

**»Mladi za napredek Maribora 2020«  
37. srečanje**

# **RUDARJENJE KRIPTOVALUT**

Raziskovalno področje **RAČUNALNIŠTVO**

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: MARSEL ŠTEFIČ, LOVRO TUŠEK, MARKO SLANA

Mentor: IVANKA LESJAK

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Število točk: 120/ 170

**Maribor, 2020**

**»Mladi za napredek Maribora 2020«  
37. srečanje**

# **RUDARJENJE KRIPTOVALUT**

Raziskovalno področje **RAČUNALNIŠTVO**

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

**Maribor, 2020**

# 1 KAZALO VSEBINE

<b>1 KAZALO VSEBINE</b>	<b>1</b>
<b>2 KAZALO SLIK</b>	<b>2</b>
<b>3 ZAHVALA</b>	<b>3</b>
<b>4 POVZETEK</b>	<b>4</b>
<b>5 VSEBINSKI DEL</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Uvod</b>	<b>5</b>
<b>5.2 Hipoteze</b>	<b>5</b>
<b>5.3 Zgodovina kriptovalut</b>	<b>6</b>
5.3.1 Digicash	6
5.3.2 Bit Gold	6
5.3.2.1 Delovanje Bit Gold-a	7
5.3.3 Bitcoin	8
<b>5.4 Rudarjenje kriptovalut</b>	<b>9</b>
5.4.1 Kaj je blockchain?	9
5.4.2 Kako dobiš kriptovaluto izplačano?	9
5.4.3 Kriptografski zapis	10
5.4.4 Nagrade	10
5.4.5 Varnost in težavnost	11
5.4.5.1 Izguba denarja pri rudarjenju kriptovalut	11
5.4.6 Denarnica	12
5.4.7 Tveganje	12
<b>5.5 Sestava naprave za rudarjenje kriptovalut</b>	<b>13</b>
5.5.1 Namenski rudarji, sistemi ASIC	13
5.5.2 Omrežna povezava	14
5.5.3 Operacijski sistem	14
5.5.4 Ogrodje rudarskega računalnika	15
5.5.5 Matična plošča	15
5.5.6 Centralna procesna enota	16
5.5.7 Grafični procesor	16
5.5.8 Ram in pomnilnik	17
5.5.9 Napajalnik	17
5.5.10 Dodatne pomembne stvari	18
5.5.10.1 Hash rate	18
5.5.10.2 Optimizacija	19
<b>5.6 Zakonska stran rudarjenja kriptovalut</b>	<b>21</b>
5.6.1 Upredelitev kriptovalut	21
5.6.2 Plačevanje z kriptovalutami	21
5.6.3 Dohodnina pri trgovanju z kriptovalutami	22
5.6.4 Davčna obravnava kriptovalut	23
<b>6 PRAKTIČNI DEL</b>	<b>24</b>
<b>6.1 Intervju z bivšim rudarjem kriptovalut</b>	<b>24</b>
<b>7 ZAKLJUČEK</b>	<b>26</b>
<b>8 VIRI</b>	<b>27</b>
<b>7.1 Spletni viri</b>	<b>28</b>
<b>7.2 Slikovni viri</b>	<b>30</b>

## 2 KAZALO SLIK

Slika 1: Ustvarjalec BitGold-a, Nick Szabo .....	6
Slika 2: "Proof of work" koncept .....	7
Slika 3: Bitcoin logotip .....	9
Slika 5: Simbolna slika kripto kovancev .....	11
Slika 6: Spletna kripto denarnica.....	12
Slika 8: Sistem ASIC.....	14
Slika 9: Aluminijasto ogrodje za rudarski računalnika .....	15
Slika 10: Matična plošča namenjena rudarjenju kriptovalut. ....	16
Slika 11: grafična kartica GeForce GTX 1070.....	17
Slika 12: Kripto kovanci.....	21
Slika 13: Plačevanje z kriptovalutami .....	22
Slika 14: Dohodnina .....	22
Slika 15: Finančna uprava republike Slovenije.....	23
Slika 16: DDV .....	24

### **3 ZAHVALA**

Za pomoč pri raziskovalni nalogi bi se zahvalili gospe mentorici in staršem, ki so nas podpirali med celotnim časom raziskovanja in pisanja naloge.

## **4 POVZETEK**

Namen naše raziskovalne naloge je bil spoznati svet kriptovalut, ki nas že dlje časa zanima. V raziskovalni nalogi bomo poskušali odgovoriti na nekatera osnovna vprašanja o kriptovalutah, ki so: kdaj in kako so nastale kriptovalute, kako sploh izleda rudarjenje kriptovalut, kakšna je sestava naprave za rudarjenje kriptovalut in kakšna so danes finančno-zakonska stališča kriptovalut. Za raziskovanje bomo uporabili metodi analize podatkov ter intervjuva ali razgovora.

## **5 VSEBINSKI DEL**

### **5.1 Uvod**

Vsem znan pregovor pravi, da je denar sveta vladar. Ampak ta vladar ima mnogo oblik. V zadnjih letih je na udaru virtualni denar ali tako imenovane kriptovalute, ki s časom pridobivajo vse več pozornosti in se prebijajo na trg. Danes verjetno ni človeka, ki še ni slišal za Bitcoin, vendar pa je malo tistih ljudi, ki vedo kakšna je pot od nastanka kriptovalute do potrošnikove e-denarnice. S ciljem, da bi sebi in vam razširili obzorja kriptovalut, smo se odločili, da v obliki raziskovalne naloge raziščemo to področje in se spoznamo z svetom virtualnega denarja.

### **5.2 Hipoteze**

1. Slovenija ima že dovolj dobro napisano zakonodajo o kriptovalutah.
2. Odgovori intervjuvane osebe se bodo razlikovali od ostalih virov, ki jih bomo uporabili.
3. Rudari lahko vsak posameznik, ki ima voljo in željo.

## 5.3 Zgodovina kriptovalut

### 5.3.1 Digicash

Za lažje razumevanje moramo prvo vedeti kaj sploh je elektronski denar. Ta izraz se pogosto uporablja za katero koli elektronsko plačilno shemo, ki nas spominja na gotovino. Elektronska gotovina je posebna vrsta elektronskega plačilnega sistema, ki je določena z določenimi kriptografskimi lastnostmi.

Ker so kriptovalute v osnovi elektronski denar se moramo vrniti vse nazaj do leta 1983, kjer je ameriški kriptograf David Chaum zasnoval anonimni kriptografski elektronski denar imenovan ecash. Tega je vključil v svoje podjetje Digicash, da bi ustvaril zavarovano in zasebno obliko elektronskega plačevanja kot denar v fizičnem svetu. Žal je podjetje propadlo, ampak je nam vsaj dokazalo, da imajo kriptovalute potencial v današnjem trgovanju. Več podjetji je poskusilo posnemati Digicash, z upanjem da bo jim uspelo, vendar ker je bila razlika od Digicash-eve skoraj ničelna so doživeli enako usodo. Razlog za propad kriptovalut ni bil v implementaciji, vendar je propadel zaradi splošne nepotrebe po zasebni in zavarovani spletni valuti. Prvi val kriptovalutnih podjetji se je zanašalo na mišljenje, da bodo potrošniki hitro zavrgli plačilna sredstva, kot so Visa ali MasterCard v zameno za kriptovalute, saj si bodo želeli bolj varnost in zasebnost, vendar je takšno mišljenje bilo napačno saj so že v preteklosti ljudje bili pripravljeni delati manjša žrtvovanja na področju zasebnosti za enostavnejšo plačevanje.

### 5.3.2 Bit Gold

Leta 1998 si je računalniški znanstvenik Nick Szabo izmislil idejo decentraliziranega spletnega plačilnega sistema, katerega je realiziral in poimenoval "Bit Gold". Sam ga je smatral kot plačilna shema in hkrati kot dolgo ročna shramba vrednosti, neodvisna od katerekoli zaupnih entitet.

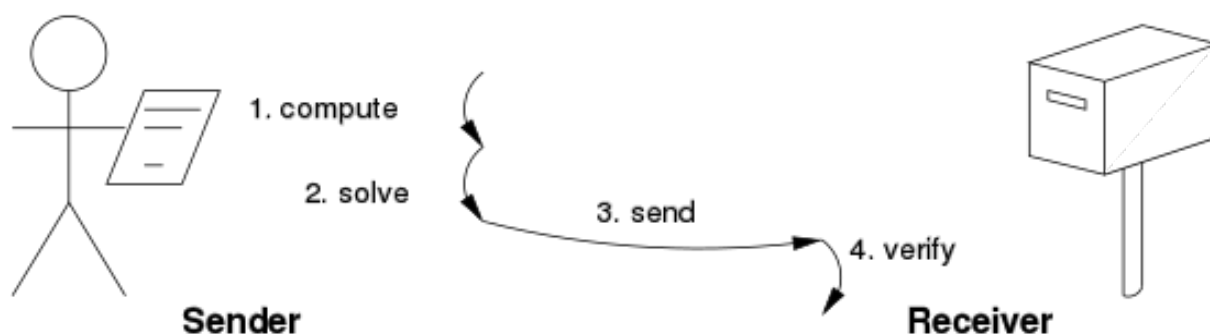


*Slika 1: Ustvarjalec BitGold-a, Nick Szabo*



### 5.3.2.1 Delovanje Bit Gold-a

Razumevanje Bit Gold-a delimo na 7 korakov. Pred začetkom razlage korakov je potrebno pojasniti nekaj definicij. "Challenge string" je izzivalni niz, katerega namen je dovoljevati primitivnih dokazov za posesti privatnega ključa (več o tem kasneje). "Benchmark" funkcija je funkcija primerjalne analize, katere je namen, da testira delovanje vseh možnih pristopov optimizacijam in podobnim problemom. V bistvu je "benchmark" funkcija podobna matematičnim ugankam, katere računalnik rešuje za pridobitev bitcoin-ov. Še eden pomembni koncept, katerega je potrebno razumeti je "proof of work" koncept. Proof of work so določeni protokoli, ki imajo dva razreda, vendar v tem primeru se je potrebno osredotočiti na t.i. rešitveno-verifikacijski razred. V tem razredu pošiljatelj pošlje že vnaprej rešen računalniški oz. matematični problem, katerega prejemnik, v tem primeru avtomatiziran sistem, preveri ter v zameno pošlje odziv.



Slika 2: "Proof of work" koncept

1. V prvem koraku se generira javni "challenge string" v t.i. "benchmark" funkciji.
2. Uporabnik nato generira "proof of work" niz iz "challenge stringa" z uporabo "benchmark" funkcije.
3. "Proof of work" niz se na varen način časovno zabeleži.
4. Uporabnik odda zgeneriran "challenge string" in časovno zabeležen "proof of work" oz. nastale informacije od transakcije v naslovni register za Bit Gold.
5. V Szabovem sistemu je zadnji del niza odgovoren za ustvarjanje naslednjega nabora nizov.
6. Za preverljivost, da je posameznik lastnik določenega niza Bit gold-a, drugi posameznik preveri verigo naslovov v Bit Gold-ovem naslovnem registru.
7. Za ugotovitev vrednosti določenega niza Bit Gold-a, posameznik preveri "challenge string", "proof of work" in časovno zabeležbo.

V teoriji se je vse zdelo vredno, vsaj je veliko bolj zavarovan in zaščiteno, kot sistem Digicash-a vendar za razliko od Bitcoin-a, Bit Gold-a je omejevala zaupnost distribucije. Poleg tega še je velik problem predstavljala arhitektura naprav, katere so potrebne za zagon prepletenega Bit Gold omrežja. Vendar ves trud ni bil zamanj vsaj je Bit Gold-ovi poti tudi sledil Bitcoin.

### 5.3.3 Bitcoin

Ime Bitcoin je prvič bilo uporabljeno 18. Avgusta, 2008 pri registraciji domene bitcoin.org. Prvi dokaz ustvarjalca Bitcoina je bil 31. Oktobra istega leta, ko je avtor z nazivom "Satoshi Nakamoto" izdal povezavo do dela z naslovom "Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System" množičnim naslovnikom, vendar Satoshi Nakamoto ni pravo ime vsaj je psevdonim neznane osebe. Za nekaj časa se je domnevalo, da je že prej omenjen Nick Szabo bil ta Satoshi Nakamoto, saj je v njegovi dokumentaciji Bitcoin-a omenil vse znane podpornike in razvijalce kriptovalut razen Nick Szabo-ta. Nick je zavrnil vse te teorije in domnevanja. Še ena oseba, ki je domnevana biti Satoshi je Hal Finney. Po pisavi je prišel najbližje Satoshi-ovi pisavi, vendar je tudi on zanimal vsa ta domnevanja. Medtem, ko so ljudje poskušali ugotoviti njegovo identiteto je Januarja leta 2009 izdal prvi odprtokodni program "Bitcoin-Client" za pridobivanje Bitcoin-ov. Nakamoto je bila prva oseba, ki je zrudarila prvi "block" Bitcoin-ov v vrednosti 50 Bitcoinov. Ta prvi zrudarjen "block" bitcoinov je javno zaznamovan kot "genesis block". Hal Finney si je prav tako prenesel Bitcoin-Client ter prejel prvih 10 Nakamoto-vih Bitcoinov, kar predstavlja prvo Bitcoin transakcijo. Nakamoto si je še zrudaril vrednost v povprečju 1 milijon Bitcoinov preden je zginil in opustil njegovo vključitev v Bitcoin. Za tem je Gavin Andresen postal glavni razvijalec te kriptovalute in posledično javni obraz Bitcoin-a. Odprtokodnost Bitcoinovega sistema je omogočala drugim kriptovalutnim razvijalcem ustvariti alternativno valuto, ki temeljijo na osnovi Bitcoin-a. Od leta 2010 in 2011 se je Bitcoin začel hitro širiti in uporabljati. V nekem smislu je vrednost Bitcoin odvisna od št. ljudi, ki uporablja Bitcoin. Leta 2012 je bila ustvarjena Bitcoin Fundacija z fokusom na standardizacijo, zaščito in promocijo Bitcoin-a. Do konca 2012 je globalna Bitcoin plačilna storitev BitPay poročala, da je več kot tisoč trgovcev sprejelo Bitcoin, kot njihovo procesivno plačilno sredstvo. Leta 2013 se je zgodilo nesreča v Bitcoin sistemu, veriga Bitcoin-ov se je razpolovila v dve omrežji in nastali so zaostanki v procesiranju zaradi nezadovoljive kapacitete, kar je vodilo do velikega padca v vrednosti. V tem letu je tudi narastla uporaba Bitcoin-ov v kriminalnih okoliščinah, saj je valuta v pogostih primerih nezasledljiva. 29. Oktobra istega leta sta podjetji Robocoin in Bitcoiniaes ustvarili prvi Bitcoin bankomat ter ga postavila v Vancouver v Kanadi. Kitajska je ob takratni točki postala največji kraj za izmenjavo Bitcoin-ov. Do leta 2015 je število trgovcev narastlo na približno 160000. Transakcije povezane z Bitcoin-i so narastle ogromno do leta 2016. Ob tem času je že bilo postavljenih 771 Bitcoin bankomatov. Do 2017 je Bitcoin že obsegal nakupe za vstopnice, transportne storitve, potrošniške storitve, derivativne produkte itd. Vedno več držav je začelo sprejemati Bitcoin, kot dejansko obliko plačevanja (Japonska, Rusija...). Največja Norveška spletna banka, Skandiabanken je začela integrirati Bitcoin račune. V tem letu je Bitcoin dosegel vrhunec svoje vrednosti, približno 19783.06 dolarjev. 22. Januarja 2018 je Južna Koreja predpisala regulacijo, ki zahteva, da vsi Bitcointrgovci razkrijejo svojo identiteto pred transakcijo z namenom, da prepovedajo anonimno trgovanje z Bitcoin-i. Bitcoin se še do tega dneva vedno bolj razvija in postaja popularen, vendar kam vodi vrednost ter smer same kriptovalute se nam samo s čas lahko razkrije.



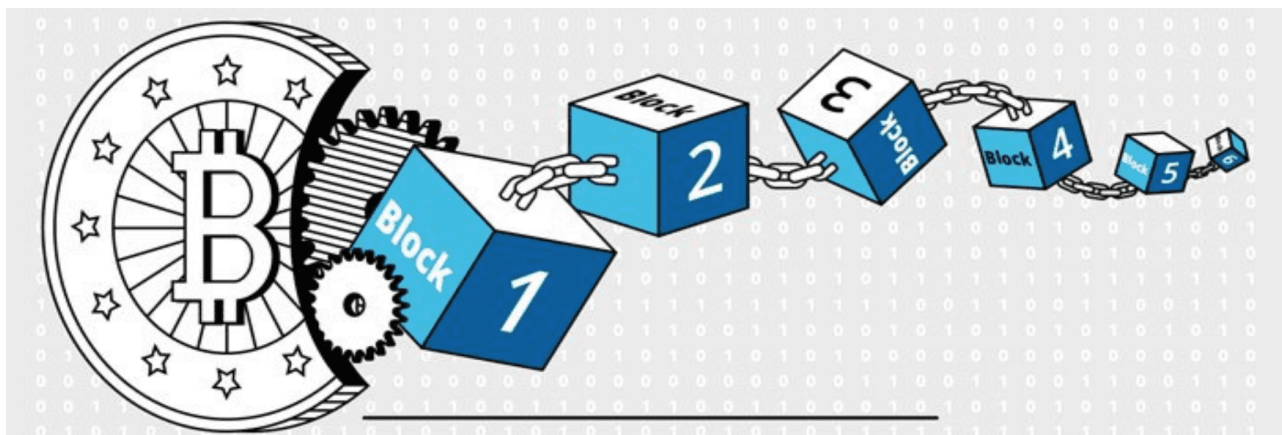
*Slika 3: Bitcoin logotip*

#### *5.4 Rudarjenje kriptovalut*

Rudarjenje je sistem doseganja soglasja (angl. distributed consensus system). To pomeni da mnogo ljudi sodeluje pri vzdrževanju Bitcoin omrežja. Rudarjenje pa je tudi izraz, ki opisuje proces za potrjevanje transakcij, ki čakajo na vključitev v verigo blokov oziroma blockchain.

##### 5.4.1 Kaj je blockchain?

Blockchain je tehnologija veriženja podatkovnih blokov je namreč temelj skoraj vsake kriptovalute. Gre za javno knjigo (decentraliziran seznam) vseh transakcij, ki so bile opravljene s posameznimi kovanci kriptovalute. Transakcije sestavljajo bloke, te pa nato rudarji kriptovalut preverjajo in potrjujejo njihovo resničnost. Ta preverjanja namreč skrbijo, da se vhodni in izhodni podatki ujemajo, če se ne, transakcija ni potrjena. Na vsak blok transakcij se poveže nov blok transakcij in tako nastanejo novi kriptokovanci.



*Slika 4: Simuliran prikaz blockchaina*

##### 5.4.2 Kako dobiš kriptovaluto izplačano?

Za kriptovalute ne obstaja osrednja posredniška entiteta oziroma centralna banka, vlogo potrjevalca transakcij prevzamejo omrežna vozlišča. Vsakič ko se zbere množica transakcij, ki sestavijo podatkovni blok, ki se pripne na verigo, tisti, ki blok pripne, prejme nagrado v obliki posamezne kriptovalute. V želji, da bi rudarjem, ki lahko ustvarijo veliko blokov, preprečili

razvrednotenje kriptovalut, ta naloga postaja čedalje težja. Rudarji morajo reševati vedno bolj zapletene matematične probleme, ki so neke vrste njihova dokazila o opravljenem delu.

### 5.4.3 Kriptografski zapis

Za uspešno ustvarjanje podatkovnega bloka, ga mora spremljati kriptografski zapis (hash), ki izpolnjuje določene zahteve. Edini izvedljivi način, da rudar najde pravi zapis, je, da preprosto izračuna čim več matematičnih nalog in počaka na ugotovitev, ali njegovi izračuni ustrezajo. Šele ko se kriptografski zapis potrdi, se oblikuje nov blok in rudar, ki ga je našel, prejme ustrezne kriptokovance. Več ugibanj, kot lahko ustvarite (več sistemov za rudarjenje, kot lahko postavite in bolj zmogljivi kot so), večje so vaše možnosti za dobitek.

### 5.4.4 Nagrade

Nagrade dandanes nikoli ne prejme ena sama oseba, saj nihče na svetu nima dovolj računske moči, da bi lahko sam rešil kompleksne matematične operacije, ki so potrebne za uspešen blok. Rudarji se zato združujejo v tako imenovane bazene rudarjev (angl. Mining pools) to pomeni da več ljudi hkrati išče rešitev. Nagrada se nato razporedi proporcionalno glede na vloženo delo. Tisti z večjim vložkom računske moči prejmejo višjo nagrado.

Nagrada se prepolovi na vsakih 210 tisoč blokov. Primer: Sprva so bili rudarji nagrajeni s 50 Bitcoinov, leta 2012 pa se je nagrada prvič prepolovila, torej na 25 Bitcoinov. Leta 2016 je sledila druga prepolovitev, in sicer na sedanjih 12,5 Bitcoinov. Naslednja prepolovitev je projicirana za mesec maj leta 2020, torej za blok št. 630 tisoč. Nagrada se torej prepolovi približno vsake štiri leta.



*Slika 5: Simbolna slika kripto kovancev*

#### 5.4.5 Varnost in težavnost

Več rudarjev zagotavlja bolj varno omrežje, saj se s tem drastično zmanjša in praktično izključi možnost, da bi kdorkoli lahko manipuliral z omrežjem in sredstvi. Po drugi strani pa večje število rudarjev povzroča tudi večjo težavnost. Gre za relativno merilo, kako težko je najti nov blok. Grobo rečeno se težavnost prilagaja glede na to, koliko računske moči je na omrežju rudarjev.

Sistem s takšno prilagoditvijo zagotavlja, da se blok vedno doda na vsakih 10 minut (in ne prej ali kasneje v primeru večjega ali manjšega števila rudarjev).

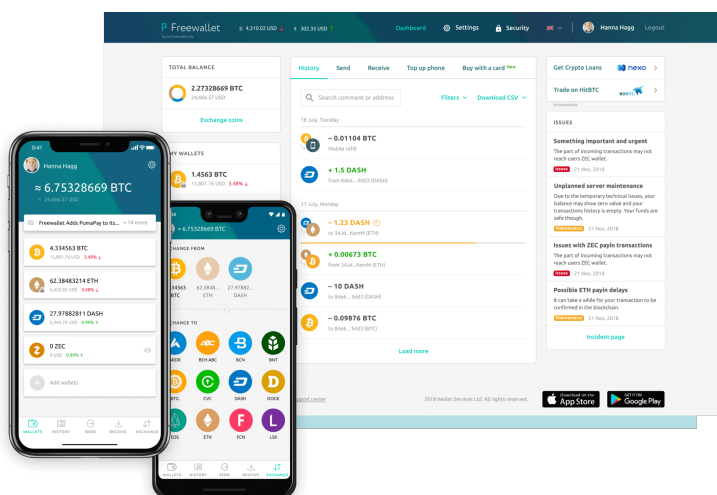
Večja težavnost pa načeloma pomeni nižji profit za rudarje. Zaradi velikega števila rudarjev je namreč prevelika porazdelitev nagrade, kar pomeni, da vsak rudar prejme manjši delež. To seveda ni problem, če je cena kriptovalute visoka, ali pa če imajo rudarji dostop do poceni elektrike.

##### **5.4.5.1 Izguba denarja pri rudarjenju kriptovalut**

V takšnem primeru veliko ljudi še vedno rudari, in sicer zaradi vere v to, da bo njihovi kriptovaluti narastla vrednost. Tako da ja, veliko denarja se lahko izgubi, če se to ne zgodi.

## 5.4.6 Denarnica

Kriptokovanci se lahko hranijo v namenskih zasebnih podatkovnih zbirkah, poimenovanih tudi denarnice, ali borze. Zaradi narave rudarjenja – občasni manjši ali večji prilivi kriptokovancev – skoraj nobena borza uporabnikom svojih storitev ne dovoli rudarjenja neposredno na uporabniške račune posameznih kriptovalut (saj bi ji to močno otežilo in podražilo vzdrževanje podatkovnih zbirk). Torej morajo rudarji še pred začetkom rudarjenja ustvariti zasebno denarnico, v katero bodo shranjevali pridobljene kriptokovance, vsaka denarnica pa je tudi zaščitena z geslom in sinhronizirana z omrežjem, ki tako ve, v kateri denarnici se nahaja koliko kovancev in katere transakcije je izvedla.



Slika 6: Spletna kripto denarnica.



Slika 7: Fizična kripto denarnica.

## 5.4.7 Tveganje

Rudarjenje kriptovalut ni brez tveganja, nasprotno, tveganj je iz dneva v dan več. Zato jih velja poznati in, tako kot to počno vsi dobri naložbeniki. Določeno tveganje za naložbo v sistem za rudarjenje kriptovalut predstavlja že cena kriptovalut, ki jih želimo pridobivati. Izračun dobe povrnitve naložbe, pa naj bo še tako okviren, je nujen. Ljudi je Bitcoin naučil, da kriptovalute ne zgolj rastejo, ampak znajo tudi občutno upasti. Če se trg kriptovalut sesuje je računalniška oprema, sploh grafične kartice skoraj da nič vredna prvotni ceni. Saj so komponente delovale ves dan in to vsak dan.

Obstaja še vrsta drugih resnih tveganj. Eden najhujših, a spet v praksi ne tako zelo redkih scenarijev je izguba digitalne denarnice, v kateri hranimo kriptokovance. Izgubimo jo lahko zaradi okvare nosilca podatkov, na katerem jo hranimo, ali pa preprosto pozabimo preveč kompleksno geslo, ki smo ga nastavili v želji, da naše digitalno premoženje ostane zasebno. Če kriptovalute hranimo na borzi ali v denarnici v računalniškem oblaku, moramo prevzeti del tveganja, da tudi borza ali zunanji ponudnik doživi katastrofo in preneha obstajati ali poslovati. Ne glede na to, kako majhno ali veliko je naše digitalno premoženje, sodobni hekerji so finančno motivirani, zato pred njimi ni varen nihče.

Če rudarimo v bazenu z drugimi uporabniki, prevzemamo del tveganja v praksi se je namreč že zgodilo, da upravitelji rudarskega bazena niso bili poštenjaki in so pobegnili z delom skupnega zaslužka ali pa so dlje časa po malem kradli del kriptokovancev.

## **5.5 Sestava naprave za rudarjenje kriptovalut**

### **5.5.1 Namenski rudarji, sistemi ASIC**

Vedno večja zahtevnost obdelave matematičnih nalog je narekovala razvoj namenskih sistemov, prilagojenih posameznemu algoritmu posamezne kriptovalute. Gre za specializirano in drago strojno opremo, poimenovano ASIC. Zahtevnost rudarjenja kriptovalute bitcoin je danes namreč že tako velika, da je ekonomsko upravičena zgolj na omenjenih sistemih na navadnem računalniku bi namreč za rudarjenje posameznega delčka bitcoina porabili več elektrike (denarja), kot bi ustvarili dobička.

Mmnožično se torej kriptovalute, ki podpirajo rudarjenje, rudari s sistemi ASIC, saj so ti pri svojem delu še bolj učinkoviti kot še tako zmogljivi osrednji procesorji ali grafične kartice. Čipi so namreč zasnovani le za eno nalogo in to za kar najhitrejšo izvajanje algoritma kriptovalute, za katero so bili zasnovani. To je hkrati njihova največja prednost in slabost. Najbolje jih je torej kupiti čim hitreje, saj kljub visokim cenam še vedno omogočajo povrnitev naložbe. Naložba se zna povrniti v nekaj mescih.





*Slika 8: Sistem ASIC*

### 5.5.2 Omrežna povezava

Če se želite izogniti težavam pri rudarjenju kriptovalut, računalnik povežite z ethernet kablom. Brezžične povezave niso dovolj zanesljive, poleg tega ta postopek zahteva čim nižji odzivni čas, z brezžično povezavo pa lahko izgubimo milisekunde pri deljenju na naših izračunov.

Če računalnika ne gre povezati z ethernet kablom je priporočljivo da, napravo povežete z 5 GHz Wi-Fi povezavo. Priporočeno je tudi da tega Wi-Fi-ja noben ne uporablja

### 5.5.3 Operacijski sistem

Mislili bi, da bo izbira za operacijski sistem ena od distribucij operacijskega sistema Linux, ki velja za izredno stabilnega in dokazanega v strežniškem okolju, kjer sistemi delujejo tudi po več let brez prekinitev. Res je, da sistem Linux zahteva manj prostora in drugih sistemskih virov in v teoriji podpira rabo večjega števila grafičnih kartic, a ima tudi nekaj težav, zaradi katerih se nato operacijski sistem Windows znajde v prednosti. Eden primer je, da Linux nudi slabšo podporo gonilnikom grafičnih kartic (novejši gonilniki so bolj optimizirani za rudarjenje). Dodatna težava Linux-a je ta, da v njem ni na voljo vrsta orodij za navijanje in analizo delovanja grafičnih kartic, s katerimi bi uporabnik ugotovil, ali katera izmed grafičnih kartic povzroča težave (npr. napake v pomnilniku), ki lahko bile zanjo dolgoročno usodne. Precejšnja težava je tudi manjša učinkovitost delovanja. Ista sestava bo v okolju Linux porabila okoli 5 odstotkov več električne energije, dosega pa še kak odstotek ali tri slabše rezultate pri rudarjenju.



Linux seveda ni slab operacijski sistem a je Windows bolj optimiziran operacijski sistem. Windows deluje več mesecev brez prekinitev, to pa je pravzaprav tisto, česar si pri rudarjenju želiš.

#### 5.5.4 Ogrodje rudarskega računalnika

Priporočeno je da, za ogrodje izberemo iz aluminija. Kovina je v primerjavi z lesom bolj trda, ni vnetljiva in je dober prevodnik električne energije, kar je resna prednost, saj morajo biti vse komponente rudarskega sistema ozemljene.



*Slika 9: Aluminijasto ogrodje za rudarski računalnik*

#### 5.5.5 Matična plošča

Pri izbiri matične plošče morate biti pozorni predvsem na njeno funkcionalnost. Na njej namreč zgradite celoten sistem. Zato morate biti pozorni, da podpira komponente, ki jih nameravate vstaviti v računalnik, prav tako pa je zelo pomembno, da ima dovolj rež za grafične kartice. To pomeni, da se morate na začetku odločiti, koliko grafičnih kartic želite imeti v svojem sistemu, in na podlagi tega izbrati primerno matično ploščo.



*Slika 10: Matična plošča namenjena rudarjenju kriptovalut.*

### 5.5.6 Centralna procesna enota

Vsak računalnik seveda potrebuje tudi procesor kateri pa ne rabi biti dober tako saj se za rudarjenje uporabljajo grafične kartice. Prav zato je večina rudarskih strojev smešno neuravnoteženih. Na dragi matični plošči najdemo najcenejše procesorje tako da že Celeroni ali Athloni povsem zadostujejo.

### 5.5.7 Grafični procesor

Najbolj pomembna komponenta rudarskega sistema so zagotovo grafične kartice, saj so te tiste, ki opravijo največ težaškega dela. Tu je pomembno, da izberete ustrezne za rudarjenje. Najdražje namreč še ne pomenijo nujno največje zmogljivosti pri rudarjenju. Navadno se dobro obnesejo tiste, ki so zelo dobre pri videoigrah. Pri izbiri grafične kartice bodite pozorni predvsem na pomnilnik, ki ga ponuja, in njeno porabo energije. Ključ je, da najdete neko ustrezno ravnoesje med zmogljivostjo, porabo energije in ceno.

Kot ena najbolj priporočljivih izbir za rudarjenje se je izkazal GeForce GTX 1070 z 8 GB RAM-a, zelo dobra grafična kartica pa je tudi AMD Radeon VII. Za opis smo izbrali GeForce GTX 1070 saj je dober primer rudarske grafične kartice, saj nudi dobro energijsko učinkovitost (potrebuje približno 150W), ob tem pa hkrati visoko zmogljivost približno 30 mh/s, oziroma v navezi 6 grafičnih kartic, 180 do 200 mh/s ("megahashov" na sekundo) zmogljivost se meri v

hitrosti izračunavanja algoritmov oziroma hash ratu. Pri grafičnih karticah velja omeniti še riserje, na katere priklopite grafične kartice, da jih nekoliko dvignete od matične plošče in na ta način poskrbite za boljši pretok zraka. Prav tako pa riserji služijo kot nekakšni podaljški, ki omogočajo priklop dodatnih grafičnih kartic.



*Slika 11: grafična kartica GeForce GTX 1070*

#### 5.5.8 Ram in pomnilnik

Pomnilnik ne igra večje vloge, biti ga mora toliko, da operacijski sistem z nameščenim programjem za rudarjenje kriptovalut deloval normalno brez problemov. V praksi to pomeni, da 4 GB delovnega pomnilnika, ta je lahko tudi najcenejši pomnilnik vrste DDR3 ali DDR4 (odvisno od uporabljene plošče), ki ga danes dobimo na trgu, povsem zadostuje za sisteme, opremljene z do 6 grafičnimi karticami. Za večji rudarski sistem pa je priporočljivo 8 GB DDR4 rama.

Zelo priporočljivo je sistem za rudarjenje kriptovalut opremiti še s pogonom SSD, saj bo ta procesor in grafične kartice kar se da hitro zalagal s podatki. Pri tem zmogljivost samega pogona ni v ospredju, sistemi z do 6 grafičnimi karticami bodo zadovoljni že z zmogljivostjo 60 GB, ob rabi 12 ali več grafičnih kartic pa bi vendarle potrebovali nekoliko več prostora začasne datoteke in bi izbrali pogon zmogljivosti vsaj 120 GB.

#### 5.5.9 Napajalnik

Zelo pomemben, ob osnovni plošči bržkone najpomembnejši del sistema za rudarjenje kriptovalut je napajalnik. Ta mora seveda biti kos obremenitvam, ki mu jih bo zadal sistem. Če rudarimo z le eno grafično kartico in/ali procesorjem, ob omejitve napajalnika ne bomo zadeli, brž ko povečamo število grafičnih kartic, pa moramo izbiri napajalnika posvetiti bistveno več pozornosti. Imejmo v mislih, da rudarjenje deluje v načinu 24/7, kar pomeni, da mora napajalnik dolgoročno prenašati visoke obremenitve, temu pa poceni izdelki preprosto niso kos in niti niso bili zasnovani za stalno visoko obremenitev. Kdorkoli se želi resno lotiti rudarjenja kriptovalut, naj izbira samo med napajalniki z oznako Gold ali Platinum, saj so ti najbolj energijsko učinkoviti in imajo najmanj izgub in sestavljeni iz najboljših komponent. Učinkovitost napajalnika je označena s certifikatom, tipično gre za oznake 80 Plus, Bronze, Silver, Gold in Platinum. Te nam v grobem povedo, koliko dodatne moči bo sam napajalnik porabil za svojo nalogo zalaganja komponent z električno energijo. Če bomo imeli, denimo, vgrajenih šest grafičnih kartic, ki bi skupaj s preostalo zunanjo opremo ob rudarjenju kriptovalut zahtevale okroglih 1000 W električne energije, bo napajalnik z oznako 80+ Platinum iz zidne vtičnice vlekel 1060 W, model 80+ Gold 1080 W, napajalnika z oznako 80+ Silver ter 80+ Bronze pa že 1100 oziroma 1120 vatov. Napajalnik brez takega certifikata pa je pogosto še požrešnejši. Učinkovitost je torej zelo pomembna, saj bo učinkovitejši napajalnik za svoje delo zahteval manjši davek v obliki računa za porabljeno energijo in se dolgoročno tudi odplačal. Večina napajalnikov je najučinkovitejša ob 50- do 80-odstotni obremenitvi, pri višjih obremenitvah pa učinkovitost pogosto upade za 2 do 4 odstotke. Napajalnika nad 80 odstotki obremenitve nima smisla gnati iz več razlogov ne le, da bo porabil več elektrike, tudi segreval se bo pretirano in sprožil hitrejšo vrtenje ventilatorja, zato bo hrup večji. Zavedamo se, da so zmogljivi napajalniki bistveno dražji od osnovnih modelov. Poleg tega imajo napajalniki standarda Gold ali Platinum ponavadi 3-, 5- ali celo 10-letno garancijo. To nam da vedeti, da so pripravljeni na resno delo. Zadnja moda so celo napajalniki z oznako 80+ Titanium, ki so namenjeni resnično obremenjenim sistemom. Priporočljivo je, da ima napajalnik vedno vsaj 20 odstotkov rezerve do polne nazivne moči.

## 5.5.10 Dodatne pomembne stvari

### 5.5.10.1 Hash rate

Kot smo pisali že v prejšnji številki, kriptorudarjenje vključuje razreševanje in potrjevanje blokov v blockchain omrežju. To ni nič drugega kot reševanje kompleksnih matematičnih izračunov, hash rate pa definira hitrost, pri kateri to delo poteka. Torej, povedano preprosto, hitrost, pri kateri določena mašina za rudarjenje obratuje oziroma opravlja svoje delo izračunavanje algoritmov in potrjevanje transakcij, ki botrujejo odkritju novih enot določene kriptovalute. Hitrost izračunavanja algoritmov oziroma hash rate se meri v hashih (h/s) oziroma megahashih (mh/s) na sekundo. Večja kot je torej ta številka, bolj je sistem učinkovit pri rudarjenju.

#### ***5.5.10.2 Optimizacija***

Računalnik sestavimo po enakem postopku kot vsakega drugega, nekaj več minut si velja vzeti le za pregled nastavitev v BIOSu osnovne plošče, kjer moramo, kot že omenjeno, za privzeto (prednostno) nastaviti v procesor integrirano grafično kartico ter vklopiti različne možnosti za podporo rudarjenju (če smo kupili namensko osnovno ploščo). Prav tako je priporočljivo, da začasno izklopimo vse varnostne funkcije, predvsem Secure Boot-a, če bomo popravljali strojno programsko kodo grafičnih kartic (beri: flešali njihov BIOS), saj utegnemo v nasprotnem primeru naleteti na vrsto težav. Postavitev sistema začnemo brez priklopljenih grafičnih kartic, saj želimo čim bolj čist sistem.

Operacijski sistem Windows 10 Pro namestimo povsem na novo na pogon SSD. Takoj po namestitvi opravimo vse posodobitve sistema. Odpravimo se na Nadzorno ploščo, kjer v razdelku Posodobitve in varnost kliknemo možnost preverjanja posodobitev in počakamo, da operacijski sistem iz spleta prenese sveže datoteke in jih tudi namesti. Po namestitvi posodobitev, računalnik na novo zaženemo. Po novem zagonu pa onemogočimo storitev (Windows update), saj ne želimo, da bi ta delo rudnika prekinjala s posodobitvami in ga kljub našemu ne posredovanju kdaj samodejno spet zagnala. To storimo tako, da kliknemo gumb (start) in v iskalno polje vpišemo services.msc, nakar se nam bo odprlo okno s storitvami sistema Windows. Poiščemo storitev Windows update in kliknemo možnost (ustavi), če poleg storitve piše, da trenutno deluje. Zatem v polju Ob zagonu izberemo možnost (onemogočeno) Uveljavimo spremembe in znova zaženemo računalnik.

V naslednjem koraku bomo povečali količino virtualnega pomnilnika, ki bo na voljo grafičnim karticam (in procesorju). V raziskovalcu desno kliknemo ikono (ta računalnik) in izberemo

možnost (lastnosti) zatem kliknemo možnost (napredne sistemske nastavitve). V zavihku (napredno) bomo pri možnosti (virtualni pomnilnik) kliknili gumb (spremeni) in zatem izbrali možnost (velikost po meri). Nato nas čaka preprosta matematika v odvisnosti od tega, kako zmogljiv pogon SSD imamo, in od števila grafičnih kartic bomo vrednost začetne velikost pomnilnika (Initial size) nastavili na x-kratnik števila grafičnih kartic, pomnožen z 2000 MB (če imamo tri grafične kartice, bomo velikost nastavili na 6000 MB). Vrednost, ki označuje maksimalno velikost virtualnega pomnilnika, pa bomo pomnožili s 3000 MB (za pet grafičnih kartic bi tako ta parameter nastavili na 15000 MB). Zatem le še kliknemo (nastavi) in izbiro potrdimo z (V redu) (Ok) in (uporabi). Spet znova zaženemo računalnik.

Zakaj to počnemo? Velikost datoteke DAG, ki se uporablja za rudarjenje priljubljene kriptovalute Ethereum, je že presegla 2 GB in bo letos dosegla 3 GB, vsaka kartica pa mora to datoteko spraviti v svoj pomnilnik, preden jo začne obdelovati. Ob fiksnih vrednostih virtualnega predpomnilnika bo sistem Windows ustrezen prostor že imel rezerviran in ga ne bo po nepotrebnem vsakokrat krčil in razširjal.

Operacijski sistem Windows ima privzeto vklopljen uravnotežen profil delovanja, ki predstavlja nekakšen kompromis med zmogljivostmi in porabo energije. Nas pri rudarjenju kriptovalut, posebej če bomo to počeli z osrednjim procesorjem, zanima predvsem kar se da hitro delovanje. Zato pa moramo ustrezno popraviti način upravljanja energije. V iskalnik vpišemo pojem Power Options in odpremo stran z nastavitvami porabe energije. Na njej kliknemo možnost (prikaži dodatne možnosti) in nato izberemo (visoke zmogljivosti). V tem načinu nato še dodatno popravimo nastavitve. Odpravimo se na (nadzorno ploščo) in poiščemo ikono (možnosti napajanja), nato izberemo možnost (dodatne možnosti napajanja). Z menuja izberemo možnost (visoke zmogljivosti) in jo še dodatno spremenimo, in sicer tako, da najprej kliknemo možnost (spremeni nastavitve) in pri možnostih (izklop zaslona) ter (pošlji računalnik v spanje) izberemo nastavev (nikoli). Zatem kliknemo gumb (spremeni napredne nastavitve upravljanja porabe), kjer na meniju poiščemo vnos PCI Express in na njem preverimo nastavev Link State Power Management – nastavljena mora biti na Izklopljeno (Off). Znova zaženemo računalnik.

Če bomo sestavili računalnik, ki bo namenjen zgolj rudarjenju kriptovalut, lahko v sistemu Windows onemogočimo in odstranimo cel kup komponent, brez katerih sicer povprečen uporabnik ne bi mogel shajati. S spleta prenesemo skripto in jo zaženemo kot skrbnik, nato pa

v pogovornem oknu onemogočimo in odstranimo vse elemente sistema, za katere menimo, da jih ne potrebujemo (pozor: odstranjenih stvari ne bomo mogli dodati, onemogočene pa bomo lahko vklopili nazaj). Ta ukrep je priporočljiv le za tiste, ki računalnika ne bodo uporabljali za druge namene kot le rudarjenje kriptovalut. Ko skripta konča delo, računalnik znova zaženemo.

## 5.6 Zakonska stran rudarjenja kriptovalut

### 5.6.1 Upredelitev kriptovalut

Kriptovalute so še v razvoju in so nekaj novega na trgu in se trenutno uradno upoštevajo kot neregulirana oblika digitalnega zapisa vrednosti, ki ga fizične in pravne osebe sprejemajo kot menjalno sredstvo. Ne izda jih centralna banka ali katerikoli drugi državni organ, zato zanje ne jamčijo. Virtualne valute pod katere spadajo tudi kriptovalute niso vezane na zakonito predpisano ti. Fiat valuto. Kriptovalute ne moremo šteti kot tujo valuto oziroma devizo, torej ljudje, ki sodelujejo v izmenjavi ali plačilu s to obliko virtualnih valut ne potrebujejo dovoljenja Banke Slovenije za opravljanje menjalniških poslov.

Kriptovalut ne moremo šteti kot elektronski nadomestek bankovcev, saj ne zadostujejo kriterijem elektronskega denarja v skladu z Zakonom o plačilnih storitvah in sistemih. Po tem istem zakonu ugotovimo, da kriptovalute ne morejo biti predmet plačilnih storitev.



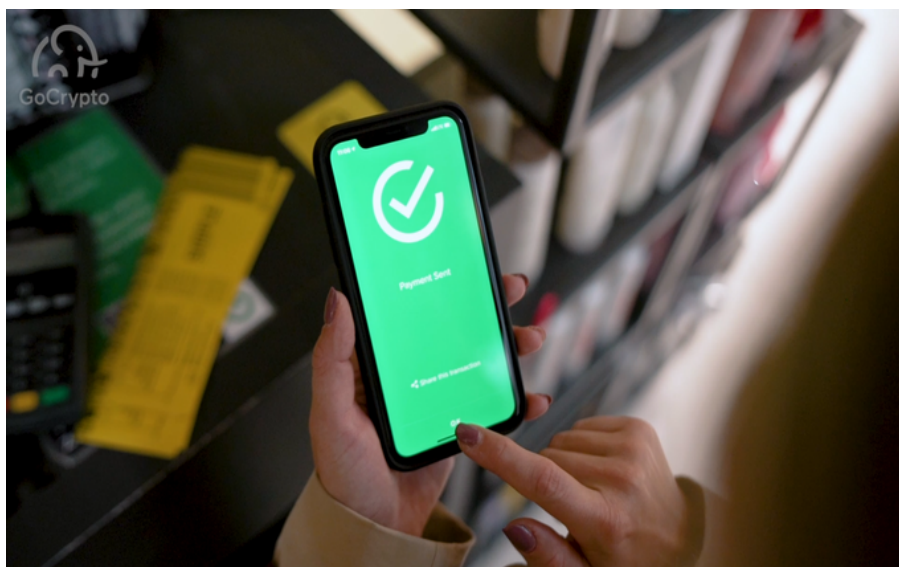
*Slika 12: Kripto kovanci*

### 5.6.2 Plačevanje z kriptovalutami

Po zakonu o uvedbi eura so zakonito plačilno sredstvo v Sloveniji bankovci in kovanci, ki so jih vsi prodajalci dolžni sprejeti, to pa nadzoruje Tržni inšpektorat Republike Slovenije. Ta



določba ne prepoveduje trgovcem, da za plačilo sprejemajo tudi druga plačilna sredstva, ki so lahko regulirana ali neregulirana npr. naravna menjava, nove vrste plačilnih sredstev pod katere sodijo tudi virtualne valute... Sprejemanje virtualnih valut kot plačilnega sredstva torej v Sloveniji in ostalih državah evropske unije ni nelegalno. Vendar pa morajo biti imetniki virtualnih valut, ki te želijo uporabiti za plačevanje previdni pri predhodnem preverjanju morebitnih nadomestil oziroma provizijah, ki bi jih morali plačali v ta namen.



*Slika 13: Plačevanje z kriptovalutami*

### 5.6.3 Dohodnina pri trgovanju z kriptovalutami

Oseba, ki rudari kriptovalute načeloma ne potrebuje plačati dohodnine, vendar mora izpolnjevati določene pogoje. Ključen pogoj je, da oseba ne dosega tovrstnih dohodkov v zvezi z opravljanjem dejavnosti, saj mora v tem primeru dejavnost ustrezno registrirati, kar s seboj prinese določene finančne obveznosti pod katere sodi tudi dohodnina.



*Slika 14: Dohodnina*



#### 5.6.4 Davčna obravnava kriptovalut

Dandanes je mnenje strokovnjakov, da je lastnik virtualnih valut (kriptovalut) v poslovnih knjigah dolžen izkazovati kot finančne naložbe, vrednotene po določeni razumljivi vrednosti preko poslovnega izida. Na dan izmenjave ali prodaje je zato njihovo trenutno vrednost potrebno preveriti po objavljenem tečaju in razliko od njihove ti. knjigovodske vrednosti prišteti med finančne prihodke ali finančne odhodke. Pri menjavi normalnih valut v kriptovalute ali obratno je plačilo za storitev ali provizija oproščena plačila DDV. Tudi rudarjenje virtualnih valut je vrsta transakcije, ki ni šteta kot predmet DDV. Četudi bi oseba, ki rudari pri samem potrjevanju transakcij prejela provizijo ali drugo novo obliko virtualnih valut in bi bila storitev predmet DDV (to bi bila storitev, ki je opravljena za plačilo), se kljub temu DDV nebi rabil upoštevati saj bi bila tovrstna oblika transakcije oproščena plačila le tega. Edini predmet obdavčitve z DDV v sklopu virtualnih valut so menjalne platforme, ki delujejo bolj ali manj kot posredniki.



Slika 15: Finančna uprava republike Slovenije

Pri menjavi večje vsote denarja iz kriptovalute v fiat valuto na svoj bančni račun pa obstaja velika možnost da se vmeša država in od vas zahteva dokazilo o izvoru denarja, torej dokaz, da kdaj ste kupili tolikšno količino virtualne valute in da ste jo sedaj enostavno prodali za takšen znesek. Potrebno je biti **pozoren** in imeti dokazilo, saj lahko v nasprotnem primeru, država to

smatra kot ti. Črn denar, ki pa je ta trenutek v Sloveniji obdavčen kar z ogromnimi 70%, ker je to premoženje neznanega izvora.



*Slika 16: DDV*

## 6 PRAKTIČNI DEL

### 6.1 Intervju z bivšim rudarjem kriptovalut

V sklopu raziskovalne naloge smo opravili tudi intervju z bivšim rudarjem kriptovalut, ki je želel ostati anonimen. Hoteli smo iz prve roke izvedeti kako poteka rudarjenje, ko se ga lotiš sam. Dobili smo kar nekaj koristnih informacij, izvedeli marsikaj novega ter na lastne oči videli kako poteka stvar. Žal avtor ni želel, da fotografiramo njegovo rudarsko postajo, vendar lahko povemo, da je videti delovanje le te bila dobra in poučna izkušnja.

V nadaljevanju lahko preberete povzetek intervjuja:

T: »Pozdravljen, hvala ker si si vzel čas za tale pogovor.«

P: »Lep pozdrav tudi tebi.«

T: »Kdaj si se začel ukvarjati z kriptovalutami in zakaj?«

P: »Mislim, da je bilo v začetku leta 2018 ravno med tistim padcem vrednosti bitcoina, takrat sem začutil, da se splača spustiti v ta posel. Hmm, zakaj? Že nekaj časa sem bral o bitcoinu in njegovi neverjetni rasti predvsem leta 2017, ko je bil njegov vrhunec. Ker sem ravno končal z šolanjem in sem bil še v obdobju iskanja zaposlitve sem potreboval nek izziv, ki bi mi zapolnil čas.«

T: »Si potreboval dosti predznanja o tem preden si se spustil v rudarjenje?«

P: »Tako kot sem že prej omenil sem že kar nekaj časa preko medijev sledil razvoju in rasti kriptovalut, zato zame to ni bil povsem nov svet. Veliko dodatne pozornosti sem moral posvetiti le trenutnim vrednostim BitCoina saj je to stvar, ki se spreminja v zelo kratkem časovnem roku. Tako, da ja neke posebne priprave nisem potreboval, kar se tiče teh teoretičnih zadev.«

T: »Ali so bili stroški ob začetku veliki in po kolikšnem času si pokrili vse zagonske stroške?«

P: »Sam se odločil spustiti v rudarjenje z namenom pridobivanja zaslužka in ne kot samo nekega obstranskega hobija. Tukaj moram izpostaviti, da brez očetove finančne pomoči začeti praktično nebi moral, saj kot sem omenil sem takrat bil še brezposeln. Šlo je za dokaj velike vsote zato je oče moral vzeti kredit. Na začetku sem si naredil spisek vseh predvidenih stroškov od opreme do elektrike, in približen izračun časa v katerem bi lahko s to opremo te stroške pokrili. Kolikor se spomnim, sem se zmotil za kakšna dva meseca, stroške sem pokrili v 7 mesecih saj je v tem času vrednost bitcoina kar precej nihala.«

T: »Koliko časa si vložil v rudarjenje ( na dan ali pa teden koliko ur )?«

P: »Haha, to pa je stvar, ki se je večina ljudi, ki se spusti v ta posel ne zaveda. Rudarjenje ne pozna 8 urnega delavnika, tako kot večina današnjih služb, to je delo, ki traja 24 ur 7 dni v tednu. Vrednosti se tako hitro spreminjajo, da je težko slediti. Če bi moral oceniti svoj čas, bi rekel, da je na dan šlo kakšnih 16 ur zagotovo tistega neposrednega dela z kriptovalutami, pod kar štejem konstantno spremljanje različnih spletnih variacij vrednosti, sledenje socialnim omrežjem v povezavi z kriptovalutami, spremljanje mining rigov, iskanje kupcev, prodajanje, izmenjava kriptovalut...«

T: »Ali se danes še ukvarjaš z tem? Če ne, zakaj ne?«

P: »Trenutno se ne ukvarjam več z rudarjenjem, saj imam službo ob kateri je nemogoče najti čas še za rudarjenje. Opremo imam še doma, se še odločam ali bi jo prodal ali pa se bom mogoče v prihodnje še kdaj spustil na takšno avanturo (z nasmeškom pove intervjuvani).«

T: »Ali misliš, da se kljub padcu vrednosti kriptovalut še vedno splača spustiti v tak posel?«

P: »Padanje oz. konstantno nihanje je pač sestavni del kriptovalut. Če se spustiš v ta posel veš, da je lahko to dvorezen meč in da je tveganje veliko. Jaz mislim, da če imaš dober načrt, glavo pri stvari in pa predvsem čas, se še lahko vedno uspešno lotiš rudarjenja. Priporočam ljudem, da če imajo zanimanje, željo in voljo naj poskusijo kaj takega, saj so finančni rezultati lahko zelo lepi.«

T: »Hvala še enkrat za odgovore in veliko sreče v tvoji poslovni poti še naprej.«

P: »Ni zakaj, veliko sreče tudi tebi pri tej raziskovalni nalogi in v nadaljnjem šolanju.«

## **7 ZAKLJUČEK**

Za raziskovalno nalogo smo porabili kar nekaj časa, vendar smo v tem času izvedeli veliko novega o svetu kriptovalut. Raziskali smo vse ključne teme v povezavi z virtualnimi valutami od same zgodovine kriptovalut, pa vse do rudarjenja le teh. Preverili smo tudi kako daleč je slovenska zakonodaja na tem področju. Da nismo samo iskali in prebirali spletnih virov, smo izvedli tudi intervju z bivšim rudarjem kriptovalut iz okolice, ki nam je stvari povedal in pokazal iz prve roke. Zanimiva izkušnja je bila videti stvari na lastne oči. Po koncu raziskovanja bi potrdili ali ovrgli naslednje hipoteze:

1. Slovenija ima že dovolj dobro napisano zakonodajo o kriptovalutah.  
- POTRJENO
2. Odgovori intervjuvane osebe se bodo razlikovali od ostalih virov, ki jih bomo uporabili.  
- OVRŽENO
3. Rudari lahko vsak posameznik, ki ima voljo, željo in denar.  
- POTRJENO

## **8 DRUŽBENA ODGOVORNOST**

V naši raziskovalni nalogi smo predstavili vse bistvene lastnosti kriptovalut, omenili njihove prednosti in slabosti. Z našo raziskovalno nalogo bi lahko vplivali na osebo, ki se odloča ali bi se spustila v rudarjenje kriptovalut. Mislimo, da smo z nalogo dokazali, da se rudarjenje izplača in da je vredno poskusiti kaj takšnega.

## **9 VIRI**

## 9.1 Spletni viri

- Requiem for a Bright Idea. Forbes. (23.11.2019) URL: <https://www.forbes.com/forbes/1999/1101/6411390a.html#69d7e333715f>
- The History of Bitcoin Part 2: Bit Gold. BTCMANGER. (23.11.2019) URL: <https://btcmanager.com/the-history-of-bitcoin-part-2-bit-gold/>
- Decoding the Enigma of Satoshi Nakamoto and the Birth of Bitcoin. The New York Times. (23.11.2019) URL: <https://www.nytimes.com/2015/05/17/business/decoding-the-enigma-of-satoshi-nakamoto-and-the-birth-of-bitcoin.html>
- Bit Gold. Investopedia. (23.11.2019) URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/bit-gold.asp>
- Bit gold. Unenumerated. (28.11.2019) URL: <https://unenumerated.blogspot.com/2005/12/bit-gold.html>
- A history of bitcoin. SSRN. (28.11.2019) URL: <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=506001013065023027088094094078007123025021068055070082025086088026070114090017005031057122111022009036109119005091003015084079017084012076061120000003077126089067091009075044009094078109070105029069090109069112077094098095003004004089109105090083001007&EXT=pdf>
- Best mining GPU 2020: the best graphics cards for mining Bitcoin, Ethereum and more. Tech radar. (28.11.2019) URL: <https://www.techradar.com/news/best-mining-gpu>
- Postani kripto trgovalec – celovit vodnik trgovanja s CFD ji na kriptovalute 2020. Admiralmarkets. (1.12.2019) URL: <https://admiralmarkets.si/education/articles/cryptocurrencies/kako-postati-kripto-trgovalec-vodnik-2020>
- Mini vodič za kriptovalute. Unija. (1.12.2019) URL: <https://unija.com/wp-content/uploads/2018/10/Mini-vodič-kriptovalute.pdf>
- Rudarjenje. Kriptovalute. (1.12.2019) URL: <https://kriptovalute.si/bitcoin-mining/>
- Crypto mining sistemi (rudarjenje kripto kovancev) V3. Malcom. (1.12.2019) URL: <https://www.mlacom.si/crypto-mining-sistemi-rudarjenje-kripto-kovancev>
- How does bitcoin work .Investopedia. (4.1.2020) URL: <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/>

- What is bitcoin and how does it work . Buy bitcoin world wide.  
URL:<https://www.buybitcoinworldwide.com/mining/>
- What is Cryptocurrency. Binance academy. (4.1.2020)  
URL:<https://www.binance.vision/blockchain/what-is-cryptocurrency-mining>
- How does crypto currency work. Fxempire. (4.1.2020)  
URL:<https://www.fxempire.com/education/article/how-does-cryptocurrency-mining-work-and-what-is-cryptocurrencies-hashrate-423934>
- How does crypto mining work. Cryptominertips. (4.1.2020) URL:  
<https://cryptominertips.com/how-does-crypto-mining-work/>
- Kriptovalute v sloveniji, pravni računovodski in davčni vidik kriptovalut. Unija. (4.1.2020) URL: <https://unija.com/kriptovalute-v-sloveniji-pravni-racunovodski-in-davcni-vidik-kriptovalut/>
- Finančna uprava rudarjenje kriptovalut. Rtv slo. (4.1.2020) URL:  
<https://www.rtvlo.si/gospodarstvo/financna-uprava-rudarjenje-kriptovalut-lahko-predstavlja-dejavnost/495624>
- Tisti ki jemljejo nakup kriptovalut kot naložbo. Insajder. (19.1.2020)  
URL:<https://insajder.com/intervju/jure-pirc-tisti-ki-jemljejo-nakup-kriptovalut-kot-nalozbo-naj-se-temu-primerno-tudi-obnasajo>
- Masker kriptovalut bitcoin taksnega rekorda se ni postavil. Digisvet. (19.1.2020) URL:  
<https://siol.net/digisvet/novice/masaker-kriptovalut-bitcoin-taksnega-rekorda-se-ni-postavil-463961>
- Trgujem z virtualnimi valutami. Finančna uprava Slovenije. (19.1.2020) URL:  
[https://www.fu.gov.si/zivljenjski\\_dogodki\\_prebivalci/trgujem\\_z\\_virtualnimi\\_valutami/](https://www.fu.gov.si/zivljenjski_dogodki_prebivalci/trgujem_z_virtualnimi_valutami/)
- Praktični primeri obdavčitve kriptovalut. Kriptovalute.  
URL:<https://kriptovalute.si/prakticni-primeri-obdavcitve-kriptovalut/>
- Kdaj rudarjenje kriptovalut postane dejavnost in kako je z davki. Slovenec. (21.1.2020)  
URL: <https://www.slovenec.org/2019/07/29/kdaj-rudarjenje-kriptovalut-postane-dejavnost-in-kako-je-z-davki/>
- Rudarim virtualne valute. Republika Slovenija finančna uprava. (21.1.2020) URL:  
[https://www.fu.gov.si/zivljenjski\\_dogodki\\_prebivalci/rudarim\\_virtualne\\_valute/](https://www.fu.gov.si/zivljenjski_dogodki_prebivalci/rudarim_virtualne_valute/)
- Je bitcoin v sloveniji legalen. Kriptomat. (5.2.2020) URL:  
<https://kriptomat.io/sl/kriptovalute/bitcoin/je-bitcoin-v-sloveniji-legalen/>
- Kriptovaluta. Wikipedia. (6.2.2020) URL: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Kriptovaluta>

## 9.2 Slikovni viri

Slika 1: [https://news.bitcoin.com/wp-content/uploads/2019/11/img\\_4829-760x512.jpg](https://news.bitcoin.com/wp-content/uploads/2019/11/img_4829-760x512.jpg)

Slika 2:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/24/Proof\\_of\\_Work\\_solution\\_verification.svg/550px-Proof\\_of\\_Work\\_solution\\_verification.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/24/Proof_of_Work_solution_verification.svg/550px-Proof_of_Work_solution_verification.svg.png)

Slika 3: [https://en.bitcoin.it/w/images/en/c/cb/BC\\_Logotype.png](https://en.bitcoin.it/w/images/en/c/cb/BC_Logotype.png)

Slika 4: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

Slika 5: <https://novice.si/page/s-kripto-zetoni-po-fasungo/>

Slika 6: <https://www.ceneje.si/Izdelek/8458928/racunalnistvo/komponente/ostale-komponente/trezor-kripto-wallet-denarnica-crna>

Slika 7: <https://freewallet.org>

Slika 8: <https://www.amazon.com/DragonX-Whatsminer-Included-200V-240V-Required/dp/B07WNS9D6D>

Slika 9: <https://www.dealsaday.com/baseltex-6-gpu-aluminum-mining-rig-open-air-frame-case.html>

Slika 10: <https://www.amazon.com/ASRock-H110-Mining-Motherboard-Cryptocurrency/dp/B073BX57M1>

Slika 11: <https://www.techspot.com/products/graphics-cards/nvidia-geforce-gtx-1070-ti-founders-edition-8gb.175839/>

Slika 12: <https://cryptoworld.si/wp-content/uploads/2018/06/pexels-photo-1097946-946x1024.jpeg>

Slika 13: <https://siol.net/media/img/ca/50/46ef3ff723711c25d7fc-gocrypto.png>

Slika 14: <https://www.soncek.org/data/animacija-1/.dohodnina2011.large-800x600.jpg>

Slika 15: <https://siol.net/media/img/78/3a/c918c3151590393bd08e.jpeg>

Slika 16: <https://uniija.com/wp-content/uploads/2019/06/DDV-20-LET.jpg>