. 2023, [cit. 10. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8048631>>.
- (23) MCPHERSON, S. *Tim Berners-Lee: Inventor of the World Wide Web*. Twenty-First Century Books, 2009, 112 s. ISBN 9780822572732.
- (24) CERUZZI, P. *Computing: A Concise History*. MIT Press. 2012, 216 s. ISBN 9780262310390.
- (25) ARYA, V., SETHI, D., PAUL, J. *Does digital footprint act as a digital asset? – Enhancing brand experience through remarketing*. International Journal of Information Management. 2019, s. 142-156.
- (26) GRIFFITHS, R. T. *Chapter two: From ARPANET to world wide web*. History of the internet, internet for. 2002, 16 s.
- (27) FOROUZAN, B. A. *TCP/IP protocol suite*. McGraw-Hill Higher Education. 2002, 976 s. ISBN 9780072460605.
- (28) HE, M. D., HABERMEIER, M. K. F., LECKOW M. R. B., HAKSAR, M. V., ALMEIDA, M. Y., KASHIMA, M. M., KYRIAKOS-SAAD, M. N., OURA, M.

- H., SEDIK, T. S., STETSENKO, N., YEPES, M. C. *Virtual currencies and beyond: initial considerations*. International Monetary Fund. 2016, 41 s. ISBN 9781498363273.
- (29) MUKHOPADHYAY, U., SKJELLUM, A., HAMBOLU, O., OAKLEY, J., YU, L., BROOKS, R. *A brief survey of Cryptocurrency systems*. 14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust: Auckland, 2016, s. 745-752.
- (30) VASCHCHUK, O., SHUWAR, R. *Pros and cons of consensus algorithm proof of stake. Difference in the network safety in proof of work and proof of stake*. Electronics and Information Technologies. 2018, s. 106-112.
- (31) BEATTIE, A. *The history of money: From barter to banknotes*. [online]. 2015, [cit. 15. 08. 2023]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/articles/07/roots_of_money>.
- (32) BANKNOTES. *Introduction to Collecting of World Banknotes – Currencies of the World*. [online]. 2022, [cit. 15. 08. 2023]. <<https://www.banknotes.com/introduction.html#intro>>.
- (33) BROŽ, J., HRADECKÝ, M. *Platební prostředky a jejich ochrana a padělání*. Praha: Tiskárny MV, 2008, 160 s. ISBN 8073120550.
- (34) EICHENGREEN, B. J., FLANDREAU, M. *The gold standard in theory and history*. Psychology Press, 1997, 352 s. ISBN 9780415150613.
- (35) TOYGAR, A., TAIPE ROHM JR., C. E., ZHU, J. *A New Asset Type: Digital Assets*. Journal of International Technology and Information Managements, [online]. 2013, [cit. 19. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol22/iss4/7>>.
- (36) HASAN, H. R., SALAH, K. *Proof of Delivery of Digital Assets Using Blockchain and Smart Contracts*. IEEE Access, [online]. 2018, [cit. 19. 08. 2023]. 10 s. Dostupné z: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8501910>>.
- (37) KAAL, W. A. *Digital asset market evolution*. J. Corp. L., [online]. 2020, [cit. 19. 08. 2023]. 55 s. Dostupné z: <https://jcl.law.uiowa.edu/sites/jcl.law.uiowa.edu/files/2021-08/Kaal_Final_Web_0.pdf>.
- (38) HARVEY, C. R., RAMACHANDRAN, A., SANTORO, J. *DeFi and the Future of Finance*. John Wiley & Sons, 2021, 208 s. ISBN 9781119836018.

- (39) BALTAZAREVIC, R., BALTAZAREVIC, B., BALTAZAREVIC, V. *The video gaming industry: From play to revenue*. International Review, 2018, s. 71-76.
- (40) HOWARTH, J. *How Many Gamers Are There? Exploding Topics*, [online]. 2023, [cit. 20. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://explodingtopics.com/blog/number-of-gamers>>.
- (41) PFEIFFER, A., KRIGLSTEIN, S., WERNBACHER, T. *Blockchain technologies and games: A proper match?* In Proceedings of the 15th International Conference on the Foundations of Digital Games, [online]. 2020, [cit. 20. 08. 2023]. Dostupné z: <<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3402942.3402996>>.
- (42) BROWN, R., SR., SHIN, S. I., KIM, J. B. *WILL NFTS BE THE BEST DIGITAL ASSET FOR THE METAVERSE?* SAIS 2022 Proceedings, [online]. 2022, [cit. 21. 08. 2023]. 6 s. Dostupné z: <<https://aisel.aisnet.org/sais2022/16/>>.
- (43) *General – ZED RUN Guide*. [online]. 2023, [cit. 21. 08. 2023]. <<https://guide.zed.run/zed-run-guide/frequently-asked-questions/general-faq>>.
- (44) ZACKARIASSON, P., WILSON, T. L. *Paradigm shifts in the video game industry*. Competitiveness Review: An International Business Journal, Vol. 20 No. 2, [online]. 2010, [cit. 22. 08. 2023]. s. 139-151. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1108/10595421011029857>>.
- (45) BRENNAN, M. J., LI, F., TOROUS, W. N. *Dollar Cost Averaging*. Review of Finance, Springer, 2005, s. 509-535.
- (46) STATISTA MARKET INSIGHTS. *Market Insights – Games – Worldwide*, Statista, [online]. 2023, [cit. 26. 11. 2023]. <<https://www.statista.com/outlook/amo/media/games/worldwide>>.
- (47) MARKET GROWTH REPORTS. *Global Play-to-Earn NFT Games Market Size, Share and Industry Analysis by Regions, Countries, Types, and Applications, Forecast to 2028*, Absolute Reports, [online]. 2023, [cit. 26. 11. 2023]. <https://www.marketgrowthreports.com/enquiry/request-sample/24013168?utm_source=Linkdinandutm_medium=GT650andutm_campaign=Linkdin>.
- (48) BITCOIN BILLIONAIRES. *Heritage*, FizzPow Labs, Inc., [online]. 2023, [cit. 28. 11. 2023]. <<https://billionaires.io/>>.
- (49) TRADINGVIEW. *Supercharts*, [online]. 2024, [cit. 20. 01. 2024]. <<https://www.tradingview.com/>>.

- (50) METAMASK. *How to send tokens from your MetaMask wallet*, [online]. 2024, [cit. 20. 01. 2024]. <<https://support.metamask.io/hc/en-us/articles/360015488931-How-to-send-tokens-from-your-MetaMask-wallet>>.
- (51) OPENSEA. *Bitcoin Billionaires Sales Activity*, [online]. 2024, [cit. 20. 01. 2024]. <<https://opensea.io/collection/bitcoinbillionaires/activity?tab=items>>.
- (52) LEWIS, A. *The basics of bitcoins and blockchains: an introduction to cryptocurrencies and the technology that powers them*. Mango Media Inc., 2018, 408 s. ISBN 9781642506730.
- (53) SHAMS, S. *NFT Market Research: A Statistical Overview based on Digital Assets under the Crypto Space*. [online]. 2022, [cit. 24. 02. 2024]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/361912680_NFT_Market_Research_A_Statistical_Overview_based_on_Digital_Assets_under_the_Crypto_Space>.
- (54) KONG, D., LIN, T. *Alternative Investments in the Fintech Era: The Risk and Return of Non-fungible Token (NFT)*. [online]. 2021, [cit. 29. 02. 2024]. Dostupné z: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3914085>.
- (55) URQUHART, A. *Under the hood of the Ethereum blockchain*. University of Reading, [online]. 2022, [cit. 29. 02. 2024]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102628>>.
- (56) KLEIN, N. K., LATTERMANN, F., SCHIERECK, D. *Investment in non-fungible tokens (NFTs): the return of Ethereum secondary market NFT sales*. *Journal of Asset Management*, vol. 24, s. 241-254. [online]. 2023, [cit. 7. 03. 2024]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1057/s41260-023-00316-1>>.
- (57) SCHAAR, L., KAMPAKIS, S. *Non-fungible Tokens as an Alternative Investment: Evidence from CryptoPunks*. *The Journal of The British Blockchain Association*, [online]. 2021, [cit. 7. 03. 2024]. Dostupné z: <[https://doi.org/10.31585/jbba-5-1-\(2\)2022](https://doi.org/10.31585/jbba-5-1-(2)2022)>.
- (58) CHO, E., JENSEN, G., YOO, Y., MAHANTI, A., KIM, J. *Characterizing the Initial and Subsequent NFT Sales Market Dynamics: Perspectives From Boom and Slump Periods*. *IEEE Access*, vol. 12, s. 3638-3658. [online]. 2024, [cit. 8. 03. 2024]. Dostupné z: <[10.1109/ACCESS.2023.3333897](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3333897)>.
- (59) AHSAN, Z., B., GUPTA, A. *Gamified cryptocurrency and rewards: Consumer behaviour during uncertain earnings*. *Journal of Consumer Behaviour*, s. 1–16. [online]. 2023, [cit. 8. 03. 2024]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1002/cb.2291>>.

- (60) KRÓL, Z., ZDONEK, D. *Digital Assets in the Eyes of Generation Z: Perceptions, Outlooks, Concerns*. Journal of Risk and Financial Management, [online]. 2023, [cit. 8. 03. 2024]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.3390/jrfm16010022>>.
- (61) MASSIMO, F., DELLA LIBERA, D. *Return on NFTs*. Frontiers in Blockchain. [online]. 2023, [cit. 8. 03. 2024]. Dostupné z: <[10.3389/fbloc.2023.1101939](https://doi.org/10.3389/fbloc.2023.1101939)>.
- (62) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Výpis ze zjišťování – průměrná roční míra inflace 2000-2023*. [online]. 2024, [cit. 10. 03. 2024]. <https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace>.
- (63) ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Sestava 1143 - "Korunové vklady přijaté bankami od rezidentů ČR – nové obchody"*. Databáze časových řad ARAD [online]. 2024, [cit. 10. 03. 2024]. <<https://www.cnb.cz/arad/#/cs/sets>>.
- (64) YUGA LABS. *About Yuga*. [online]. 2024, [cit. 21. 03. 2024]. <<https://yuga.com/about>>.
- (65) OPENSEA. *Mutant Ape Yacht Club Sales Activity*. [online]. 2024, [cit. 21. 03. 2024]. <<https://opensea.io/collection/mutant-ape-yacht-club/activity>>.
- (66) DVOŘÁK, P., MÁLEK, J., RADOVÁ, J. *Finanční matematika pro každého*. Grada, 2013, 304 s. ISBN 9788024748313.