

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomických teorií**



## **Bakalářská práce**

**Využití kryptoměn a technologie blockchain v  
podnikání**

**Roman Rusianowski**

© 2021 ČZU v Praze



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Roman Rusianowski

Informatika

Název práce

**Využití kryptoměn a technologie blockchain v podnikání**

Název anglicky

**Use of cryptocurrencies and blockchain technology in business**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je představit klíčové faktory pro úspěšnou těžbu Bitcoin, Ethereum, RavenCoin a Ergo. Základem těchto virtuálních platidel je technologie blockchain, která bude blíže specifikována. Dále budou doporučeny způsoby uložení, konverze a postupu při zdanění zisku z kryptoměn.

### Metodika

Teoretická část bude zpracována vytvořením analýzy principů fungování kryptoměn, analýzou výběru vhodné peněženky a rešerší pravidel pro zdanění zisku z kryptoměnových investic v České republice.

Praktickou částí bude výpočet výnosnosti při investici do Bitcoin, Ethereum, RavenCoin a Ergo.

## Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

## Klíčová slova

bitcoin, blockchain, danění kryptoměn, ergo, ethereum, investice, kryptoměny, ravecoin, srovnání.

---

## Doporučené zdroje informací

- ANTONOPOULOS, Andreas M. Mastering bitcoin [online] Sebastopol: O'Reilly Media, 2015. ISBN 978-1-4493-7404-4. Dostupné z: <https://unglueitfiles.s3.amazonaws.com/ebf/05db7df4f31840f0a873d6ea14dcc28d.pdf>
- HANYCH, Michal. Zdanění kryptoměn. Bulletin KDP. Praha: Wolters Kluwer 2019, 2/2019, 45-52. Dostupné: <https://www.kdpcr.cz/bulletin/2019>
- LÁNSKÝ, Jan. Kryptoměny. V Praze: C.H. Beck, 2018. ISBN 9788074007224
- NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [online] Release Date: 2008 [cit. 13.6.2011]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- ROTHSTEIN, Adam. The end of money the story of bitcoin, cryptocurrencies and the blockchain revolution. Londýn: John Murray Learning, 2017. ISBN 978-1-473-62953-0

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. David Křížek

## Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 29. 12. 2021

**doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 8. 2. 2022

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 03. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Využití kryptoměn a technologie blockchain v podnikání" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.3.2022

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Davidovi Křížkovi za cenné rady a pomoc při psaní této práce. Dále chci poděkovat autorům, které poskytli hodnoty nezbytné pro sestavení praktické části práce. Patří mezi ně pseudoanonymní uživatelé SerpentX Tech, BITWOLF, harshdulani, copywriter Alex Krakowsky a youtuber Mike Redfox.

# Využití kryptoměn a technologie blockchain v podnikání

## Abstrakt

Kryptoměnové investice nemusí spoléhat pouze na pozitivní vývoj kurzu jednotlivé kryptoměny. Jedním ze způsobů stabilního zhodnocení svých úspor je pořízení a provoz počítačů, které za odměnu ověřují transakce v blockchainu.

V první části práce bude uvedena historie kryptoměn v návaznosti na aktuální dění a minulost světové měnové politiky. Na historický pohled je navázán strategický přehled pozitivních a negativních faktorů uspořádaných do SWOT analýzy. Práce bude vycházet z předpokladu dosažení zisku, proto budou doporučeny postupy zdanění v České republice.

Náplní druhé části práce bude sestavení modelové těžební sestavy a výpočet návratnosti všech moderních grafických karet, které jsou v prodeji. Od výnosů udávaných grafickými čipy budou odečteny přímé náklady na spotřebu elektrické energie. Po odečtení spotřeby budou vzniklé hodnoty vydělené sumou pořizovací ceny grafické karty a cen zbývajících sestavy. Výsledky budou interpretovány nejdříve ke dni sestavení práce a poté po očekávaném přechodu Etherea na konsensus, který znemožní jeho těžení.

**Klíčová slova:** bitcoin, ethereum, ravencoin, ergo, blockchain, danění kryptoměn, investice, kryptoměny, srovnání.

# **Utilization of cryptocurrencies and blockchain technology in business**

## **Abstract**

Cryptocurrency investments does not have to rely solely on positive development of exchange rate. One way to valorise your savings is the purchase and operation of computers, which are awarded for verifying transactions in a blockchain.

The first part of thesis going to introduce history of cryptocurrencies following the current events and the past of global monetary policy. After historical review the thesis is going to be focused on strategical perspective of positive and negative factors arranged as SWOT analysis. Taxation process in Czech Republic is going to be presented with the assumption of profitability.

Contents of second part are going to include composition of model mining setup and calculation of return on invest of all currently available modern graphics cards. Revenues produced by graphics chip are going to be reduced by direct costs of electricity consumption. After deduction values are going to be divided by the sum of graphics card acquisition costs and remaining setup costs. The results are going to be presented in current state and also after expected transition of Ethereum to consensus, which is going to prevent mining.

**Keywords:** bitcoin, ethereum, ravencoin, ergo, blockchain, cryptocurrency taxation, investments, cryptocurrencies, comparison.



# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Cíl práce a metodika .....</b>	<b>13</b>
2.1 Cíl práce .....	13
2.2 Metodika.....	13
<b>3. Teoretická východiska .....</b>	<b>14</b>
3.1 Okolnosti vzniku Bitcoinu .....	14
3.1.1 Historie Bitcoinu .....	14
3.2 Specifikace kryptoměn.....	15
3.3 SWOT analýza .....	20
3.3.1 S - Silné stránky .....	20
3.3.2 W - Slabé stránky .....	21
3.3.3 O - Příležitosti .....	21
3.3.4 T - Hrozby .....	22
3.4 Zahájení podnikatelské činnosti .....	25
3.4.1 Zdannění zisku .....	25
<b>4. Vlastní práce .....</b>	<b>26</b>
4.1 Základ těžebního počítače .....	26
4.2 Výběr nejvýhodnější grafické karty .....	29
4.2.1 Výnosy těžebních algoritmů .....	29
4.2.2 Náklady na provoz karet .....	32
4.2.3 Návratnost investice do grafické karty .....	35
<b>5. Výsledky a diskuse .....</b>	<b>38</b>
5.1 Návratnost .....	38
5.2 Návratnost po přechodu na Ethereum 2.0 .....	39
5.3 Limitace.....	41
<b>6. Závěr.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>43</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1- Vývoj ceny Bitcoinu v USD. ....	15
Obrázek 2 - Vývoj ceny Etheru v USD .....	17
Obrázek 3 - Vývoj ceny Ravencoin v USD. ....	18
Obrázek 4 - Vývoj ceny Erga v USD.....	19
Obrázek 5 - Mapa legality kryptoměn.. .....	23

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Součástky zajišťující provoz těžebních karet .....	27
Tabulka 2 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 30 .....	28
Tabulka 3 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 20 .....	28
Tabulka 4 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 16 .....	28
Tabulka 5 - Náklady na provoz těžebních karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	28
Tabulka 6 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	30
Tabulka 7 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	30
Tabulka 8 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	31
Tabulka 9 - Těžební výkon čipů AMD Radeon™ RX 6000 .....	31
Tabulka 10 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	31
Tabulka 11 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	32
Tabulka 12 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	32
Tabulka 13 - Výnosy podle čipu AMD Radeon™ RX 6000 .....	32
Tabulka 14 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	33
Tabulka 15 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	33
Tabulka 16 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	33
Tabulka 17 - Spotřeba grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	33
Tabulka 18 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	34
Tabulka 19 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	34
Tabulka 20 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	34
Tabulka 21 - Cena provozu grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	34
Tabulka 22 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	35
Tabulka 23 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	35
Tabulka 24 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	35
Tabulka 25 - Odhadovaný zisk grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	35
Tabulka 26 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	36
Tabulka 27 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	36
Tabulka 28 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	37
Tabulka 29 - Pořizovací ceny grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	37
Tabulka 30 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 .....	38
Tabulka 31 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 .....	38
Tabulka 32 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 .....	38
Tabulka 33 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 .....	38
Tabulka 34 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 po přechodu na ETH 2.0 .....	39

Tabulka 35 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 po přechodu na ETH 2.0 .....	39
Tabulka 36 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 po přechodu na ETH 2.0 .....	40
Tabulka 37 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 po přechodu na ETH 2.0 .....	40

## **Seznam použitých zkratk**

USD – United States Dollar
BTC – Bitcoin
PoW – Proof-of-Work
ETH – Ether
DeFi – Decentralized Finance
NFT – Non-Fungible Token
DAO – Decentralized Autonomous Organization
RVN – Ravencoin
AISIC – Application-Specific Integrated Circuit
ERG – Ergo
PoS – Proof-of-Stake
IBM – International Business Machines Corporation
RoI – Return on Investment
PCI-E – Peripheral Component Interconnect Express
CPU – Central Processing Unit
RAM – Random Access Memory
SSD – Solid State Drive
HDD – Hard Disk Drive
PSU – Power Supply Unit
SATA – Serial Advanced Technology Attachment
W – Watt
kW – Kilowatt
PRE – Pražská energetika
LHR – Low Hash Rate
RTX - Ray Tracing Texel eXtreme
NBMiner – Nebu Tech Miner
AMD – Advanced Micro Devices
VRAM – Video Random Access Memory
OS – Operating System
AC – Alternating Current
DC – Direct Current

# 1. Úvod

Když v roce 2009<sup>1</sup> přišel Satoshi Nakamoto s technologií blockchain, jen několik nadšenců věřilo v kryptografické finančnictví. Ať už díky silnému přesvědčení nebo čiré náhodě, zařadili se mezi nejziskovější investory za poslední desetiletí. Svým snadným úspěchem dosud inspirují mnohé obchodníky s digitálním zlatem. I přestože nemá žádné zdroje krytí, jeho tržní kapitalizace každým rokem stoupá. Stále více velkých korporací začíná akceptovat platby Bitcoinem. Držení a prodej zajistilo automobilovému výrobcí Tesla navýšení zisků o 101 milionů USD v prvním čtvrtletí 2021<sup>2</sup>.

Kryptoměny nicméně nejsou univerzálním způsobem k zbohatnutí. Ztráty kvůli vysoké volatilitě mohou dosáhnout několika procent během jednoho dne. Nové měny vznikají a pokud nedosáhnou dostatečné kapitalizace, stanou se nepoužitelnými. Vývoj kurzu též brzdí velké finančními instituce, pro které jsou příliš rizikové a protichůdné k jejich činnosti. Jak nejlépe zainvestovat do nehmotného majetku se spekulativní hodnotou?

Těžbou digitálních platidel je generován pravidelný zisk za předpokladu zachování kurzu. Pokles jednotkové ceny výnosnost sice ovlivňuje, ale ke ztrátě dochází jen při technologickém opotřebení hardware. Dalším důležitým faktorem jsou náklady na spotřebu elektrické energie. Pokud by ale došlo k nadměrnému zdražení, při kterém by náklady převyšovali výnosy, prodej hardware nabízí možnost alespoň částečného pokrytí insolvence.

Vytváření virtuální inflace jeví stabilnější zhodnocení, ale i větší technickou náročnost. Nezbytná je odborná způsobilost pro údržbu počítačů a také kapitál dostatečný k nákupu strojů a zajištění prostor. Bohužel pořád se nejedná o sféru bez rizika a proto ještě více než je tomu u akcií, platí pravdivost výroku o převodu prostředků od netrpělivých podnikatelů k trpělivým<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> BlockExplorer [online]. 2013 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20131015154613/http://blockexplorer.com/block/00000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f>

<sup>2</sup> TZANETOS, Georgina. Tesla Makes More Money From Bitcoin Than It Does From Cars — What Does That Mean for Your Stock? Yahoo Finance [online]. 4.5.2021 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <https://finance.yahoo.com/news/tesla-makes-more-money-bitcoin-163841265.html>

<sup>3</sup> WARREN, Buffet. Lighthouse Investment [online]. 2017 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <http://www.lighthouseinvestments.com.au/sep17.pdf>

## **2. Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavním cílem bakalářské práce je představit klíčové faktory pro úspěšné podnikání v těžbě kryptoměn na grafických kartách. Ethereum, Ravencoin a Ergo jsou virtuální platidla využívající technologii blockchain, která bude blíže specifikována. Obě částí práce se zaměří především na investiční potenciál a udržitelnost vysokých zisků nabízených tímto průkopnickým, finančně-technologickým odvětvím.

### **2.2 Metodika**

Teoretická část bude zpracována vytvořením analýzy principů fungování vybraných kryptoměn a pozorováním vývoje jejich kurzu. Za účelem dosažení hlavního cíle bude provedena strategická SWOT analýza celého odvětví. Provedením analogie s dosavadním vývojem budou představeny okolnosti, které mohou kryptoměny poškodit, nebo naopak posílit jejich pozici na trhu. Dále bude vytvořena stručná rešerše zákonných povinností živnostenského podnikání při těžení kryptoměn v České republice.

Praktická část bude zaměřena na tvorbu investičního modelu. Základem vytvořeného modelu bude zakoupení specializovaného počítačového hardware. Následně bude vykonané srovnání odhadovaných výnosů a nákladu z provozu dostupných grafických karet. Syntézou výsledků srovnání budou doporučeny těžební algoritmy a modely grafických karet s nejkratší dobou návratnosti. Alternativně budou navrženy grafické karty s vyšším předpokládaným přínosem do budoucna.

## 3. Teoretická východiska

### 3.1 Okolnosti vzniku Bitcoinu

Se vznikem finančnictví bylo považováno, že platné peníze musí být kryté vzácnými kovy. Komoditní měny byly dominantní ve světové ekonomice až do roku 1971, kdy americký prezident Richard Nixon změnil dolar na měnu s nuceným oběhem. Po přechodu na peníze vytvořené mocí úřední bankovky přestaly být vyplatitelné zlatem či stříbrem a jejich regulace byla závislá jen na centrální bance řízené státem. Ostatní majoritní ekonomiky brzy následovaly po příkladech Spojených států<sup>4</sup>.

Tyto reformy sice vedly ke snížení inflace, ale zároveň i znejistili systém bankovníctví. Ochota obyvatel držet a používat peníze se nyní odvíjí především od důvěry v instituce upravující jejich cirkulaci. Pokud by kroky vedení finančního aparátu vedly k poklesu ekonomiky, ovlivní to především obyčejnou populaci, která nemá rozšířenou alternativu k placení bez peněz.

#### 3.1.1 Historie Bitcoinu

S nápadem vytvoření plateb bez prostředníka přišel v roce 2008 anonymní subjekt pod pseudonymem Satoshi Nakamoto. Jako účetní knihu pro transakce v síti vytvořil decentralizovanou distribuční databázi s názvem blockchain. Po vytěžení základního bloku 3. ledna 2009<sup>1</sup> bylo možné začít vytvářet nové bitcoiny a posílat platby. Prvním příjemcem 10 Bitcoinu od Satoshi Nakamota byl programátor Hal Finney. Bitcoin podporoval také tvůrce b-money Wei Dai a Nick Szabo, který vytvořil bit gold<sup>5</sup>.

První transakce se uskutečnila 22.5.2010 při prodeji 2 pizz za 10 000 BTC<sup>6</sup>. Tato transakce stanovila cenu jednoho Bitcoinu na pouhých 0,0041 USD. K vyrovnání kurzu americkým dolarem došlo 9.2.2011. Velký úspěch přišel v roce 2017, kdy byla pokořena cenová hladina 19 783,06 USD. Další vývoj Bitcoinu byl provázen rapidními poklesy a

---

<sup>4</sup> SACHS, Jeffrey a Felipe LARRAIN. *Macroeconomics in the global economy*. New York: Harvester Wheatsheaf, 1993. ISBN 978-0745006086

<sup>5</sup> WALLACE, Benjamin. *The Rise and Fall of Bitcoin*. *Wired* [online]. 2011 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z:

[https://web.archive.org/web/20131031043919/http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf\\_bitcoin](https://web.archive.org/web/20131031043919/http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf_bitcoin)

<sup>6</sup> GENÇ, Ekin. *Bitcoin Spent on Two Pizzas in 2010 Now Worth \$384 Million* [online]. 22.5.2021 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://decrypt.co/71713/bitcoin-spent-on-two-pizzas-in-2010-now-worth-384-million>

stoupáním, ale i navzdory fluktuaci bylo dosaženo nové nejvyšší hodnoty 66 974,77 USD 20.10.2021.



Obrázek 1- Vývoj ceny Bitcoinu v USD<sup>11</sup>.

### 3.2 Specifikace kryptoměn

Podnikatelsky nejzajímavější kryptoměny se vyznačují nejvyšší návratností investice. Dle doporučení mnoha těžařů na portálu NiceHash<sup>7</sup> jsou investičně nejvhodnějšími algoritmy DaggerHashimoto, KawPoW a Autolykos. Bitcoin bude posuzován společně s algoritmy sloužícími k těžení Ethera, Ravencoinu a Erga, jelikož jim poskytuje technický základ a je směrodatný pro jejich kurz.

K provádění transakcí s kryptoměnami se využívá virtuální peněženka. Samotné vytvoření v systému není zpoplatněno. K identifikaci uživatele využívá jedinečnou alfanumerickou adresu. Hlavní funkcí peněženky je ukládání privátních a veřejných klíčů a šifrovací/dešifrovací úkony s nimi. Privátní klíč je využíván jako digitální podpis majitele pro autorizaci každé transakce. Jelikož vlastník peněženky může prokázat se pouze platným klíčem, při jeho ztrátě stávají se veškeré uložené prostředky nedisponibilními. Kryptoměny využívají technologii blockchain k decentralizovanému ukládání transakcí do databáze. Při každém převodu je požadavek rozeslán na co nejvíce uzlů v síti. Každý uzel je pak zařadí do svého chronologického řetězce převodů. Pokud by došlo k časové kolizi dat nebo útočník by se pokusil o vytvoření vlastního řetězce, pak bude akceptován nejdelší dostupný řetězec, jelikož ten je pravděpodobně tvořen řádnou většinou výpočetního výkonu. I v případě, že by útočník disponoval větším výkonem než poctiví

<sup>7</sup> Profitability Calculator [online]. NiceHash [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: <https://www.nicehash.com/profitability-calculator/nvidia-rtx-3060-lhr>

uživatelé, nemohl by zcela ovládnout celou síť. Neplatné transakce nemohou být zařazeny do blockchainu, ale útočník by mohl pokusit se vzít zpátky jim odeslané prostředky. Aby se předešlo nežádoucím refundacím musí příjemce počkat než navážou další transakce, které výpočetně znemožní zpětnou manipulaci s daty<sup>8</sup>.

#### a) Bitcoin

K nalezení nových bloků, do kterých se ukládají nové transakce výživa Bitcoin důkaz práce (PoW). Specializované počítače v procesu těžby (mining) snaží se náhodně odhalit vhodnou nonce k předchozímu bloku (header block) v řetězci. Výsledná nonce slouží jako součást hashe, který jednoznačně identifikuje vznikající blok. Za provedení výpočetně náročného hledání dostává vítězný miner odměnu v podobě nově "vyrazených" mincí a také transakční poplatky spojené s vložením plateb do jeho bloku.

Zisk z těžby označovány jako hashrate udává počet vyzkoušených kombinací za sekundu. Protože nalezení bloku je velice náročné a náhodné, těžaři často seskupují se do těžebních spolků (mining pool). Ve chvíli, kdy jeden z členů úspěšně vytvoří blok je celá odměna rozdělena mezi všechny účastníky podle jejich podílu (mining pool share) na odvedené práci.

Protokol vytvořený Satoshi Nakamotem každých 2 016 bloků<sup>9</sup> (zhruba každé 2 týdny) kontroluje dobu vytváření nových bloků a podle ní patřičně upravuje náročnost těžby. Aby mohli nové bloky přibývat zhruba jednou za 10 minut algoritmus snižuje nebo zvyšuje počet nul na začátku hashe potřebného k vytvoření dalších bloků. Se zvyšující se náročností snižuje se výnos a tím je dosažena samoregulace těžebních zisků.

Dalším důležitým omezením při těžbě Bitcoinu je proces zvaný půlení (halving). Po přidání 210 000 bloků<sup>5</sup> algoritmus sníží počet nově vyplacených mincí těžařům na polovinu z předchozí odměny. Za vytěžení bloku 0 byl Satoshi Nakamoto odměněn 50 Bitcoinů<sup>5</sup>. Poslední půlení, které proběhlo potřetí v roce 2020<sup>10</sup> stanovilo odměnu za nalezení bloku na 6,25 BTC. Další redukce očekávaná v roce 2024 zmenší odměnu na 3,125 BTC. Tímto procesem je stanoven celkový limit emitovaných Bitcoinu na 21 000 000. Momentálně je v oběhu je 18,882,168<sup>11</sup> mincí. Očekává se, že k vytěžení všech dojde v roce 2140<sup>5</sup>. Po

---

<sup>8</sup> NARAYANAN, Arvind. [online]. Princeton University Press, 2016 [cit. 2021-12-11]. ISBN 978-0691171692. Dostupné z: [https://www.lopp.net/pdf/princeton\\_bitcoin\\_book.pdf](https://www.lopp.net/pdf/princeton_bitcoin_book.pdf)

<sup>9</sup> Network Difficulty [online]. Blockchain.com [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.blockchain.com/charts/difficulty>

<sup>10</sup> CONWAY, Luke. Bitcoin Halving. Investopedia [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/bitcoin-halving-4843769>

<sup>11</sup> Bitcoin [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>



vyčerpání zásob by došlo k zastavení inflace a odměny těžařů by se odvíjeli pouze od transakčních poplatků.

### b) Ethereum

Ethereum je podle tržní kapitalizace 501 930 570 914 USD<sup>12</sup> druhý největší open source blockchain po Bitcoinu (931 213 844 275 USD<sup>11</sup>). Ether nebo zkráceně ETH je měna používaná blockchainem. V oběhu je momentálně 118 615 201.81<sup>12</sup> ETH bez omezení na maximální počet nových mincí.

Ethereum bylo spuštěno 30.7.2015<sup>12</sup> kanadským programátorem ruského původu Vitalikem Buterinem. Peníze získané crowdfundingem věnoval vytvoření blockchainu, který umožňuje vytvářet uživatelské aplikace. Decentralizované finanční aplikace (DeFi) mohou sloužit k poskytování úvěrů, vytváření specializovaných kryptoměn nebo k prodeji digitálně nezaměnitelných autorských děl (NFT).

Pro ověření transakce využívá Ethereum stejně jako Bitcoin PoW model. Na rozdíl od Bitcoinu dostává aktualizace které se implementují přechodem většiny na nový software (hard fork). Díky přechodu je možné také odvrátit odcizení Etheru, pokud se na tom shodné většina uzlů. Jestli k jednoznačné shodě nedojde, může dojít k trvalému rozdělení blockchainu. V roce 2016 došlo ke krádeži 50 000 000 USD<sup>13</sup> od decentralizované autonomní organizace (DAO), kvůli které se rozdělil blockchain na Ethereum a Ethereum Classic, kde prostředky nebyly vráceny původnímu majiteli.



Obrázek 2 - Vývoj ceny Etheru v USD<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> *Ethereum* [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/cs/currencies/ethereum/>

<sup>13</sup> POPPER, Nathaniel. A Hacking of More Than \$50 Million Dashes Hopes in the World of Virtual Currency. *The New York Times* [online]. 2016 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html>

### c) Ravencoin

Ravencoin blockchain byl spuštěn 3.1.2018<sup>14</sup>. Nativní kryptoměna je označována jako RVN. Tržní kapitalizace 929 296 338 USD umísťuje Ravencoin na 99. příčku<sup>15</sup> nejhodnotnějších kryptoměn. Protože vychází z open source zdrojového kódu Bitcoinu, liší se od něj jen v několika aspektech.

Odměna za nalezení bloku je 5000 RVN. Díky 100x vyšší odměně je stanoven limit RVN na 21 miliard mincí. Nové bloky jsou přidávány každou minutu. Ravencoin umožňuje výdej vlastních tokenů, které mohou být kryté komoditami nebo akciemi.

Ravencoin usiluje o co největší decentralizaci těžebního výkonu, tudíž není ho možné těžit na specializovaných ASIC minerech. Jeho těžební algoritmus X16R využíval kombinaci 16 různých hashovacích algoritmu<sup>16</sup>.

Jelikož byla zjištěna přítomnost ASIC minerů v síti, Ravencoin 6.5.2020 přešel na vylepšený algoritmus KawPoW<sup>17</sup>. Vývojářský tým počítá s dalšími úpravami algoritmu, když dojde k opakovanému prolomení.



Obrázek 3 - Vývoj ceny Ravencoin v USD<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> *What is Ravencoin?* [online]. Ravencoin.org [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://ravencoin.org/about/>

<sup>15</sup> *Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap* [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com>

<sup>16</sup> BLACK, Tron a Joel WEIGHT. X16R ASIC Resistant by Design. *Ravencoin* [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://ravencoin.org/assets/documents/X16R-Whitepaper.pdf>

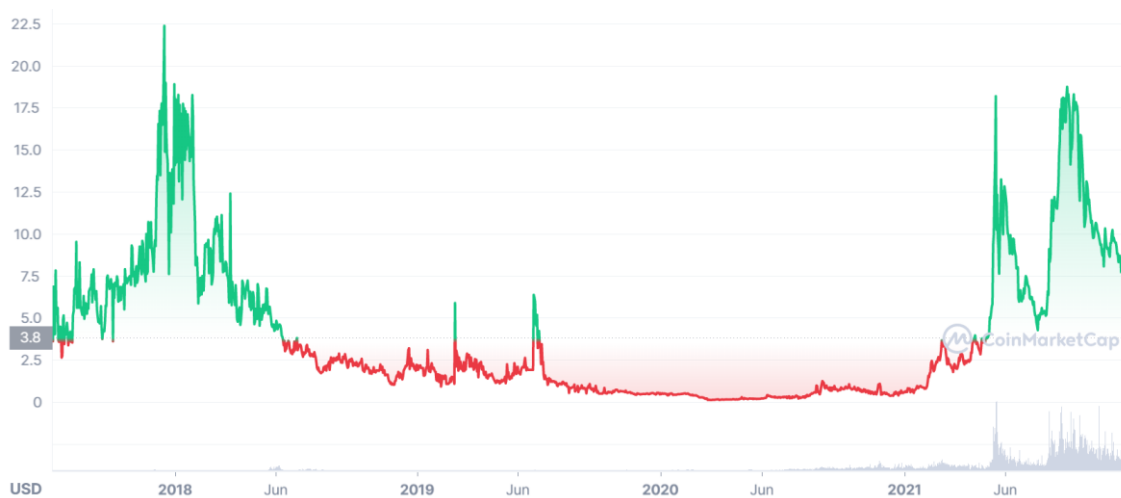
<sup>17</sup> PIOTROWSKI, Darek. KawPoW: New Ravencoin Mining Algorithm. *2Miners* [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://2miners.com/blog/kawpow-new-ravencoin-mining-algorithm/>

#### d) Ergo

Ergo, zkráceně ERG blockchain byl vytvořen 1.7.2019<sup>18</sup> dvěma programátory ruského původu. Alexander Chepurnoy a Dmitry Meshkov rozhodli se financovat svůj projekt pobíráním 10% poplatku z každé odměny za nalezený blok. Do 1.2.2022 bude minerům vypláceno 67,5 z 75 vytěžených Ergo mincí.

S Bitcoinem je spojován ověřováním plateb pomocí PoW konceptu, dle vývojářů je však ekonomický mnohem stabilnější. Stability je dosaženo zavedením poplatku z uložení, pokud uživatel nepoužívá své prostředky víc než 4 roky. Tyto poplatky mají zajistit dlouhodobou iniciativu pro minery v době, kdy počet Bitcoinu v oběhu bude stále menší kvůli ztrátě privátních klíčů.

Stejně jako u Ravencoinu bojují vývojáři Erga proti centralizované těžbě měny pomocí AISIC minerů. Jediným prvkem blockchainu je způsob emitace nových mincí. Za nalezení bloku v průměru jednou za 1 minutu a 40 vteřin budou těžaři dostávat odměny po dobu 8 let od vzniku. Až se vytěží všech 97 739 924 mincí<sup>19</sup>, žádné další již vydávány nebudou.



Obrázek 4 - Vývoj ceny Erga v USD<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> TARMAN, Marko. What is Ergo (ERG) coin? *NiceHash Blog* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: [https://www.nicehash.com/blog/post/what-is-ergo-\(erg\)-coin](https://www.nicehash.com/blog/post/what-is-ergo-(erg)-coin)

<sup>19</sup> Ergo [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/currencies/ergo/>

### 3.3 SWOT analýza

U dlouhodobých investic je velice důležité zhodnocení všech mikroekonomických a makroekonomických aspektů pro sestavení přehledu budoucího vývoje. Za tímto účelem byla vybrána SWOT analýza, která porovná silné a slabé stránky a také příležitosti a hrozby těžby kryptoměn založených na PoW blockchainech.

#### 3.3.1 S - Silné stránky

##### 3.3.1.1 Model založený na důvěře v komunitu

Obecně platí, že systém řízený velkou skupinou lidí přijímá objektivnější rozhodnutí než několik jedinců, které nemusí jednat v zájmu celé společnosti. Kryptografickými metodami je také zajištěna nepadělatelnost platidel.

##### 3.3.1.2 Open source

Open source řešení se uplatňuje u každé ze 4 výše uvedených kryptoměn. Otevřený zdrojový kód je nejen klíčem k získání důvěry investorů, ale často také poskytuje komunitě přehled o principech fungování sítě. Ethereum a Ravencoin dokonce poskytují uživatelům Turingovsky kompletní jazyk pro vytváření vlastních kontraktů v rámci platformy<sup>20</sup>.

##### 3.3.1.3 Anonymní a bezplatné vedení adresy

Velkou výhodou blockchainu je anonymita vlastníků peněženek. Pro vytvoření jedné nebo více není potřeba vycházet z domova a uvádět citlivé osobní údaje. Poplatky za založení a vedení účtu, které vedou banky nejsou žádné. I přestože banky byly nuceny přejít na online zřizování účtů během pandemie, založení adresy je stále rychlejší protože nevyžaduje podpis ani ověření pracovníkem.

##### 3.3.1.4 Celosvětové pokrytí plateb

Kryptoměnové transakce neznají jiné hranice než legislativní. Posílání a přijímání plateb je možné z kteréhokoliv konce světa. Připsání platby je často mnohem rychlejší oproti bankovním převodům, které mohou trvat i několik dní.

---

<sup>20</sup> *Turing Complete* [online]. Binance Academy [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete>

### 3.3.2 W - Slabé stránky

#### 3.3.2.1 Fluktuace kurzu

Pro většinu kryptoměn platí, že jsou vysoce volatilní a proto jsou nevhodným prostředkem pro každodenní placení. Investory mohou být vnímány jako příliš nespolehlivé "bubliny". Existují i stabilnější kryptoměny "stablecoiny" jako například Tether, který je kvůli své stabilitě naneštěstí méně vhodný pro osoby hledající potenciál k zisku.

#### 3.3.2.2 Ovlivňování lidí

Některé veřejné osobnosti mohou svým prohlášením ovlivnit hodnotu měny pozitivně nebo negativně. Fakticky tak mohou zneužívat důvěry lidí, tím že kryptoměnu nakoupí levně a prodají draze. Když Elon Musk na Twitteru oznámil, že automobilka Tesla nebude přijímat platby v Bitcoiních, kurz na to reagoval pádem o 7%<sup>21</sup>.

#### 3.3.2.3 Ztráta privátního klíče

Pokud dojde ke ztrátě privátního klíče, veškeré prostředky jsou nenávratně ztraceny. Odhaduje se že 2 780 000 až 3 790 000 Bitcoinů<sup>22</sup> je uloženo navždy na zamčených peněženkách a tento počet bude každým rokem zvyšovat se.

### 3.3.3 O - Příležitosti

#### 3.3.3.1 Nahrazení funkce centrální banky

V roce kdy El Salvador stal se první zemí, která přijala Bitcoin jak oficiální platidlo<sup>23</sup>. Zavedení Bitcoinu jako národní měny vede ke snížení počtu úředníků a poskytuje dobré zázemí ekonomicky slabším státům.

---

<sup>21</sup> GODBOLE, Omkar. Bitcoin Drops After Musk Tweets of Breakup. *CoinDesk* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/markets/2021/06/04/bitcoin-drops-after-musk-tweets-of-breakup/>

<sup>22</sup> ROBERTS, Jeff. Exclusive: Nearly 4 Million Bitcoins Lost Forever, New Study Says. *Fortune* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://fortune.com/2017/11/25/lost-bitcoins/>

<sup>23</sup> TIDY, Joe. Fear and excitement in El Salvador as Bitcoin becomes legal tender. *Fortune* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/technology-58473260>

### 3.3.3.2 Decentralizované finanční aplikace

DeFi aplikace umožňují prakticky veškerou práci s financemi. Jedná se o odvětví, které má potenciál modernizovat půjčky a převod komodit a může mít uplatnění i mimo finanční sféru.

### 3.3.3.3 Zařazení kryptoměn do aktiv velkých firem

Nejen Tesla, ale i americká obchodní společnost MicroStrategy rozhodla se zařadit do svých aktiv 121 044 BTC za cenu 29 534 USD<sup>24</sup>, které stále značně navyšují hodnotu firmy. Pokud by na podobný krok přistoupili jiné velké firmy, které doposud na kryptoměny nahlíží skepticky, vedlo by to ke zvýšení zájmu o kryptofinance a nárůstu kurzu.

## 3.3.4 **T - Hrozby**

### 3.3.4.1 Legální omezení

Bohužel díky anonymitě peněženek jsou kryptoměny ideálním nástrojem k posílání protizákonných plateb a praní peněz. V březnu 2021 Jižní Korea začala bránit se proti tomu vydáním zákona o registraci peněženek na jména konkrétních osob<sup>25</sup>. Národní rozvojová a reformní komise Čínské lidové republiky v dubnu 2019 chtěla označit těžbu kryptoměn jako nežádoucí a silně znečišťující podnikání<sup>26</sup>. I když k vydání doporučení nedošlo, byla to alarmující zpráva, poněvadž velká část těžebního výkonu Bitcoinu se nacházela právě v Číně. Cirka 2 roky poté, 18 května 2021<sup>27</sup> došlo k definitivnímu zákazu těžby a používání

---

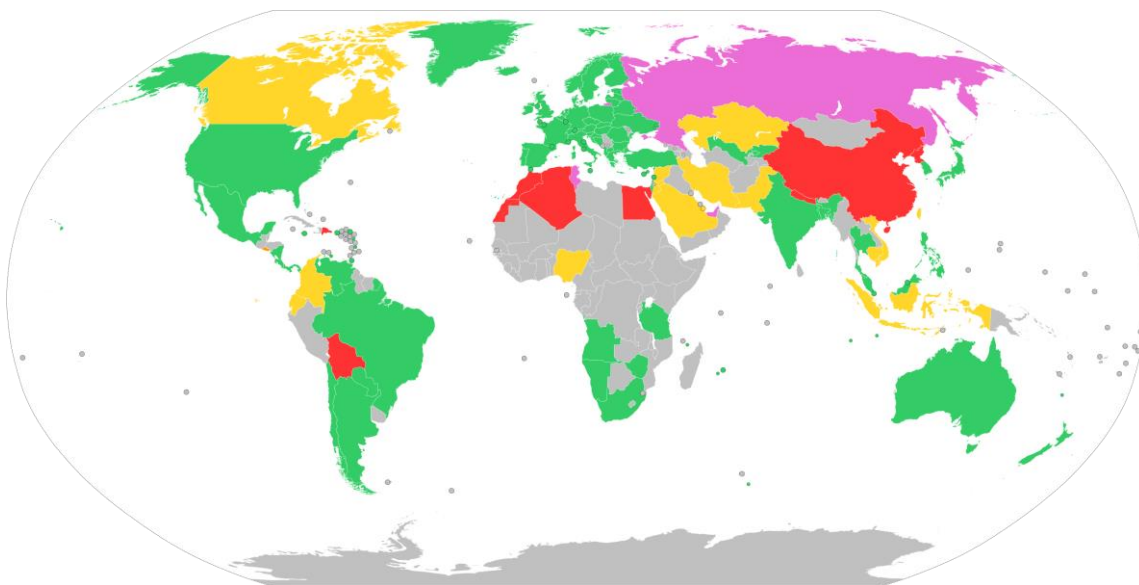
<sup>24</sup> SCHULTE, Katherine. MicroStrategy buys \$414M more bitcoin in Q4. *Virginia Business* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.virginiabusines.com/article/microstrategy-buys-414m-more-bitcoin-in-q4/>

<sup>25</sup> STANGARONE, Troy. South Korea Tightens Regulations on Cryptocurrencies. *The Diplomat* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://thediplomat.com/2021/07/south-korea-tightens-regulations-on-cryptocurrencies/>

<sup>26</sup> SERGEENKOV, Andrey. China Crypto Bans: A Complete History. *CoinDesk* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/china-crypto-bans-a-complete-history/>

<sup>27</sup> China bans financial, payment institutions from cryptocurrency business. *Reuters* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/technology/chinese-financial-payment-bodies-barred-cryptocurrency-business-2021-05-18/>

všech kryptoměn. Reakcí na tento krok byl propad BTC o 31% a ETH o 44%<sup>28</sup>. I přes zákaz došlo k částečnému zotavení kurzu na konci července a k úplnému návratu v říjnu 2021.



Obrázek 5 - Mapa legality kryptoměn. Červenou barvou jsou označeny země s úplným zákazem, žlutou s částečným omezením.

#### 3.3.4.2 Přechod na Proof-of-Stake

Ověřování transakcí důkazem o provedené práci je úlohou nepřiměřeně energeticky náročnou. Některé kryptoměny vnímají tento fakt jako zálohu správné decentralizace, jiné se domnívají, že PoW princip by měl být zakázán<sup>29</sup>. Ve hře je totiž i koncept proof-of-stake, který by umožňoval ověřování transakcí osobám se vsazenými prostředky. Útokem na síť by takový uživatel ztratil mnohem více než by jim získal. Vsazené peníze by generovaly zisk při nižší hardwarové a energetické náročnosti.

Nevýhodou PoS je pokles výnosů oproti PoW. Ethereum právě takový přechod čeká. Předpokládá se, že v první polovině roku 2022 proběhne hard fork aktualizace, po které část minerů určitě přejde na výnosnější algoritmus.

---

<sup>28</sup> NAGARAJAN, Shalini. Bitcoin tumbles as low as \$30,000 amid a broad crypto sell-off after China signals a crackdown. *Insider* [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://markets.businessinsider.com/news/currencies/bitcoin-price-cryptocurrencies-china-crypto-crackdown-price-outlook-2021-5>

<sup>29</sup> SPARKES, Matthew. NFT developers say cryptocurrencies must tackle their carbon emissions. *New Scientist* [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.newscientist.com/article/2272687-nft-developers-say-cryptocurrencies-must-tackle-their-carbon-emissions/>

### 3.3.4.3 Kryptoměnové "velryby"

Držitele velkého počtu mincí by mohly způsobit značný inflační propad vydražením velkého množství najednou. Pokud by Satoshi Nakamoto rozhodl se prodat 1 125 150 BTC<sup>30</sup> kterými stále disponují jeho peněženky, otřásl by to s kryptoměny a jejich kurzem. Ke dni 5.12.2021 bylo vytěženo 18 892 118 BTC<sup>11</sup>, ze kterých dle odhadu 16,8% by mohlo patřit jeho zakladateli. Vyslovení nedůvěry v platformu a rychlý prodej všech mincí by mělo za následek razantní propad kurzu minimálně o velikosti jeho podílu na Bitcoinu. Nejpravděpodobněji by to zapříčinilo ještě větší propad z důvodu prodeje více investory a vznikl by lavinový efekt.

### 3.3.4.4 Kvantové počítače

"Můj dojem z nedávné kvantové převahy je zatím takový, že skutečné kvantové výpočty jsou tím, čím jsou vodíkové bomby pro jadernou fúzi." - Vitalik Buterin<sup>31</sup>.

Výpočetní stroje schopné nabývat bitových stavů 1 a 0 zároveň nebudou mít využití v těžbě a proto neohrozí decentralizaci výpočetního výkonu<sup>32</sup>. Reálnější hrozbu představuje prolomení privátních klíčů peněženek. Dnes nejvýkonnější kvantový počítač Eagle od IBM disponuje výkonem 100 qubitů<sup>33</sup>, ale očekává se, že v roce 2023 bude disponovat až 1000 qubity<sup>34</sup>. Po aplikaci Moorova zákona za 6 let by měl existovat stroj s 1600 qubity, což je kapacita dostatečná<sup>32</sup> k prolomení privátního klíče uživatele. Zabránit prozrazení veřejného klíče, který by mohl sloužit k odhadu klíče privátního lze použitím nové adresy peněženky pro každou transakci. Dlouhodobým řešením by musel být přechod většiny na kvantově odolný zabezpečovací algoritmus.

---

<sup>30</sup> The Satoshi Fortune. *Whale Alert* [online]. 2020 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://whale-alert.medium.com/the-satoshi-fortune-e49cf73f9a9b>

<sup>31</sup> BUTERIN, Vitalik. *Twitter* [online]. 2019 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1187179705025196034>

<sup>32</sup> Can Quantum Computers Attack Bitcoin? *Braiins* [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://braiins.com/blog/can-quantum-computers-51-attack-bitcoin>

<sup>33</sup> RINCON, Paul. IBM claims advance in quantum computing. *BBC News* [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/science-environment-59320073>

<sup>34</sup> CHO, Adrian. IBM promises 1000-qubit quantum computer—a milestone—by 2023. *Science* [online]. 2020 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.science.org/content/article/ibm-promises-1000-qubit-quantum-computer-milestone-2023>



### 3.4 Zahájení podnikatelské činnosti

Na rozdíl od investičního nákupu kryptoměn, kdy probíhá hospodaření s vlastním majetkem, těžba je poskytováním služeb. Pro podnikání v této oblasti jako fyzická osoba je nutné podat žádost o zřízení živnostenského oprávnění. Ohlásit živnost lze na živnostenském odboru kteréhokoliv obecního úřadu, úřadu městské části nebo na kontaktním místě veřejné správy Czech POINT, které se běžně nachází na pobočkách České pošty. Těžba spadá pod volnou živnost, konkrétně je to obor s číslem 56 "Poskytování software, poradenství v oblasti informačních technologií, zpracování dat, hostingové a související činnosti a webové portály"<sup>35</sup>. Pro vyřízení žádosti je nutné uhradit správní poplatek ve výši 1000,-Kč<sup>36</sup>. Podle bodu 1 §47 živnostenského zákona 455/1991 Sb. "provede živnostenský úřad zápis do živnostenského rejstříku do 5 pracovních dnů ode dne doručení ohlášení a vydá podnikateli výpis"<sup>37</sup>.

#### 3.4.1 Zdánění zisku

Po zapsání do živnostenského rejstříku je možné podnikat a legálně těžit kryptoměny. V případě dosažení zisku je potřebné zaregistrovat se na finančním úřadu k placení daně z příjmů. Samotná sazba daně činí "15 % pro část základu daně do 48násobku průměrné mzdy a 23 % pro část základu daně přesahující 48násobek průměrné mzdy"<sup>38</sup>. Průměrná mzda v roce 2021 byla určena vládním nařízením na 35 441,-Kč<sup>39</sup> a její 48násobek je tím pádem částka 1 701 168,-Kč.

---

<sup>35</sup> SEZNAM OBORŮ ČINNOSTÍ NÁLEŽEJÍCÍCH DO ŽIVNOSTI VOLNÉ. *Centrální registrační místo* [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/zivnostenske-podnikani/crm-jednotny-registracni-formular/2021/1/obory.pdf>

<sup>36</sup> ŽÚ – Jak získat živnostenské oprávnění. *Městská část Praha 5* [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.praha5.cz/zivotni-situace/zu-jak-ziskat-zivnostenske-opravneni/>

<sup>37</sup> Živnostenský zákon. In: *455/1991 Sb.* Dostupné také z: <http://zakony.centrum.cz/zivnostensky-zakon/cast-4-hlava-1-paragraf-47>

<sup>38</sup> Zákon České národní rady o daních z příjmů. In: *Zákon č. 586/1992 Sb.* Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586>

<sup>39</sup> KUČEROVÁ, Dagmar. *Zrušení superhrubé mzdy z pohledu zaměstnavatelů* [online]. Podnikatel, 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.podnikatel.cz/clanky/zruseni-superhrube-mzdy-z-pohledu-zamestnavatele/>

## 4. Vlastní práce

Praktické využití technologie blockchain v podnikání bude realizováno vytvořením investičního modelu. Klíčovým faktorem pro zisk podnikatele je výnos poskytovaný grafickými kartami, proto pro sestavení nejvýhodnější investiční strategie proběhne kalkulace nákladů na provoz jedné karty a poté bude vybrán typ grafického čipu s nejrychlejší návratnosti investice (RoI). K dosažení nejlepší návratnosti proběhne komparace zisků z těžení různých kryptoměnových algoritmů. Pořizovací ceny jednotlivých grafických karet budou vyděleny výnosy po odečtení nákladu v podobě cen elektrické energie.

Pořizovací ceny hardware budou převzaty ze zdrojů dostupných široké veřejnosti v České republice. Hledání nejlevnějších cen usnadňuje srovnávač cen jako například Heureka.cz nebo Zboží.cz. Některé obchody, jmenovitě Alza.cz však nemají své zboží na jiných portálech. V úvahu bude bráno pouze nové zboží. Bazarové kusy mohou být sice levnější, ale není bohužel možné zkontrolovat jak se s hardware zacházelo a zda nemá díky nevhodnému používání zkrácenou životnost.

### 4.1 Základ těžebního počítače

Pro provoz těžebních karet není nezbytné mít specializovaný počítač, ale sestava určená k provozu více karet bude mít vyšší efektivitu a pravděpodobně i nižší pořizovací náklady v přepočtu na 1 kartu. Navržená základní deska nemusí být jediným řešením realizace těžební konfigurace. Použitá může být jakákoliv deska, ideálně s co nejvyšším počtem PCI-E x1 sběrnic. K zapojení grafických karet, které jsou přizpůsobeny pro sběrnici PCI-E x16 se využívají riser kity. Takové řešení může být finančně výhodnějším, ale představuje taky náročnější zapojení. Nezbytné je v případě použití riser kitů také zakoupení dedikovaného stojanu (mining frame).

Další potřebnou součástí je procesor (CPU), operační paměť (RAM), pevný disk (SSD nebo HDD) a zdroj (PSU), případně zdroje s dostatečným výkonem. Procesor, pokud na něm nebude probíhat těžba je výhodné vybírat nejlevnější a s nejnižší spotřebou ze seznamu podporovaných procesorů na stránkách výrobce základní desky. Stejně pravidlo platí i pro operační paměť. Dostatečná kapacita je 8GB, ostatní parametry nemají význam pro těžení posuzovaných algoritmů. Preferovaný je SSD disk, neboť má menší spotřebu energie a zároveň menší poruchovost oproti HDD pevnému disku díky absenci

mechanických částí. Rychlost čtení/zápisu u posuzovaných algoritmů nemá vliv na výkon, proto není doporučeno přepínat za SSD formátu M.2. Levnější SATA disky jsou dostačující. Kapacita disku by měla odpovídat minimální provozní kapacitě vybraného operačního systému.

Součástka	Cena	Model	Obchod
MB	5065,-Kč	ASRock H510 PRO BTC+	Mironet.cz
CPU	899,-Kč	Intel Celeron G5905	KUP SI ONLINE.cz
RAM	646,-Kč	Apacer 8GB (1x8GB) 2666MHz	Mironet.cz
SSD	403,-Kč	Patriot Burst 120GB	Suntech computer
PSU1	1290,-Kč	SilentiumPC Supremo L2 550W	KUP SI ONLINE.cz
PSU2	1769,-Kč	Evolveo G650 650W	TSBOHEMIA.cz

*Tabulka 1 - Součástky zajišťující provoz těžebních karet*

Do sestav byly vybrány 2 typy zdrojů s výkonem 550W a 650W. Preferovaný bude zdroj PSU1, protože disponuje lepším poměrem ceny za Watt. PSU2 bude mít využití v sestavách, kde ani 3 slabší zdroje nedokážou pokrýt celkovou spotřebu náročnějších karet.

Suma nákladů na pořízení hardware s výjimkou zdroje je 7013,-Kč. Výsledkem rozdělení této částky mezi 6 grafických karet schopných provozu na základní desce je **1168,-Kč**. Odhadovaná spotřeba energie součástkami je 32W<sup>40</sup> za hodinu. Výpočty budou vycházet z předpokladu ceny elektrické energie 4,4Kč za 1 kW, kterou poskytuje dodavatel PRE. Roční spotřeba energie součástkami představuje náklad 1233,-Kč, neboli **205,-Kč** na jednu kartu.

U komponent bude platit předpoklad přiměřeného opotřebení a minimální životnosti 5 let. Pokud by podnikatel rozhodl se snížit tento předpoklad na záruční dobu 2-3 let vedlo by to k upřednostnění sestav s dražšími kartami. Naopak prodloužení záruční doby by znamenalo preferenci levnějších grafických karet.

<sup>40</sup> REDFOX, Michael. Power at the Wall [online]. [cit. 2022-02-12]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=xkxZt-A31P0&t=802s>

Čip	Zdroje	Roční cena zdrojů na 1 kartu	Roční cena celkem na 1 kartu
RTX 3090	3xPSU2	176,9 Kč	1549,9Kč
RTX 3080Ti	2xPSU2, 1xPSU1	160,93Kč	1533,93Kč
RTX 3080	1xPSU1, 2xPSU2	144,97Kč	1517,97Kč
RTX 3070Ti	1xPSU1, 2xPSU2	144,97Kč	1517,97Kč
RTX 3070	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
RTX 3060Ti	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
RTX 3060	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
RTX 3050	1xPSU1	43,-Kč	1416,-Kč

*Tabulka 2 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 30<sup>41</sup>*

Čip	Zdroje	Roční cena zdrojů na 1 kartu	Roční cena celkem na 1 kartu
RTX 2060	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč

*Tabulka 3 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 20<sup>42</sup>*

Čip	Zdroje	Roční cena zdrojů na 1 kartu	Roční cena celkem na 1 kartu
GTX 1660Ti	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
GTX 1660 Super	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
GTX 1660	1xPSU1	43,-Kč	1416,-Kč
RTX 1650	1xPSU1	43,-Kč	1416,-Kč

*Tabulka 4 - Náklady na provoz těžebních karet NVIDIA řady 16<sup>43</sup>*

Čip	Zdroje	Roční cena zdrojů na 1 kartu	Roční cena celkem na 1 kartu
RX 6900 XT	3xPSU1	129,-Kč	1502,-Kč
RX 6800 XT	3xPSU1	129,-Kč	1502,-Kč
RX 6700 XT	2xPSU1	86,-Kč	1459,-Kč
RX 6600 XT	1xPSU1	43,-Kč	1416,-Kč
RX 6600	1xPSU1	43,-Kč	1416,-Kč

*Tabulka 5 - Náklady na provoz těžebních karet AMD Radeon™ RX 6000<sup>44</sup>*

<sup>41</sup> GeForce RTX řady 30 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/30-series/>

<sup>42</sup> GeForce RTX řady 20 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/20-series/>

<sup>43</sup> GeForce RTX řady 16 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/16-series/>

<sup>44</sup> AMD Radeon™ RX Graphics Cards [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.amd.com/en/graphics/radeon-rx-graphics>

## 4.2 Výběr nejvýhodnější grafické karty

Z hlediska investice nejvýhodnější typ grafické karty je ten, který podnikateli zajistí nejrychlejší návratnost aby mohl vydělané prostředky znovu zainvestovat. Za tímto účelem bude provedeno srovnání výkonu celkem 18 různých modelů grafických čipů a jejich spotřeby. Součástí srovnání budou pouze karty, které jsou skladem v e-shopech dostupných v České republice.

### 4.2.1 Výnosy těžebních algoritmů

Výnosem se rozumí částka získaná prodejem vytěžených kryptoměn vydělaná v momentě převodu kryptoměny na měnu s nuceným oběhem. Tento výnos se odvíjí od počtu vytěžených mincí v čase, ale také i od tržní hodnoty jednotlivé mince.

#### 4.2.1.1 Těžební výkon čipů

Typ grafického čipu udává těžební výkon celé grafické karty. Dražší čipy mají zpravidla vyšší spotřebu a díky tomu i vyšší výkon udávaný v megahashích za sekundu. Efektivita je výsledkem dělení výkonu spotřebou ve wattch. Vyšší efektivita znamená lepší konkurenceschopnost v případě zvýšení cen elektřiny. Nejvýhodnější typ čipu z hlediska návratnosti však nemusí mít nejvyšší efektivitu, jelikož výpočet rovněž bere ohled na reálnou pořizovací cenu karty. Je na každém podnikateli jestli upřednostní nižší návratnost ve prospěch potenciálně vyšší efektivitu a stability výnosů do budoucna.

Hodnoty výkonu v následujících tabulkách jsou odlišné od výkonu daného základním nastavením od výrobce. Přetaktováním lze docílit vyššího výkonu při nižší spotřebě energie. Výsledkem je pak značný nárůst výnosů, pokles nákladů a lepší teploty jádra, které mají za následek životnost grafické karty. Některé modely karet mohou zvládnout o několik procent vyšší nebo nižší takt než začne docházet k poruchám stability. Každá karta má své limity, které nelze najít jinak než vyzkoušet různá nastavení taktu jádra, napětí (občas udávaného jako omezení spotřeby), časování a frekvence grafické paměti.

Důležitým omezením u poslední generace grafických karet od výrobce NVIDIA je LHR (LowHashRare). Karty s LHR čipem RTX 3080Ti, 3070Ti a všechny nové RTX 3080, 3070, 3060Ti, 3060, 3050 mají pouze poloviční výkon při těžbě Ethera. Tato restrikce může

být částečně překonána těžebním programem T-Rex<sup>45</sup> nebo NBMiner<sup>46</sup>. Použitím LHR parametru lze dosáhnout až 74% výkonu karet bez omezení. V tabulkách uvedené hodnoty jsou navýšeny o tento nárůst výkonu. V případě, že by zakoupená karta neobsahovala LHR uzamčení, u výše uvedených karet by to vedlo ke zhruba 35% vyššímu výkonu oproti tabulkovým hodnotám.

Údaje o výkonu čipů byly získány z těžebních portálů Nicehash a Minerstat. Hodnoty u LHR karet jsou převzaty z uvedených článků aby odpovídali reálným hodnotám s použitím správného software a přetaktování. U grafických karet RTX 3080, 3060Ti a 3060 je zdrojem dat vlastní testování.

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 3090	121 MH/s	58 MH/s	273 MH/s
RTX 3080Ti	91 MH/s <sup>47</sup>	58 MH/s	265 MH/s
RTX 3080	71 MH/s	46 MH/s	219 MH/s
RTX 3070Ti	64 MH/s <sup>48</sup>	41 MH/s	180 MH/s
RTX 3070	45 MH/s	29 MH/s	173 MH/s
RTX 3060Ti	44 MH/s	29 MH/s	132 MH/s
RTX 3060	35 MH/s	23 MH/s	115 MH/s
RTX 3050	14 MH/s	13 MH/s	61 MH/s <sup>49</sup>

*Tabulka 6 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 30*

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 2060	32 MH/s	18.9 MH/s	55 MH/s

*Tabulka 7 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 20*

<sup>45</sup> T-Rex 0.25.2 [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://github.com/trexminer/T-Rex/releases/tag/0.25.2>

<sup>46</sup> NBMiner [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://github.com/NebuTech/NBMiner>

<sup>47</sup> KRAKOWSKY, Alex. RTX 3080 Ti Gains 91+ MH/s Ethereum Hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://ownsnap.com/rtx-3080-ti-gains-91-mh-s-ethereum-hashrate-record-performance-using-nvidia-lhr-unlock-mode-through-latest-nbminer-v40-1/>

<sup>48</sup> KRAKOWSKY, Alex. Nvidia GeForce RTX 3070 Ti Attains 64 MH/s Ethereum Hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://ownsnap.com/nvidia-geforce-rtx-3070-ti-attains-64-mh-s-ethereum-hashrate-record-through-latest-lhr-code-within-t-rex-miner/>

<sup>49</sup> SerpentX Tech. RTX 3050 Mining Hashrate [online]. [cit. 2022-02-12]. Dostupné z: [https://www.reddit.com/r/gpumining/comments/sfa6t7/rtx\\_3050\\_mining\\_hashrate/](https://www.reddit.com/r/gpumining/comments/sfa6t7/rtx_3050_mining_hashrate/)

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
GTX 1660Ti	30 MH/s	15.6 MH/s	47 MH/s
GTX 1660 Super	31 MH/s	12.5 MH/s	52 MH/s
GTX 1660	25 MH/s	10.4 MH/s	44 MH/s
RTX 1650	13.4 MH/s	7.1 MH/s	29 MH/s

Tabulka 8 - Těžební výkon čipů NVIDIA GeForce RTX řady 16

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RX 6900 XT	64 MH/s	33.6 MH/s	115 MH/s
RX 6800 XT	61 MH/s	30 MH/s	110 MH/s
RX 6700 XT	47 MH/s	22 MH/s	92 MH/s
RX 6600 XT	32 MH/s	17 MH/s	56.7 MH/s
RX 6600	29 MH/s	16 MH/s	56 MH/s <sup>50</sup>

Tabulka 9 - Těžební výkon čipů AMD Radeon™ RX 6000

#### 4.2.1.2 Odhad výnosů těžebních algoritmů

Pro odhad očekávaného výnosu z prodeje kryptoměn bude použit portál Minerstat. Veřejně dostupný kalkulační nástroj reaguje na změnu ceny mince a těžební náročnosti při každé nové kalkulaci.

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto) <sup>51</sup>	Ravencoin (KawPoW) <sup>52</sup>	Ergo (Autolykos2) <sup>53</sup>
RTX 3090	38449,-Kč	26386,-Kč	25310,-Kč
RTX 3080Ti	28908,-Kč	26386,-Kč	24568,-Kč
RTX 3080	22543,-Kč	20912,-Kč	20303,-Kč
RTX 3070Ti	20316,-Kč	18639,-Kč	16688,-Kč
RTX 3070	14288,-Kč	13183,-Kč	16039,-Kč
RTX 3060Ti	14037,-Kč	13183,-Kč	12205,-Kč
RTX 3060	11166,-Kč	10359,-Kč	10633,-Kč
RTX 3050	4466,-Kč	5855,-Kč	5640,-Kč

Tabulka 10 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 30

<sup>50</sup> REDFOX, Michael. RX 6600 Ethereum, Ravencoin, Ergo, Firo, Flux Mining Hashrates [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=6rB1YOeWV4Q>

<sup>51</sup> Ethereum kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/ETH?lang=cs>

<sup>52</sup> Ravencoin kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/RVN?lang=cs>

<sup>53</sup> Ravencoin kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/ERG?lang=cs>

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 2060	10259,-Kč	8373,-Kč	5085,-Kč

Tabulka 11 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 20

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
GTX 1660Ti	9617,-Kč	6911,-Kč	4345,-Kč
GTX 1660 Super	9938,-Kč	5538,-Kč	4808,-Kč
GTX 1660	8014,-Kč	4607,-Kč	4068,-Kč
RTX 1650	4260,-Kč	3164,-Kč	2681,-Kč

Tabulka 12 - Výnosy podle čipu NVIDIA GeForce RTX řady 16

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RX 6900 XT	20351,-Kč	14973,-Kč	10633,-Kč
RX 6800 XT	19397,-Kč	13369,-Kč	10171,-Kč
RX 6700 XT	14945,-Kč	9804,-Kč	8506,-Kč
RX 6600 XT	10202,-Kč	7351,-Kč	5242,-Kč
RX 6600	9245,-Kč	6919,-Kč	5178,-Kč

Tabulka 13 - Výnosy podle čipu AMD Radeon™ RX 6000

#### 4.2.2 Náklady na provoz karet

Úhrada spotřeby elektrické energie je hlavním pravidelným nákladem při provozu grafických karet. Těžební algoritmy mají odlišné specifikace a z toho důvodu i odlišnou náročnost výpočtu. Z uvedených algoritmu KAWPOW je nejnáročnější na grafické jádro, proto bude vyžadovat minimální omezení spotřeby. DaggerHashimoto a Autolykos2 jsou algoritmy citlivé na výkon grafické paměti a proto při jejich těžbě lze výrazně omezit spotřebu jádra, které je hlavním zdrojem spotřeby energie grafické karty.

##### 4.2.2.1 Spotřeba těžebních algoritmů

Níže uvedené hodnoty byly získány z dat těžařů na portále Minerstat. Jedná se o hodnoty, které jsou pro většinu uživatelů optimální. Skutečné hodnoty mohou být odlišné na různých modelech grafických karet. Snížení spotřeby lze provést za účelem zvýšení efektivity grafické karty, avšak takové omezení by také vedlo ke snížení počtu vytěžených kryptoměn.



Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 3090	290 W	350 W	269 W
RTX 3080Ti	282 W	327 W	210 W
RTX 3080	230 W	270 W	180 W
RTX 3070Ti	209 W <sup>54</sup>	249 W	160 W
RTX 3070	165 W <sup>55</sup>	152 W	130 W
RTX 3060Ti	145 W	150 W	120 W
RTX 3060	115 W	144 W	109 W
RTX 3050	55 W	89 W	45 W

*Tabulka 14 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30*

Měna \ Čip	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 2060	80 W <sup>56</sup>	128 W	70 W

*Tabulka 15 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20*

Měna \ Čip	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
GTX 1660Ti	79 W	89 W	60 W
GTX 1660 Super	70 W	90 W	60 W
GTX 1660	59 W	90 W	50 W
RTX 1650	55 W	85 W	45 W

*Tabulka 16 - Spotřeba grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16*

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RX 6900 XT	146 W	203 W	142 W
RX 6800 XT	139 W	190 W	134 W
RX 6700 XT	121 W	140 W	101 W
RX 6600 XT	59 W	77 W	79 W
RX 6600	50 W	55 W	39 W <sup>50</sup>

*Tabulka 17 - Spotřeba grafických karet AMD Radeon™ RX 6000*

<sup>54</sup> BITWOLF. NBMINER 39.6 UPDATE RTX 3070 TI [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://minehashrate.com/nbminer-39-6-update-rtx-3070-ti-increased-lhr-hashrate-and-stability-2/>

<sup>55</sup> Palit GeForce RTX 3070 GameRock Ethereum Mining Rig [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://cryptomining-blog.com/tag/rtx-3070-ethereum/>

<sup>56</sup> RTX 2060 hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: [https://www.reddit.com/r/EtherMining/comments/m4aa5w/rtx\\_2060\\_hashrate/](https://www.reddit.com/r/EtherMining/comments/m4aa5w/rtx_2060_hashrate/)

#### 4.2.2.2 Cena provozu karet

Výsledná hodinová spotřeba je převedená na roční cenu dodávky elektrické energie od dodavatele PRE s cenou 4,4Kč za 1000W.

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 3090	11178,-Kč	13490,-Kč	10368,-Kč
RTX 3080Ti	10869,-Kč	12604,-Kč	8094,-Kč
RTX 3080	8865,-Kč	10406,-Kč	6937,-Kč
RTX 3070Ti	8055,-Kč	9597,-Kč	6167,-Kč
RTX 3070	6359,-Kč	5858,-Kč	5010,-Kč
RTX 3060Ti	5588,-Kč	5781,-Kč	4625,-Kč
RTX 3060	4432,-Kč	5550,-Kč	4201,-Kč
RTX 3050	2120,-Kč	3430,-Kč	1734,-Kč

*Tabulka 18 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30*

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 2060	3083,-Kč	4933,-Kč	2698,-Kč

*Tabulka 19 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20*

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
GTX 1660Ti	3045,-Kč	3430,-Kč	2312,-Kč
GTX 1660 Super	2698,-Kč	3469,-Kč	2312,-Kč
GTX 1660	2274,-Kč	3468,-Kč	1927,-Kč
RTX 1650	2120,-Kč	3276,-Kč	1734,-Kč

*Tabulka 20 - Cena provozu grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16*

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RX 6900 XT	5627,-Kč	7824,-Kč	5473,-Kč
RX 6800 XT	5357,-Kč	7323,-Kč	5164,-Kč
RX 6700 XT	6463,-Kč	5396,-Kč	3893,-Kč
RX 6600 XT	2274,-Kč	2968,-Kč	3045,-Kč
RX 6600	1927,-Kč	2120,-Kč	1503,-Kč

*Tabulka 21 - Cena provozu grafických karet AMD Radeon™ RX 6000*

#### 4.2.3 návratnost investice do grafické karty

##### 4.2.3.1 Odhadovaný zisk

První složkou pro výpočet návratnosti je stanovení zisku a výběr nejvýhodnějšího algoritmu. Nejvyšší zisk bude označen tučným písmem pro snazší orientaci ve výsledných hodnotách.

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KAWPOW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 3090	<b>27312,-Kč</b>	12896,-Kč	14942,-Kč
RTX 3080Ti	<b>18038,-Kč</b>	13782,-Kč	16474,-Kč
RTX 3080	<b>13678,-Kč</b>	10505,-Kč	13365,-Kč
RTX 3070Ti	<b>12260,-Kč</b>	9041,-Kč	10521,-Kč
RTX 3070	7928,-Kč	7324,-Kč	<b>11028,-Kč</b>
RTX 3060Ti	<b>8448,-Kč</b>	7401,-Kč	7580,-Kč
RTX 3060	<b>6733,-Kč</b>	4809,-Kč	6432,-Kč
RTX 3050	2346,-Kč	2424,-Kč	<b>3905,-Kč</b>

Tabulka 22 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RTX 2060	<b>7175,-Kč</b>	3439,-Kč	2387,-Kč

Tabulka 23 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
GTX 1660Ti	<b>6572,-Kč</b>	3480,-Kč	2033,-Kč
GTX 1660 Super	<b>7240,-Kč</b>	2069,-Kč	2495,-Kč
GTX 1660	<b>5740,-Kč</b>	1138,-Kč	2140,-Kč
RTX 1650	<b>2140,-Kč</b>	-112,-Kč	947,-Kč

Tabulka 24 - Odhadovaný zisk grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16

Čip \ Měna	Ethereum (DaggerHashimoto)	Ravencoin (KawPoW)	Ergo (Autolykos2)
RX 6900 XT	<b>14724,-Kč</b>	7149,-Kč	5160,-Kč
RX 6800 XT	<b>14039,-Kč</b>	6046,-Kč	5006,-Kč
RX 6700 XT	<b>10281,-Kč</b>	4406,-Kč	4613,-Kč
RX 6600 XT	<b>7928,-Kč</b>	4383,-Kč	2197,-Kč
RX 6600	<b>7318,-Kč</b>	4799,-Kč	3674,-Kč

Tabulka 25 - Odhadovaný zisk grafických karet AMD Radeon™ RX 6000

#### 4.2.3.2 Pořizovací cena

Druhou složkou pro výpočet návratnosti je stanovení částky investice. Pořizovací cena bude určena jako cena nejlevnější grafické karty s uvedeným čipem. V úvahu bude bráno zboží dostupné na portále Heureka.cz a Alza.cz.

Karta	Cena karty	Cena se součástkami	Model grafické karty	Obchod
RTX 3090	61920,-Kč	63470,-Kč	Gigabyte GV-N3090GAMING	XEVOS Store
RTX 3080Ti	43382,-Kč	44916,-Kč	EVGA GeForce RTX 3080 Ti XC3 ULTRA	Alza.cz
RTX 3080	34290,-Kč	35808,-Kč	Gigabyte GV-N3080GAMING OC-10GD	TSBOHEMIA.CZ
RTX 3070Ti	26490,-Kč	28008,-Kč	MSI GeForce RTX 3070 Ti VENTUS 3X 8G OC	Smarty.cz
RTX 3070	25458,-Kč	26917,-Kč	MSI GeForce RTX 3070 VENTUS 3X 8G OC LHR	XEVOS Store
RTX 3060Ti	19421,-Kč	20880,-Kč	MSI GeForce RTX 3060 Ti VENTUS 3X 8G OC LHR	Suntech computer
RTX 3060	16186,-Kč	17645,-Kč	MSI GeForce RTX 3060 AERO ITX 12G OC	XEVOS Store
RTX 3050	12990,-Kč	14406,-Kč	MSI GeForce RTX 3050 AERO ITX 8G	Alza.cz

Tabulka 26 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30

Karta	Cena karty	Cena se součástkami	Model grafické karty	Obchod
RTX 2060	13815,-Kč	15274,-Kč	EVGA GeForce RTX 2060 SC OVERCLOCKED	Alza.cz

Tabulka 27 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20

Karta	Cena karty	Cena se součástkami	Model grafické karty	Obchod
GTX 1660Ti	12890,-Kč	14349,-Kč	ASUS TUF GeForce GTX 1660 Ti EVO O6G	Alza.cz
GTX 1660 Super	11759,-Kč	13218,-Kč	MSI GeForce GTX 1660 SUPER GAMING X	IMPORTPC
GTX 1660	11349,-Kč	12765,-Kč	Gigabyte GV-N1660OC-6GD	KUP SI ONLINE.cz
RTX 1650	6290,-Kč	7706,-Kč	Gigabyte GV-N1650OC-4GL	Eldum.cz

*Tabulka 28 - Pořizovací ceny grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16*

Karta	Cena karty	Cena se součástkami	Model grafické karty	Obchod
RX 6900 XT	36606,-Kč	38108,-Kč	XFx Radeon RX 6900 XT CORE Speedster SWFT	Bscom.cz
RX 6800 XT	33390,-Kč	34892,-Kč	SAPPHIRE PULSE Radeon RX 6800 16G	Alza.cz
RX 6700 XT	21350,-Kč	22809,-Kč	Gigabyte GV-R67XTGAMING OC-12GD	Apollos.cz
RX 6600 XT	14786,-Kč	16202,-Kč	Sapphire Radeon RX 6600 XT NITRO+ 8GB GDDR6 11309-01-20G	Suntech computer
RX 6600	13990,-Kč	15406,-Kč	Saphire Radeon RX 6600 PULSE 8GB GDDR6	Smarty.cz

*Tabulka 29 - Pořizovací ceny grafických karet AMD Radeon™ RX 6000*

## 5. Výsledky a diskuse

### 5.1 Návratnost

Výsledná návratnost investice je vypočítaná jako suma pořizovacích cen grafické karty a dalších součástí dělená výnosem z prodeje vytěžených kryptoměn po odečtení nákladu na elektrickou energii.

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RTX 3090	Ethereum	2,32	43,05%
RTX 3080Ti	Ethereum	2,49	40,16%
RTX 3080	Ethereum	2,62	38,2%
RTX 3070Ti	Ethereum	2,28	43,77%
RTX 3070	Ergo	2,44	40,97%
RTX 3060Ti	Ethereum	2,47	40,46%
RTX 3060	Ethereum	2,62	38,16%
RTX 3050	Ergo	3,69	27,11%

Tabulka 30 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RTX 2060	Ethereum	2,13	46,98%

Tabulka 31 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
GTX 1660Ti	Ethereum	2,18	45,81%
GTX 1660 Super	Ethereum	<b>1,83</b>	<b>54,78%</b>
GTX 1660	Ethereum	2,22	44,97%
RTX 1650	Ethereum	3,6	27,77%

Tabulka 32 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RX 6900 XT	Ethereum	2,59	38,64%
RX 6800 XT	Ethereum	2,49	40,24%
RX 6700 XT	Ethereum	2,22	45,08%
RX 6600 XT	Ethereum	2,04	48,93%
RX 6600	Ethereum	2,11	47,5%

Tabulka 33 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet AMD Radeon™ RX 6000

Z výsledků je zřejmé, že nejvyššího zhodnocení je dosaženo při těžbě Etherea na grafické kartě GTX 1660 Super od výrobce NVIDIA. Druhou nejlepší alternativou je těžba Etherea na grafické kartě Radeon RX 6600 XT od výrobce AMD.

Tato návratnost zajištěna vysokým výnosem z těžby Etherea bohužel není udržitelná. Očekávané spojení Ethereum a Ethereum 2.0 blockchainu by mělo proběhnout ve druhém čtvrtletí roku 2022<sup>57</sup>. Po přechodu na PoS model těžení zaznamená pokles výnosu a těžaři budou muset přecházet na jiné algoritmy.

## 5.2 Návratnost po přechodu na Ethereum 2.0

Jelikož očekávaná doba návratnosti je delší než předpokládaný přechod Etherea na PoS koncept, je z dlouhodobého hlediska pragmatičtější investovat do modelů s vysokou návratností při těžbě Ravencoinu nebo Erga.

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RTX 3090	Ergo	4,25	23,54%
RTX 3080Ti	Ergo	2,73	36,68%
RTX 3080	Ergo	2,68	37,33%
RTX 3070Ti	Ergo	2,66	37,56%
RTX 3070	Ergo	<b>2,44</b>	<b>40,97%</b>
RTX 3060Ti	Ergo	2,75	36,3%
RTX 3060	Ergo	2,74	36,45%
RTX 3050	Ergo	3,69	27,11%

Tabulka 34 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 30 po přechodu na ETH 2.0

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RTX 2060	Ravencoin	4,44	22,52%

Tabulka 35 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 20 po přechodu na ETH 2.0

<sup>57</sup> The Merge [online]. 2022 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://ethereum.org/en/upgrades/merge/>

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
GTX 1660Ti	Ravencoin	4,12	24,26%
GTX 1660 Super	Ergo	5,3	18,88%
GTX 1660	Ergo	5,96	16,77%
RTX 1650	Ergo	8,14	12,29%

*Tabulka 36 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet NVIDIA GeForce RTX řady 16 po přechodu na ETH 2.0*

Karta	Nejvýhodnější měna	Návratnost v letech	Roční návratnost
RX 6900 XT	Ravencoin	5,33	18,76%
RX 6800 XT	Ravencoin	5,77	17,33%
RX 6700 XT	Ravencoin	5,17	19,33%
RX 6600 XT	Ravencoin	3,7	27,06%
RX 6600	Ravencoin	3,21	31,15%

*Tabulka 37 - Přehled očekávané návratnosti grafických karet AMD Radeon™ RX 6000 po přechodu na ETH 2.0*

Poněvadž těžební uzamčení grafických karet NVIDIA řady 30 neplatí na jiné kryptoměny, tyto čipy excelují ve výnosnosti oproti starším řadám. Konkurenční karty od výrobce AMD ztrácejí náskok ve výnosnosti získaný absencí těžebního uzamčení. Další výhodou při výběru grafických karet RTX 3070 a dražších je relativní úspora času a místa potřebného k instalaci. Investice do levnějších karet stává se méně atraktivní se stoupající cenou práce a nájmu prostor.

Skutečná výnosnost může být po přechodu zcela jiná. Důležitým faktorem je úspěšnost implementace přechodu na nový model. Je pravděpodobné, že pokud bude mít velký úspěch, dojde k přehlcení těžebního výkonu jiných algoritmu bývalými těžaři Etherea a následně značný pokles výnosu pro všechny. Pokud by však PoS model nezískal důvěru uživatelů, mohlo by to vést k nárůstu tržní kapitace “spolehlivějších” PoW kryptoměn a navýšení výnosů z těžby. Takový vývoj by mohl přinutit výrobce grafických karet k dalšímu uzamčení nových výrobků.



### 5.3 Limitace

Východiska vytvořené v této práci nezahrnují všechny okolnosti podnikání s kryptoměnami. Opravdová ziskovost těžby může být snížena o další nezbytné náklady. Navržené řešení počítá s provozováním činnosti v místě bydlení podnikatele. Při investici značných částek by mělo význam udržovat těžební počítače v dobře ventilovaném suterénu či sklepech. Teplota prostředí v podzemí je stálejší než na povrchu a proto v takovém místě budou mít grafické karty pravděpodobně vyšší životnost. Degradace výkonu uvnitř čipů neprobíhá<sup>58</sup>, jedinou hrozbou pro jejich funkčnost je rozepínání a smršťování tranzistorů uvnitř čipu způsobené změnou teplot. Doporučené je udržovat teplotu jádra (core temp) ve stálých 60-70°C a grafické operační paměti (VRAM) pod 100°C.

Dalším zdrojem nákladu může tedy být vybavení pro zajištění lepší ventilace (větráky), pronájem prostor a úhrada internetového připojení v nich. Těžba nemůže probíhat bez připojení k internetu. Nezbytné pro chod software je též operační systém. Zakoupení OS Windows však není jediným možným řešením. Linuxové operační systémy jako např. Hive OS<sup>59</sup> nebo Ubuntu substituují funkce Windowsu levněji nebo úplně zdarma. Pro modelovou sestavu byly vybrány zdroje s certifikací 80 PLUS Gold, která poskytuje konverzi až 92%<sup>60</sup> střídavého proudu (AC) na proud stejnosměrný (DC) využívaný komponentami. Skutečná spotřeba bude vždy vyšší než nominální hodnoty zobrazované softwarem. Zakoupení zdroje s lepší certifikací by mohlo být z dlouhodobého hlediska výhodnější, ale vyžadovalo by víc základního kapitálu. V neposlední řadě stojí za zmínku poplatky za těžení v těžebním fondu (mining pool). Řadově se pohybuje v mezích několika procent z vytěžené částky.

---

<sup>58</sup> Performance degradation - is it real? [online]. 2016 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=44JqNJq-PC0>

<sup>59</sup> Hiveon [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://hiveon.com/os/>

<sup>60</sup> What is 80 PLUS certified? [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.clearesult.com/80plus/program-details#program-details-table>

## 6. Závěr

Kryptoměny jsou stále relativně novým a málo populárním investičním nástrojem. I přestože jsou mnoha lidí považovány za komoditu bez žádné reálné hodnoty, každým rokem jsou atraktivnější diverzifikační položkou do každého portfolia. Je předpokládáno, že s každým nesprávným krokem bankovních institucí a díky nadměrnému růstu se inflace budou vnímány stále víc důvěryhodněji. Hrozba nahrazení decentralizovanou platformou by tak mohla posloužit motivací ke zlepšování bankovních služeb a může eliminovat podniky, které jsou finančně nevhodné a spoléhají se na vnější záchranu před bankrotem. Na druhou stranu vývojáři kryptoměn by měli snažit se nabídnout jistoty a jednoduchost použití poskytovanou klasickým bankovníctvím. Z tohoto důvodu je zřejmé, že v budoucnu budou převažovat synergické vztahy mezi oběma finančními systémy.

Svoji práci chci především rozšířit povědomí o alternativě k digitálnímu placení a poskytnout přehled o investičním potenciálu těžení. V návaznosti na očekávané změny ve světě kryptoměn byla vytvořena i unikátní predikce vývoje nejvýhodnějších grafických karet. Výsledné hodnoty sice budou postupem času ztrácet na aktualitě, ale struktura výpočtů zůstane neměnná. Výsledný dopad bude též odvíjet se od kapitalizace PoW kryptoměn a proto bude velkou výhodou pokud víc lidí uvidí přínos monetizace budoucnosti.

## 7. Seznam použitých zdrojů

1. BlockExplorer [online]. 2013 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20131015154613/http://blockexplorer.com/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f>
2. TZANETOS, Georgina. Tesla Makes More Money From Bitcoin Than It Does From Cars — What Does That Mean for Your Stock? Yahoo Finance [online]. 4.5.2021 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <https://finance.yahoo.com/news/tesla-makes-more-money-bitcoin-163841265.html>
3. WARREN, Buffet. Lighthouse Investment [online]. 2017 [cit. 2021-11-02]. Dostupné z: <http://www.lighthouseinvestments.com.au/sep17.pdf>
4. SACHS, Jeffrey a Felipe LARRAIN. Macroeconomics in the global economy. New York: Harvester Wheatsheaf, 1993. ISBN 978-0745006086
5. WALLACE, Benjamin. The Rise and Fall of Bitcoin. Wired [online]. 2011 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: [https://web.archive.org/web/20131031043919/http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf\\_bitcoin](https://web.archive.org/web/20131031043919/http://www.wired.com/magazine/2011/11/mf_bitcoin)
6. GENÇ, Ekin. Bitcoin Spent on Two Pizzas in 2010 Now Worth \$384 Million [online]. 22.5.2021 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://decrypt.co/71713/bitcoin-spent-on-two-pizzas-in-2010-now-worth-384-million>
7. Profitability Calculator [online]. NiceHash [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: <https://www.nicehash.com/profitability-calculator/nvidia-rtx-3060-lhr>
8. NARAYANAN, Arvind. [online]. Princeton University Press, 2016 [cit. 2021-12-11]. ISBN 978-0691171692. Dostupné z: [https://www.lopp.net/pdf/princeton\\_bitcoin\\_book.pdf](https://www.lopp.net/pdf/princeton_bitcoin_book.pdf)
9. Network Difficulty [online]. Blockchain.com [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.blockchain.com/charts/difficulty>
10. CONWAY, Luke. Bitcoin Halving. Investopedia [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/bitcoin-halving-4843769>
11. Bitcoin [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>
12. Ethereum [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/cs/currencies/ethereum/>

13. POPPER, Nathaniel. A Hacking of More Than \$50 Million Dashes Hopes in the World of Virtual Currency. The New York Times [online]. 2016 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html>
14. What is Ravencoin? [online]. Ravencoin.org [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://ravencoin.org/about/>
15. Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com>
16. BLACK, Tron a Joel WEIGHT. X16R ASIC Resistant by Design. Ravencoin [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://ravencoin.org/assets/documents/X16R-Whitepaper.pdf>
17. PIOTROWSKI, Darek. KawPoW: New Ravencoin Mining Algorithm. 2Miners [online]. [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://2miners.com/blog/kawpow-new-ravencoin-mining-algorithm/>
18. TARMAN, Marko. What is Ergo (ERG) coin? NiceHash Blog [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.nicehash.com/blog/post/what-is-ergo-erg-coin>
19. Ergo [online]. CoinMarketCap [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/currencies/ergo/>
20. Turing Complete [online]. Binance Academy [cit. 2021-12-12]. Dostupné z: <https://academy.binance.com/en/glossary/turing-complete>
21. GODBOLE, Omkar. Bitcoin Drops After Musk Tweets of Breakup. CoinDesk [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/markets/2021/06/04/bitcoin-drops-after-musk-tweets-of-breakup/>
22. ROBERTS, Jeff. Exclusive: Nearly 4 Million Bitcoins Lost Forever, New Study Says. Fortune [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://fortune.com/2017/11/25/lost-bitcoins/>
23. TIDY, Joe. Fear and excitement in El Salvador as Bitcoin becomes legal tender. Fortune [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/technology-58473260>
24. SCHULTE, Katherine. MicroStrategy buys \$414M more bitcoin in Q4. Virginia Business [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.virginiabusiness.com/article/microstrategy-buys-414m-more-bitcoin-in-q4/>

25. STANGARONE, Troy. South Korea Tightens Regulations on Cryptocurrencies. The Diplomat [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://thediplomat.com/2021/07/south-korea-tightens-regulations-on-cryptocurrencies/>
26. SERGEENKOV, Andrey. China Crypto Bans: A Complete History. CoinDesk [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/learn/china-crypto-bans-a-complete-history/>
27. China bans financial, payment institutions from cryptocurrency business. Reuters [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/technology/chinese-financial-payment-bodies-barred-cryptocurrency-business-2021-05-18/>
28. NAGARAJAN, Shalini. Bitcoin tumbles as low as \$30,000 amid a broad crypto sell-off after China signals a crackdown. Insider [online]. 2021 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://markets.businessinsider.com/news/currencies/bitcoin-price-cryptocurrencies-china-crypto-crackdown-price-outlook-2021-5>
29. SPARKES, Matthew. NFT developers say cryptocurrencies must tackle their carbon emissions. New Scientist [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.newscientist.com/article/2272687-nft-developers-say-cryptocurrencies-must-tackle-their-carbon-emissions/>
30. The Satoshi Fortune. Whale Alert [online]. 2020 [cit. 2021-12-05]. Dostupné z: <https://whale-alert.medium.com/the-satoshi-fortune-e49cf73f9a9b>
31. BUTERIN, Vitalik. Twitter [online]. 2019 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1187179705025196034>
32. Can Quantum Computers Attack Bitcoin? Braiins [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://braiins.com/blog/can-quantum-computers-51-attack-bitcoin>
33. RINCON, Paul. IBM claims advance in quantum computing. BBC News [online]. 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/science-environment-59320073>
34. CHO, Adrian. IBM promises 1000-qubit quantum computer—a milestone—by 2023. Science [online]. 2020 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.science.org/content/article/ibm-promises-1000-qubit-quantum-computer-milestone-2023>
35. Seznam oborů činností náležejících do živnosti volné. Centrální registrační místo [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/zivnostenske-podnikani/crm-jednotny-registracni-formular/2021/1/obory.pdf>

36. ŽÚ – Jak získat živnostenské oprávnění. Městská část Praha 5 [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.praha5.cz/zivotni-situace/zu-jak-ziskat-zivnostenske-opravneni/>
37. Živnostenský zákon. In: 455/1991 Sb. Dostupné také z: <http://zakony.centrum.cz/zivnostensky-zakon/cast-4-hlava-1-paragraf-47>
38. Zákon České národní rady o daních z příjmů. In: Zákon č. 586/1992 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586>
39. KUČEROVÁ, Dagmar. Zrušení superhrubé mzdy z pohledu zaměstnavatelů [online]. Podnikatel, 2021 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: <https://www.podnikatel.cz/clanky/zruseni-superhrube-mzdy-z-pohledu-zamestnavatele/>
40. REDFOX, Michael. Power at the Wall [online]. [cit. 2022-02-12]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=xkxZt-A31P0&t=802s>
41. GeForce RTX řady 30 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/30-series/>
42. GeForce RTX řady 20 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/20-series/>
43. GeForce RTX řady 16 [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.nvidia.com/cs-cz/geforce/graphics-cards/16-series/>
44. AMD Radeon™ RX Graphics Cards [online]. [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://www.amd.com/en/graphics/radeon-rx-graphics>
45. T-Rex 0.25.2 [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://github.com/trexminer/T-Rex/releases/tag/0.25.2>
46. NBMiner [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://github.com/NebuTech/NBMiner>
47. KRAKOWSKY, Alex. RTX 3080 Ti Gains 91+ MH/s Ethereum Hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://ownsnap.com/rtx-3080-ti-gains-91-mh-s-ethereum-hashrate-record-performance-using-nvidia-lhr-unlock-mode-through-latest-nbminer-v40-1/>
48. KRAKOWSKY, Alex. Nvidia GeForce RTX 3070 Ti Attains 64 MH/s Ethereum Hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://ownsnap.com/nvidia-geforce-rtx-3070-ti-attains-64-mh-s-ethereum-hashrate-record-through-latest-lhr-code-within-t-rex-miner/>

49. SerpentX Tech. RTX 3050 Mining Hashrate [online]. [cit. 2022-02-12]. Dostupné z: [https://www.reddit.com/r/gpumining/comments/sfa6t7/rtx\\_3050\\_mining\\_hashrate/](https://www.reddit.com/r/gpumining/comments/sfa6t7/rtx_3050_mining_hashrate/)
50. REDFOX, Michael. RX 6600 Ethereum, Ravencoin, Ergo, Firo, Flux Mining Hashrates [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=6rB1YOeWV4Q>
51. Ethereum kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/ETH?lang=cs>
52. Ravencoin kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/RVN?lang=cs>
53. Ravencoin kalkulačka těžby [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://minerstat.com/coin/ERG?lang=cs>
54. BITWOLF. NBMINER 39.6 UPDATE RTX 3070 TI [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://minehashrate.com/nbminer-39-6-update-rtx-3070-ti-increased-lhr-hashrate-and-stability-2/>
55. Palit GeForce RTX 3070 GameRock Ethereum Mining Rig [online]. 2021 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://cryptomining-blog.com/tag/rtx-3070-ethereum/>
56. RTX 2060 hashrate [online]. 2021 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: [https://www.reddit.com/r/EtherMining/comments/m4aa5w/rtx\\_2060\\_hashrate/](https://www.reddit.com/r/EtherMining/comments/m4aa5w/rtx_2060_hashrate/)
57. The Merge [online]. 2022 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://ethereum.org/en/upgrades/merge/>
58. Performance degradation - is it real? [online]. 2016 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=44JqNJq-PC0>
59. Hiveon [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://hiveon.com/os/>
60. What is 80 PLUS certified? [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z: <https://www.clearex.com/80plus/program-details#program-details-table>