

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra obchodu a financí**



**Diplomová práce**

**Využití technické analýzy při obchodování  
s kryptoměnou bitcoin**

**Tomáš Siegel**

© 2018 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. et Bc. Tomáš Siegel

Provoz a ekonomika

Název práce

**Využití technické analýzy při obchodování s kryptoměnou bitcoin**

Název anglicky

**The Use of Technical Analysis in Trading with Bitcoin Cryptocurrency**

---

### **Cíle práce**

Cílem diplomové práce bude na základě provedené technické analýzy odhadnout vývoj ceny kryptoměny bitcoin. Dílčím cílem bude návrh investiční strategie a investičního doporučení pro obchodování s touto kryptoměnou.

### **Metodika**

Teoretická část práce bude zpracována metodami komparace a kompilace na základě nastudování odborné literatury z oblasti technické analýzy.

Pro naplnění stanoveného cíle budou využity vybrané metody technické analýzy ceny kryptoměny bitcoin. V práci bude využito zejména metod grafických formací a technických indikátorů. Výsledky predikčních modelů budou komparovány s reálným vývojem ceny. Na základě zjištěných výsledků budou, s využitím metod komparace, dedukce a empirie, vyvozeny závěry a navržena investorská doporučení.

**Doporučený rozsah práce**

60 – 80 stran

**Klíčová slova**

bitcoin, investice, kryptoměna, predikce, spekulace, technická analýza, virtuální měna

---

**Doporučené zdroje informací**

- BROWN, J. Forex Trading: The Basics Explained in Simple Terms; CreateSpace Independent Publishing Platform; 2015. 72p.; ISBN 978-1535198561
- DENIS, J. and WRIGHT, M. Bitcoin Revolution: Ending Tyranny For Fun & Profit. Success Council, 2013. 118 p. ASIN B00CAX5OZQ
- KIRKPATRICK II, Ch. D. and DAHLQUIST, J. A. Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians. FT Press; 3 edition. 2015. 736 p.; ISBN 978-0134137049
- REJNUŠ, O. Finanční trhy. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014, 760 s. ISBN 978-80-247-3671-6
- STROUKAL, D. a SKALICKÝ, J. Bitcoin: peníze budoucnosti: historie a ekonomie kryptoměn. Praha: Ludwig von Mises Institut CZ, 2015. ISBN 978-80- 87733-26-4
- VESELÁ, J. a OLIVA, M. Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích. Ekopress. 2015. 246 s., ISBN 978-80-87865-22-4
- VIGNA, P. and CASEY, M. The age of cryptocurrency : how bitcoin and digital money are challenging the global economic order. New York: St. Martin's Press, 2015. Print. ISBN 978-1-250-06563-6
- WILLIAMS, L. Long-Term Secrets to Short-Term Trading. 1. USA: Wiley-Interscience, 1999. 255 p. ISBN 0-471-29722-4
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – PEF

**Vedoucí práce**

Ing. Daniela Pfeiferová, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra obchodu a financí

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2018

**Ing. Helena Čermáková, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2018

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2018

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Využití technické analýzy při obchodování s kryptoměnou bitcoin" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. března 2018

---

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěl poděkovat své školitelce Ing. Daniele Pfeiferové, Ph.D. za odborné vedení této diplomové práce, cenné rady a připomínky. Dále bych rád poděkoval rodině za neocenitelnou podporu během celého studia.

# Využití technické analýzy při obchodování s kryptoměnou bitcoin

## Souhrn

Diplomová práce se zabývá použitím technické analýzy k predikci cenového vývoje kryptoměny bitcoin. Cílem práce je analyzovat vybrané metody technické analýzy a jejich následné využití k predikci budoucího vývoje ceny kryptoměny bitcoin. Práce je rozdělena do dvou částí. První, teoretická část je zpracována metodami komparace a kompilace nastudované odborné literatury zabývající se kryptoměnou bitcoin a metodami technické analýzy. V druhé, praktické části je na historických datech zhodnoceno využití vybraných metod technické analýzy pro účely obchodování s kryptoměnou bitcoin. Tyto metody byly následně využity k nalezení vhodných obchodních příležitostí a k odhadu dlouhodobého cenového vývoje kryptoměny bitcoin. V závěru práce je zhotoven návrh investiční strategie a investičního doporučení pro obchodování s touto kryptoměnou.

**Klíčová slova:** bitcoin; investice; kryptoměna; predikce; spekulace; technická analýza; virtuální měna

# **The Use of Technical Analysis in Trading with Bitcoin Cryptocurrency**

## **Summary**

The Master Thesis is focused on the use of technical analysis for the prediction of price development of the bitcoin cryptocurrency. The aim of the thesis is to analyse selected methods of technical analysis and their subsequent use for the prediction of future price development of the bitcoin cryptocurrency. The thesis is divided into two parts. The first, theoretical, part is carried out using the method of comparison and compilation of studied specialised literature on the topic of bitcoin cryptocurrency and the methods of technical analysis. In the second, practical, part, selected methods of technical analysis are tested on historical data with regard to trading with the bitcoin cryptocurrency. These methods are subsequently used for finding suitable trade opportunities and making a prediction of a long-term price development of the bitcoin cryptocurrency. The concluding part of the thesis provides a proposal of an investment strategy and recommendation for trading with the cryptocurrency.

**Key words:** bitcoin; investment; cryptocurrency; prediction; speculation; technical analysis; virtual currency

## Obsah

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Úvod.....                                   | 10 |
| 2     | Cíl a metodika práce .....                  | 12 |
| 2.1   | Cíl práce .....                             | 12 |
| 2.2   | Metodika práce.....                         | 12 |
| 3     | Teoretická východiska .....                 | 13 |
| 3.1   | Kryptoměna bitcoin.....                     | 13 |
| 3.1.1 | Základní charakteristiky .....              | 13 |
| 3.1.2 | Vznik a vývoj.....                          | 15 |
| 3.1.3 | Technologie .....                           | 16 |
| 3.1.4 | Bezpečnost.....                             | 20 |
| 3.1.5 | Obchodování s kryptoměnou bitcoin.....      | 20 |
| 3.2   | Obchodování na finančních trzích .....      | 23 |
| 3.2.1 | Metody vyhodnocování cenového vývoje .....  | 24 |
| 3.2.2 | Obchodní strategie .....                    | 25 |
| 3.2.3 | Řízení rizika.....                          | 26 |
| 3.2.4 | Obchodní nástroje.....                      | 27 |
| 3.3   | Technická analýza.....                      | 29 |
| 3.3.1 | Podstata a principy technické analýzy ..... | 30 |
| 3.3.2 | Grafické metody technické analýzy.....      | 31 |
| 3.3.3 | Analýza trendů.....                         | 33 |
| 3.3.4 | Grafické formace .....                      | 37 |
| 3.3.5 | Technické indikátory .....                  | 39 |
| 4     | Praktická část .....                        | 45 |
| 4.1   | Testování metod technické analýzy .....     | 45 |
| 4.1.1 | Klouzavé průměry.....                       | 45 |
| 4.1.2 | Bollingerova pásma .....                    | 47 |
| 4.1.3 | Index relativní síly (RSI) .....            | 48 |
| 4.1.4 | Indikátor Slow Stochastic .....             | 49 |
| 4.1.5 | Volume.....                                 | 50 |
| 4.1.6 | On Balance Volume (OBV).....                | 51 |
| 4.1.7 | Fibonacciho úrovně zpětných pohybů .....    | 51 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.2   | Predikce dlouhodobého cenového vývoje.....                  | 53 |
| 4.3   | Predikce krátkodobého cenového vývoje.....                  | 57 |
| 4.3.1 | Obchodní příležitosti.....                                  | 57 |
| 4.3.2 | Zhodnocení úspěšnosti obchodních příležitostí.....          | 62 |
| 4.4   | Investiční doporučení k obchodování kryptoměny bitcoin..... | 64 |
| 5     | Závěr.....  | 67 |
| 6     | Seznam použitých zdrojů.....                                | 69 |
| 7     | Seznam obrázků.....   | 72 |
| 8     | Seznam grafů.....   | 72 |

# 1 Úvod

Technologický rozvoj a s ním spojená digitalizace se v posledních letech šíří do všech oborů lidské činnosti a samotné technologie se stávají stále více samozřejmou a přijímanou součástí lidských životů. Technologie si postupem času vydobýly své místo i ve finančním světě a tento finanční svět by již bez těchto technologií nemohl fungovat v takovém stavu, v jakém ho dnes známe. Příkladem lze uvést online bankovníctví, platby pomocí mobilního telefonu či internetové obchody.

V důsledku finanční krize z roku 2008 vzrostla snaha o vytvoření platebního systému, který by nebyl závislý na rozhodnutích vlád a centrálních bank, a zajišťoval by tak finanční stabilitu na trhu. Výsledným produktem tohoto snažení bylo vytvoření decentralizované sítě Bitcoin [18]. Bitcoin je online platební systém založený na open-source softwaru. Zatímco klasické měny jsou garantovány a kontrolovány vládami a centrálními bankami, Bitcoin je plně decentralizovaný a podléhá sofistikovanému protokolu, který využívá kryptografické metody ke kontrole transakcí, řízení množství nově vznikajících měnových jednotek a obraně proti napadení systému. Veškeré transakce jsou digitálně uskladněny a zaznamenány ve sdíleném datovém řetězci známém jako technologie „blockchain“. Od svého vzniku v roce 2009 zažil Bitcoin několik období výrazného cenového nárůstu, který byl často následován prudkým cenovým poklesem. Právě z důvodu značného cenového kolísání, spojeného v některých obdobích s velkými finančními zisky, se Bitcoin v současné době těší značné pozornosti široké veřejnosti i médií.

Vznik bitcoinu, jakožto první kryptoměny, znamenal radikální změnu pro finanční systém. Kryptoměny jsou digitálním aktivem vytvořeným jako prostředek směny a alternativa ke klasickým měnám. Kryptoměny jsou nicméně velmi volatilní a při jejich obchodování lze dosáhnout nejen velkých zisků, ale i velkých ztrát. Z uvedených důvodů představuje kryptoměna bitcoin velmi zajímavý finanční instrument.

Jedním z nejdůležitějších předpokladů úspěšného obchodování na finančních trzích je správný odhad budoucího cenového vývoje podkladového instrumentu. Za tímto účelem se v praxi používá kombinace třech základních metod posouzení trhu. Jsou to fundamentální, technická a psychologická analýza. Každá z metod zakládá odhad cenového vývoje na jiném typu informací a pojetí chování trhu. Technická analýza vychází z předpokladu, že veškeré informace potřebné pro hodnocení vývoje trhu jsou obsaženy v ceně daného

instrumentu a že trhy mají tendenci vytvářet trendy. Předpověď cenového vývoje je proto založena na zkoumání historického vývoje tržní ceny daného instrumentu.

V současnosti je technická analýza využívána k predikci cenového vývoje širokého spektra obchodních instrumentů. S ohledem na výše uvedený mechanismus jejího fungování lze předpokládat, že ji bude možné využít i pro účely obchodování kryptoměny bitcoin. Technická analýza by v takovém případě měla zejména podávat informace o příležitostech ke vstupu a výstupu z obchodních pozic v krátkodobém časovém horizontu. Ačkoli již bylo v minulosti publikováno mnoho odborné literatury ohledně využití technické analýzy na akciových a forexových trzích, neexistuje zatím mnoho publikací zabývajících se využitím technické analýzy na trhu s kryptoměnami. S ohledem na dosud chybějící odbornou literaturu a vzrůstající význam bitcoinu na finančních trzích, je zkoumané téma vysoce aktuální.

Předkládaná diplomová práce si klade za cíl zmapovat možnosti využití technické analýzy k obchodování s kryptoměnou bitcoin. Fungování metod technické analýzy je nejprve zpětně testováno na historických datech. Na základě získaných poznatků práce formuluje nejen predikci dlouhodobého vývoje, nýbrž i doporučení pro postup při identifikaci vhodných obchodních příležitostí na trhu s bitcoinem. V práci jsou zároveň pojmenovaná specifika bitcoinu jakožto finančního instrumentu, přičemž velký důraz je kladen i na otázku bezpečnosti při jeho obchodování.

## **2 Cíl a metodika práce**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je na základě provedené technické analýzy odhadnout vývoj ceny kryptoměny bitcoin. V první teoretické části práce je charakterizována kryptoměna bitcoin a technologické aspekty důležité z hlediska bezpečné manipulace s touto kryptoměnou. Dále je v této části zpracována odborná literatura zabývající se problematikou technické analýzy, ze které čerpá i praktická část práce.

Dílčím cílem práce je provedení dlouhodobého a krátkodobého odhadu cenového vývoje. Odhad krátkodobého cenového vývoje je ex-post porovnán s reálným vývojem ceny. V práci je dále formulován návrh investiční strategie a investičního doporučení pro obchodování s touto kryptoměnou.

### **2.2 Metodika práce**

Teoretická část práce je zpracována metodami komparace a kompilace nastudované odborné literatury z oblasti technické analýzy a kryptoměn.

Pro naplnění stanoveného cíle práce jsou v praktické části zpětně testovány vybrané metody technické analýzy na historických datech o vývoji ceny kryptoměny bitcoin. V práci je použito zejména metod grafických formací a technických indikátorů. Zhodnocení využití technické analýzy je zkoumáno zejména na trendových indikátorech, oscilátorech, indikátorech volatility a indikátorech objemu.

Predikce dlouhodobého cenového vývoje je založena na využití trendových linií, grafických formací a Fibonacciho úrovních zpětných pohybů. Zároveň je využito metod technické analýzy jako Index relativní síly, klouzavé průměry, On Balance Volume, Volume a Slow Stochastic.

K porovnání odhadovaného cenového vývoje v krátkodobém časovém období slouží metody technické analýzy. Výsledky predikčních modelů jsou porovnány s reálným vývojem ceny. Na základě zjištěných výsledků jsou s využitím metod komparace, dedukce a empirie vyvozeny závěry a navržena investorská doporučení.

K vypracování praktické části práce byla využita obchodní platforma Tradingview. Data o vývoji ceny byla čerpána z kryptoměnové burzy Bitstamp.

### 3 Teoretická východiska

V teoretické části práce bude nejprve představena kryptoměna bitcoin, její základní charakteristiky a principy fungování. S ohledem na skutečnost, že se jedná o nový a značně komplexní finanční instrument, jsou tyto aspekty nezbytné k řádnému pochopení rizik a dynamiky obchodování s tímto instrumentem. V dalších kapitolách budou představeny základní principy obchodování na finančních trzích a popsány metody technické analýzy, kterých bude v následné praktické části využito k zhodnocení možností obchodování s kryptoměnou bitcoin.

#### 3.1 Kryptoměna bitcoin

Bitcoin je decentralizovaný platební systém s otevřeným zdrojovým kódem (open-source), jehož platební jednotkou je digitální měna bitcoin. Jakožto první kryptoměna si bitcoin na trhu vydobyl a udržel výsadní postavení, v současnosti však již existuje více než 1 500 různých kryptografických měn. Toto čelní postavení si bitcoin udržuje i díky své technologii, velkému množství příznivců, všeobecné známosti a možnosti spekulace na jeho cenový vývoj. Svým výsadním postavením má vývoj ceny bitcoinu zásadní vliv na vývoj ceny ostatních kryptoměn.

##### 3.1.1 Základní charakteristiky

Kryptoměny jsou decentralizované, digitální, konvertibilní měny založené na matematické podstatě a kryptografickém šifrování. V případě, že se hovoří o platební síti, je užíván název **Bitcoin**, zatímco pro platební jednotku této sítě je užíván název **bitcoin (BTC)**. Základní jednotkou je bitcoin (BTC), který je dále dělitelný na 8 desetinných míst. Nejmenší jednotka platební sítě nese jméno po svém zakladateli Satoshim Nakomoto a jmenuje se satoshi [15]. Přepočítání mezi těmito jednotkami je následující:

$$1\text{BTC} = 100,000,000 \text{ satoshi}$$

$$1 \text{ satoshi} = 0.00000001 \text{ BTC}$$

Bitcoin lze rovněž popsat jako síť, ve které je bitcoin jednotkou. Jedná se o síť počítačů, kde spolu jednotky komunikují na principu peer-to-peer (P2P), to jest ve vzájemně rovnocenném postavení. Toto uspořádání umožňuje vznik decentralizované sítě,

ve které nelze jednostranně ovlivňovat uskutečněné transakce. Opakem decentralizace je síť centralizovaná, která je zpravidla závislá na centrální vládě. Právě nezávislost na třetí straně, především bankách a vládách, vedla k samotné myšlence na vznik kryptoměn.

Dřívější pokusy o vytvoření digitální měny ztroskotaly na nemožnosti ochrany proti takzvanému problému dvojího utracení, při kterém dochází k vícenásobnému utracení jednoho zdroje [6]. Problém dvojího utracení je v klasickém případě řešen centrální autoritou, která certifikuje a odpovídá za jednotlivé transakce. V případě Bitcoinu je problém dvojího utracení řešen decentralizací, ve které jsou jednotlivé transakce ověřovány za pomoci peer-to-peer sítě [6]. Ověřování transakcí je prováděno takzvanými těžaři a uzly sítě. Ověřování transakcí pak souvisí se samotným generováním nových bitcoinů a fungováním celého systému. Proces těžby bitcoinů spočívá v odměňování prostřednictvím bitcoinů dobrovolných uzlů, které zajišťují ověřování transakcí (k procesu těžby viz dále).

Bitcoin není hmotný a jeho vlastnictví je spojené s digitálním otiskem informace přiřazené ke konkrétní bitcoinové adrese. Principem fungování bitcoinu je vygenerování páru klíčů: privátního a veřejného. Každý uživatel vlastní soukromý a veřejný klíč. Veřejný klíč slouží jako adresa, na kterou lze posílat bitcoiny v rámci bitcoinové sítě, a soukromý klíč opravňuje jeho majitele k nakládání s bitcoinem a k jeho utracení (tvorbě transakcí). Díky asymetrické kryptografii lze z privátního klíče odvodit klíče veřejné, avšak opačně to nelze. Veškeré transakce jsou zaznamenávány do podoby blockchainu, kde jsou tyto transakce navzájem propojené a odkazující na sebe [16]. Blockchain je zároveň decentralizovaně rozmístěn na veškeré články bitcoinové sítě (pro podrobnější popis technologie bitcoinu viz dále).

Účastníky bitcoinové sítě lze rozdělit do dvou skupin na koncové uživatele a těžaře (minery). Koncoví uživatelé využívají bitcoinovou síť k uskutečňování vzájemných transakcí. Těžaři se starají o potvrzování těchto transakcí a uvolňování nových jednotek do sítě.

Kryptoměny jsou charakteristické pro svou velkou míru volatility. Není neobvyklé, že se kurz bitcoinu změní v rámci jednoho dne v řádů jednotek procent. Někdy však dochází ke změnám v rámci desítek procent za jeden den. Takové prostředí nahrává spekulacím na změnu ceny a je vhodné pro obchodníky zaměřující se na velké cenové pohyby, kteří uskutečňují krátké obchody s vysokou intenzitou. Na druhou stranu je vysoká volatilita

jednou z překážek praktického využití bitcoinu jako oficiálně uznávaného platebního prostředku.

Zařazení bitcoinu v rámci finančního trhu je stále nejasné a existují rozdílné názory na jeho kategorizaci, a to jak ze strany teorie, tak ze strany vlád. Mnozí autoři bitcoinu nepřisuzují žádnou reálnou finanční hodnotu (a tím ho odlišují od klasické měny), ale považují ho pouze za spekulativní instrument. Kupříkladu Yermack považuje bitcoin za spekulativní investici, protože samotná kapitalizace bitcoinu je vůči své ekonomické transakční hodnotě, kterou bitcoin přináší, nepřiměřeně vysoká. Tento autor zároveň dovozuje, že díky své vysoké volatilitě je bitcoin nepoužitelný jako klasická měna [19]. Ani na úrovni vlád není vyjasněno, zda by se měly kryptoměny řadit mezi klasické měny, aktiva nebo komodity.

### **3.1.2 Vznik a vývoj**

Myšlenku na vytvoření decentralizovaného, kryptografického platebního systému poprvé publikovala osoba (nebo skupina osob) působící pod pseudonymem Satoshi Nakamoto [12]. Účelem bylo vytvoření rychlého a levného platebního prostředku na internetu s vynecháním finančních institucí jako třetí strany [12]. Myšlenka vynechání finančních institucí z platebních transakcí byla zároveň odůvodněna snížením nákladů na provádění transakcí. Princip, na kterém funguje Bitcoin byl publikován již v roce 2008. Provoz sítě byl pak spuštěn v následujícím roce dne 3.1. 2009, kdy byl vytěžen první blok. S vytěžením prvního bloku bylo do bitcoinové sítě uvolněno prvních 50 bitcoinů. Tento blok se také podle první kapitoly bible nazývá Genesis. V začátcích udržovala bitcoinovou síť malá komunita lidí technického zaměření. Přibližně po dvou letech se v komunitě odmlčel samotný Satoshi Nakamoto. S postupem času se povědomí o kryptoměnách, a především o bitcoinu, rozšířilo mezi širší veřejnost mimo jiné díky stoupajícímu zájmu médií.

Bitcoinová síť v současné době obsahuje 16,5 z konečných 21 milionů bitcoinů (ke specifické povaze těžby bitcoinů viz níže). Z tohoto množství je však mnoho bitcoinů ztraceno, neboť došlo ke ztrátě privátních klíčů, opravňujících k manipulaci s bitcoiny v rámci bitcoinové sítě.

Z důvodu vysoké volatility podléhá bitcoin významným změnám ve výši kapitalizace. Ta se pouze během roku 2017 zvýšila z přibližně 15ti miliard USD na počátku roku na více než 300 miliard v polovině prosince, kdy bitcoin zaznamenal historicky nejvyšší ceny. Následně došlo k prudkému poklesu ceny bitcoinu, přičemž kapitalizace bitcoinu klesla na přibližně 100 miliard USD. V druhé polovině března roku 2018 se kapitalizace bitcoinu pohybovala okolo 150 miliard dolarů, což představuje přibližně 44% kapitalizace celého trhu s kryptoměnami [24].

Významným milníkem v cenovém vývoji kryptoměn bylo jejich využití ke spekulacím účelům. Díky své technologické povaze a vysoké volatilitě jsou kryptoměny v současné době využívány spíše jako spekulacní instrument, než jako funkční platiidlo [18]. Tento spekulacní potenciál je nejspíš ještě zvýrazněn právní neukotveností kryptoměn, díky čemuž může teoreticky docházet k manipulaci trhu velkými investory.

### **3.1.3 Technologie**

#### **Těžba**

Vznik nových bitcoinů, neboli jejich uvolňování do sítě, probíhá na základě tzv. procesu těžby. Systém bitcoinové sítě je navržen s koncovým počtem bitcoinů, kterých bude celkem 21 miliónů. Veškeré bitcoiny budou vytěženy v roce 2140. Již v roce 2033 bude vytěženo přibližně 99% všech bitcoinů. Toto předem dané množství zajišťuje ochranu proti devalvacii, ke které by mohlo dojít při zvyšování počtu jednotek bitcoinů.

Bitcoinová síť je založena na principu „Proof of Work“. Tento princip spočívá v rozdělování odměny v podobě získání určitého počtu bitcoinů na základě množství poskytnuté výpočetní kapacity uzly sítě (neboli těžaři). Tato výpočetní kapacita je využívána k řešení matematických úloh, prostřednictvím kterých dochází k ověřování transakcí, vytváření nových bloků a zajištění fungování celé bitcoinové sítě. Transakce je tak v podstatě kryptografická úloha, kterou musí těžař vyřešit. Těžaři mezi sebou soupeří o nejrychlejší vyřešení této úlohy. Obtížnost úkolů, které musí stroje těžařů řešit se v průběhu času aktualizuje a přizpůsobuje tak, aby byl nový blok vytěžzen vždy po přibližně 10 minutách. S rostoucí výpočetní kapacitou celé sítě se tak náročnost řešení matematických úloh i těžby zvyšuje [15].



Těžař získá odměnu po 100 potvrzených transakcích (vyřešení kryptografických úloh), kterými se vytvoří jeden blok tzv. blockchainu (viz dále). Těžaři zároveň případnou poplatky za veškeré transakce, které byly do bloku zahrnuty. Systém odměny je předem naplánovaný a má snižující se tendenci. Za vytěžení prvního bloku byla nastavena odměna 50 bitcoinů. Tato odměna se snižuje na polovinu po vytěžení každých 210 000 bloků, což je doba odpovídající přibližně dvěma rokům. Momentálně je odměna za vytvoření nového bloku 12,5 bitcoinu plus poplatky za transakce, které byly zapsány v tomto bloku [12].

Pravděpodobnost obdržení nově vzniklých bitcoinů je úměrná množství poskytovaného výpočetního výkonu, který zajišťuje provoz celé sítě. Zatímco dříve k těžbě bitcoinů stačily běžné grafické karty a procesory, v současné době je již k této činnosti potřeba specializovaného hardwaru, který se neustále a překotně vyvíjí. K těžbě se dnes používají specializovaná zařízení ASIC (Application Specific Integration Circuit), která vyrábí pouze několik málo firem na světě (známou společností je např. firma Bitmain). Vzhledem k nutnosti pořízení ASIC zařízení a vysoké konkurenci je dnes těžba bitcoinu velmi specializovanou činností. K úspěchu v tomto oboru přispívá některá z konkurenčních výhod jako například nižší náklady na elektřinu, efektivnější chlazení těžebních strojů či možnost levnějšího nákupu hardwaru. Přestože je těžba bitcoinu distribuovaná v rámci světa, lze pozorovat místa s větším počtem těžebního výkonu. Takovými oblastmi jsou například Čína, Rusko nebo Island.

Těžaři se seskupují do tzv. těžebních poolů, které jim umožňují dostávat odměnu v čase a množství více rovnoměrně. Na rozdíl od samostatného těžení se tak zvyšuje pravděpodobnost na vytvoření nového bloku. Výkon těžebních strojů se v poolu sčítá a odměna se mezi těžaři rozděluje na základě míry jakou přispěli k vytvoření nového bloku.

### **Asymetrické šifrování**

Nakládání s bitcoiny v rámci bitcoinové sítě je založeno na asymetrickém šifrování. Asymetrická šifra umožňuje existenci dvou rozdílných druhů klíčů (veřejného a soukromého), které uživatele opravňují k rozdílným činnostem v závislosti na jejich vlastnických poměrech.

**Veřejný klíč** slouží jako adresa uživatele v rámci bitcoinové sítě. Tato adresa slouží k odesílání a přijímání bitcoinových plateb. Jedná se o posloupnost písmen a čísel. Paralelně ke klasickému bankovníctví lze bitcoinovou adresu, neboli veřejný klíč, označit

za číslo účtu v bance. Vlastnictví bitcoinů je vázáno k určité adrese a je vždy zaznamenáno v blockchainu.

**Soukromý klíč** slouží jako oprávnění k nakládání s bitcoiny vázanými ke konkrétní bitcoinové adrese v rámci bitcoinové sítě. Ke každé adrese je jeden soukromý klíč, který je tvořen ze seedu (k tomu viz dále). Nakládání s bitcoiny probíhá prostřednictvím digitálního podpisu, který je vytvářen ze soukromého klíče [15]. Kromě soukromého klíče je k vytvoření digitálního podpisu dále třeba takzvaná zpráva o transakci, ve které je uvedena veřejná adresa příjemce transakce a posílané množství bitcoinu. Digitální podpis je důležitým prvkem zajišťujícím důvěryhodnost transakcí. Zveřejnění soukromého klíče je proto velkým bezpečnostním rizikem, a neměl by proto být s nikým sdílen.

Ke správě veřejných a soukromých klíčů byly vytvořeny **kryptoměnové peněženky**, které usnadňují vytváření transakcí v rámci bitcoinové sítě. Uživatel nemusí každou transakci sám podepisovat privátním klíčem, ale je to za něj provedeno samotnou peněženkou. Kryptoměnové peněženky lze rovněž používat ke sledování počtu bitcoinů na jednotlivých adresách, každá peněženka může obsahovat libovolné množství adres <sup>3</sup>. Přístup do peněženky je pak zpravidla chráněn heslem, případně i dalším bezpečnostním prvkem.

Existuje více typů kryptoměnových peněženek, důležitým prvkem při výběru peněženky by měl být účel, s jakým chceme peněženkou využívat a bezpečnost peněženky. Hlavním parametrem při výběru peněženky z pohledu bezpečnosti by měla být možnost spravovat privátní klíče. Kryptoměnové peněženky existují v softwarové (Bitcoin QT, Electrum) a hardwarové podobě (Trezor, Ledger) či jako webová peněženka (Blockchain.info) nebo mobilní aplikace (Mycelium). Peněženka může mít také fyzickou podobu, kdy je veřejný a soukromý klíč vytištěn na papír. Výhodou hardwarových peněženek je schvalování odesílaných transakcí pomocí fyzického stisknutí tlačítka ovladače. K podpisu transakce privátním klíčem dochází v samotném zařízení trezor a není tak možná kompromitace privátního klíče. K nejpoužívanějším hardwarovým peněženkám patří Trezor od společnosti Satoshi Labs a Ledger Nano S od společnosti Ledger.

Jako záloha při ztrátě privátních klíčů slouží tzv. **seed**. Jedná se o soubor 12 nebo 24 anglických slov. Ze seedu jsou pomocí algoritmu generovány privátní klíče. Slova je nutné zapsat v přesném pořadí, v jakém jsou peněženkou generovány při její instalaci. Za pomoci seedu je možné vytvořit kompletně rekonstruovanou peněženkou spolu s privátními klíči.

V případě obnovy peněženky na jiném počítači nebo zařízení je po nainstalování dané peněženky nutné zvolit možnost obnovy (recovery). Obnova peněženky se provádí zadáváním slov ze seedu v takovém pořadí, které určuje obnovovaná peněženka [15]. Seed je nutné zapsat na papír a z důvodu bezpečnosti ho nevystavovat online prostředí ani nevytvářet jeho digitální podobu pomocí fotoaparátu.

## **Blockchain**

Kryptoměny se dají definovat jako řetězec transakcí podepsaných digitálním podpisem. Transakce jsou zaznamenávané do skupin, které se nazývají bloky. Jednotlivé bloky na sebe navazují a postupným řazením vytvářejí sdílený a veřejný registr transakcí – blockchain [6]. Blockchain uchovává jednotlivé bitcoinové adresy a množství bitcoinů na nich zapsaných. Představuje tak distribuovanou a decentralizovanou databázi, která bývá přirovnávána k účetní knize zaznamenávající jednotlivé transakce. V blockchainové síti jsou zaznamenány všechny transakce od jejího spuštění. Blockchainová síť je anonymní, avšak historie veškerých transakcí jsou veřejně dostupné. Je tedy možné sledovat pohyb bitcoinů mezi jednotlivými adresami, nicméně bez znalosti majitele adresy.

Potvrzování transakcí v blockchainové síti provádí jednotlivé uzly sítě (těžaři). Těm je jednotlivá transakce předložena jako kryptografická úloha k vyřešení. Potvrzené transakce jsou řazeny do bloků a následně do blockchainu. Aktuální verze blockchainu je následně při každém následujícím přidaném bloku ověřována ostatními uzly sítě, které kontrolují správnost vyřešení úlohy každé transakce. Momentálně se jako ověřená transakce považuje transakce, která byla potvrzená 3 až 6 krát. Pokud je transakce ověřena a tím i schválena, tak je aktuální verze blockchainu zkopírována všemi uzly sítě. Tento postup zajišťuje decentralizované uchování všech transakcí v síti. Následně jsou odměněny ty uzly sítě, které přispěly k úspěšnému ověření transakce [18].

Důležitým aspektem fungování jakékoli měny je předejití tomu, aby dvěma rozdílnými platbami nedošlo k utracení jednoho prostředku (tzv. double spending). V klasickém finančním systému této situaci zabráňuje centrální autorita (například banka). V případě kryptoměn se těmto situacím předchází zavedením časového rozlišení. Úspěšné vyřešení úlohy přiřadí k transakci časové označení (time stamp). Platná je pouze časově dříve provedená transakce. Pokud dojde k vytvoření dvou bloků zároveň, tak se blockchain rozvětluje. Při přidání dalšího bloku do blockchainu se zachovává delší verze blockchainu

a blok z rozvětvené části blockchainu je neplatný a veškeré transakce z tohoto bloku budou přiřazeny do nového bloku, který již bude zařazen do hlavní větve blockchainu [12].

### **3.1.4 Bezpečnost**

Jedním z nejdůležitějších aspektů obchodování s kryptoměnami je otázka jejich zabezpečení. Ke ztrátě kryptoměn dochází nejen jejich odcizením v podobě hackerského útoku, ale také při ztrátě oprávnění k nakládání s kryptoměnami. Ke ztrátě oprávnění dochází zejména díky neopatrnosti a nedostatečné znalosti technologie a principů, na kterých jsou kryptoměny založeny. Transakce jsou v bitcoinové síti nevratné a není tedy možné nárokovat vrácení poslané částky na špatnou adresu. Majitel kryptoměny může také o svoje bitcoiny přijít v důsledky ztráty privátních klíčů nebo seedu. V takovém případě přichází o právo nakládat s bitcoiny na adresách, ke kterým byly privátní klíče ztraceny. Při vystavení privátních klíčů a seedů internetové síti hrozí velké nebezpečí jejich odcizení a zneužití. Privátní klíče a seedy by se tak nikdy neměly uchovávat v nezajištěné digitální podobě. Nebezpečí hrozí například při vyfocení či opsání seedu do poznámkového bloku a jeho uložení na počítači.

Každý uživatel je sám přímo zodpovědný za finance vložené do kryptoměn. Z tohoto důvodu jsou na každého uživatele kladeny větší nároky na zabezpečení svých financí. Je třeba se chovat takovým způsobem, který minimalizuje možnou ztrátu vložené investice. K základním návykům patří využívání silného hesla, které bude vytvořené a zpravované s ohledem na správné bezpečnostní praktiky správy hesel. Zároveň je vhodné využívat dalších vrstev zabezpečení, jako jsou dvou-faktorová autentizace a využívání vhodného uložení bitcoinu. Jednou z možností uchování a manipulace s bitcoiny je využívání kryptoměnových peněženek.

### **3.1.5 Obchodování s kryptoměnou bitcoin**

K nákupu a prodeji bitcoinu lze využít kryptoměnovou burzu, směnárnu, případně bitcoinmat nebo osobní prodej. Využití bitcoinového automatu (bitcoinmat) představuje snadný způsob nákupu a prodeje bitcoinu. Tato varianta však není vhodná pro účely obchodování s bitcoinem vzhledem k nutnosti platit poplatky provozovateli a funkci bitcoinmatů na bázi směnárny. Osobní prodej kryptoměn je s ohledem na množství

uskutečněných transakcí v porovnání s ostatními způsoby obchodování s kryptoměnami bezvýznamný.

Hlavním rozdílem mezi směnárnou a burzou je, že směnárna určuje a nabízí vlastní kurzy, zatímco na burze je cena tvořena nabídkou a poptávkou jednotlivých obchodníků. Burza tedy z principu nevlastní žádné kryptoměny, ale pouze páruje nabídku s poptávkou. Směnárny mívají větší spread (rozdíl) mezi nabízenou a poptávanou cenou a zpravidla si za služby účtují vyšší poplatky. Burzy na druhou stranu většinou vyžadují nějaký způsob registrace či verifikace, který je komplikovanější a verifikace může trvat i v řádu měsíců, pokud je velká poptávka o zaregistrování na burzy [15]. Pro obchodování bitcoinu je proto téměř nezbytné využít kryptoměnových burz. Při obchodování bitcoinu mimo kryptoměnové burzy se lze potýkat s negativními aspekty jako je nízký objem uskutečněných obchodů, nedostatečná likvidita, velké cenové propady nebo omezení obchodovaného množství. Z tohoto důvodu bude o kryptoměnových burzách dále blíže pojednáno.

V rámci České republiky je nejvíce využívanou směnárnou SimpleCoin. Je to dáno zejména díky možnosti provádění vkladů a výběrů v českých korunách. Bitcoin je zároveň možno obchodovat právě v páru s českou korunou. Tato směnárna využívá bankovní účet vedený v České republice, pročež je provádění vkladů a výběrů velmi rychlé.

## **Burzy**

V době, kdy bitcoin dosáhl přibližně hodnoty jednoho dolaru se začaly objevovat první burzy nabízející jeho směnu. Kryptoměnové burzy fungují na stejném principu jako běžné burzy. Zákazník poptávající bitcoin zadá příkaz na nákup určitého množství bitcoinu za cenu, na které chce nakoupit. Pokud se na druhé straně nalezne osoba, která je ochotná při této ceně prodat, tak se pohledávky spárují a proběhne výměna. Burza si z pravidla za uskutečněný obchod účtuje poplatek, který se pohybuje v rámci desetin procent z obchodované částky. Tento poplatek je stržen prodávajícímu i kupujícímu. Burzy se odlišují obchodovanými měnovými páry, možností obchodování s oficiální měnou, obchodovanými objemy či denním limitem možného výběru z obchodního účtu.

Některé burzy přijímají jako vklady oficiální státní měny (USD, EUR), jiné pouze kryptoměny. Některé burzy umožňují obchodování kryptoměn v měnových párech s oficiálními státními měnami. Jiné umožňují obchodovat pouze s kryptoměnovými páry.

Tato skutečnost vychází především z toho, že pokud chce burza obchodovat s klasickou měnou, tak musí splňovat přísnější podmínky. V případě obchodování pouze s kryptoměnami je nejčastěji hlavní kryptoměnou v páru bitcoin, ethereum nebo kryptoměna samotné burzy.

Hlavním nedostatkem kryptoměnových burz je jejich bezpečnost. Při obchodování na kryptoměnových burzách je totiž správcem privátního klíče samotná burza a má tak fakticky absolutní moc nad osudem kryptoměny u ní vložené. S tímto faktem úzce souvisejí případy vykradení (hackování) burz a odcizení privátních klíčů. V těchto případech dochází k nevratné změně majetkových práv a původní majitel kryptoměny i samotná burza ztrácí vliv na další osud ukradené kryptoměny. Nejznámějším příkladem odcizení prostředků z kryptoměnové burzy je hack burzy Mt. Gox. Krádežím se však nevyhnuly ani další burzy jako Bitfinex, Bitstamp. Burza by měla sloužit především jako místo nákupu nebo prodeje kryptoměny. Dlouhodobě by však kryptoměna měla být uložena na zabezpečených peněženkách. V případě aktivního obchodování se však nelze vyhnout ponechání prostředků právě na burze.

#### - **Bitstamp**

Jedná se o velkou a relativně spolehlivou směnárnu založenou v Anglii a fyzicky sídlící ve Slovinsku. Na burze se obchoduje EUR, USD, BTC, LTC, XRP a ETH. Při vykradení této burzy zůstaly prostředky klientů netknuty. Burza v minulosti podstoupila finanční a bezpečnostní audit, aby prokázala svou důvěryhodnost. K založení účtu na burze Bitstamp je nutná emailová registrace a následná verifikace účtu za pomoci dokladu totožnosti a dalšího dokladu prokazujícího trvalé bydliště. Finanční prostředky lze na účet Bitstamp vkládat buď prostřednictvím jiných kryptoměn nebo pomocí klasického bankovního účtu SEPA platbou, nebo platbou mezinárodní. V případě zaslání finančních prostředků prostřednictvím klasické banky budou prostředky připsány do tří pracovních dnů [21].

#### - **Coinbase**

Americká směnárna je často využívána pro přímý nákup a prodej bitcoinu a litecoinu. Řadí se mezi dlouholeté a spolehlivé burzy s velkým objemem obchodů. Dceřinou obchodní společností je společnost GDAX. Obchodování na GDAX má výhodu především v nižších poplatcích [23].

- **Bitfinex**

V současné době se jedná o největší kryptoměnovou burzu, na které je uskutečňován největší počet obchodů co do počtu, tak i objemu. Mezi hlavní výhody této burzy je možnost obchodování na finanční páku. V minulosti došlo k vykradení této burzy, při kterém byly odcizeny kryptoměny řady uživatelů. Burza tuto situaci řešila tzv. „socializací ztrát“, kdy rovnoměrně rozdělila ztrátu mezi všechny uživatele burzy. Hlavní nevýhodou této burzy je nemožnost vkladu a výběru oficiální měny, a tedy možnost obchodovat pouze s kryptoměnami [22].

- **Coinmate**

Jedna z nejbezpečnějších burz sídlící v Anglii s českým zázemím. Výhodou pro české uživatele je možný nákup bitcoinu za české koruny. Směnárna využívá účet u Fio banky a vklady jsou proto velmi rychlé. Burza obchoduje pár BTC/CZK. Pro vklady a výběry v oficiální měně je zapotřebí projít verifikačním procesem. Vzhledem k nízkým objemům uskutečněných obchodů není tato burza vhodná k obchodování s bitcoinem [25].

### **3.2 Obchodování na finančních trzích**

Úvodem je třeba nejprve vyjasnit terminologický rozdíl mezi investováním a obchodováním. Investování v klasickém pojetí znamená uložení finančních prostředků s vidinou budoucího potenciálního zisku. Hlavním cílem investování je tedy vytváření zisku. Na finančních trzích lze rozlišovat dva základní typy investování finančních prostředků. V případě investování vkládáme kapitál do nějakého aktiva za úmyslem výběru zisku v dlouhodobém horizontu. Při obchodování (tradingu) investujeme finanční kapitál za účelem vytváření zisku v krátkodobém horizontu. Dlouhodobým horizontem je rozuměno období v řádech měsíců až let. Pro krátkodobý obchodní horizont je poté charakteristické uskutečňování obchodů v časovém období od minut až po týdny. Obchodování tak na rozdíl od klasického investování spočívá v opětovném otevírání a uzavírání obchodních pozic. Z toho plyne, že obchodník je na trhu mnohem aktivnější než investor. V případě správného money- managementu a z toho plynoucího uskutečňování většího množství ziskových obchodů než ztrátových může obchodník (trader) dosahovat vyššího zhodnocení vloženého kapitálu než investor. Obchodník (trader) se od investora

odlišuje nejen časovým horizontem realizovaných investic, ale zejména uplatňováním rozdílných obchodních strategií [9].

V následujících podkapitolách budou rozebrány jednotlivé aspekty obchodování na finančních trzích, jejichž alespoň základní znalost je nezbytná pro pochopení dynamiky obchodování na trhu s kryptoměny a aplikované technické analýzy.

### 3.2.1 Metody vyhodnocování cenového vývoje

K posouzení budoucího vývoje ceny obchodovaného finančního instrumentu lze použít rozdílných metod posouzení trhu. Nejpoužívanější metody lze rozdělit do tří základních skupin, které se liší rozdílným přístupem k vyhodnocování budoucího vývoje cen. Každá z těchto metod bere jako určující jiný typ informací a zároveň k trhu přistupuje s jinými očekáváními. Některé metody jsou vhodné zejména k dlouhodobějším investicím, zatímco jiné se uplatňují především při krátkodobém obchodování. V praxi se často využívá kombinace těchto analýz [17]:

- **Fundamentální analýza** – jejím cílem je nalezení vnitřní hodnoty daného instrumentu za pomoci fundamentálních dat. Následně je posuzováno, jestli je tato nalezená hodnota nadhodnocena nebo podhodnocena.
- **Technická analýza** – vychází z předpokladu, že veškeré informace potřebné k hodnocení vývoje trhu jsou obsaženy v ceně daného tržního instrumentu, a proto je založena na zkoumání historického vývoje tržní ceny obchodovaného instrumentu. K posouzení vhodného momentu pro nákup a prodej využívá metod technických indikátorů a grafických vzorů vznikajících v grafickém záznamu vývoje ceny.
- **Psychologická analýza** – je založena na předpokládaném chování investorů, kteří jednají na základě svých motivů a očekávání trhu. Psychologická analýza zároveň vychází z teorie chování davu.

Pro používání fundamentální analýzy je třeba komplexní znalosti vlivů působících na hodnotu určitého instrumentu, psychologická analýza pak vyžaduje znalosti na pomezí ekonomie a behaviorální psychologie. Z uvedených tří typů analýz byla pro účely praktické části této práce zvolena technická analýza, která je svou povahou čistě



ekonomická a univerzální pro všechny typy tržních instrumentů, a bude proto blíže rozebrána v následující části.

### **3.2.2 Obchodní strategie**

Obchodní strategie lze rozdělit do několika kategorií (stylů) podle časové náročnosti, výše potenciálního zisku a výše rizika.

#### **Poziční obchodování**

Tato obchodní strategie je založena na fundamentální analýze kombinované pro účely identifikace vhodných míst pro nákup a prodej s technickou analýzou. Podstatou této strategie je následování hlavního trendu na trhu. K vstupu a výstupu z obchodních pozic typicky dochází při změně trendu. Obchodované instrumenty jsou drženy po dobu delší než jeden den, často v časovém horizontu v řádu týdnů až měsíců [9].

#### **Swingové obchodování**

Jedná se o obchodní strategii založenou na krátkodobém držení obchodovaných pozic, do kterých je vstupováno při tzv. swing low a vystupováno při tzv. swing high. Pozice jsou drženy po dobu několika minut, hodin až dní. Obchodníci využívající tento obchodní styl často drží otevřené obchodní pozice přes noc. Vstupy a výstupy z pozic jsou určovány zejména na základě technické analýzy. Nejpoužívanějšími nástroji technické analýzy využívané při swingovém stylu obchodování jsou úrovně supportů a rezistencí, trendové čáry a technické vzory. Swingové obchodování patří mezi statisticky nejziskovější formu obchodování [9].

#### **Intradenní obchodování**

V tomto stylu obchodování obchodník uzavírá veškeré pozice před koncem obchodního dne. Nedrží tedy žádné otevřené pozice do dalšího dne a každý následující den začíná otevíráním nových obchodních pozic. Držení jednotlivých pozic bývá většinou v řádu minut až hodin. Při intradenním stylu obchodování je využíváno grafů s krátkým časovým rámcem (timeframe), který bývá nejčastěji 5-ti, 10-ti, 15-ti až 30-ti minutový. K otevření a uzavření pozic jsou voleny zejména signály získané na základě provedené technické analýzy. Intradenní obchodování, neboli day trading se řadí mezi časově i

psychicky velmi náročné styly obchodování, přičemž nezaručuje výrazně lepší výsledky než jiné styly. Výhodou intradenního obchodování je uzavření veškerých obchodních pozic na konci dne, což umožňuje psychický odpočinek obchodníka. Nevýhodou day tradingu je zejména nezachycení důležitých několikadenních či týdenních trendů [9].

### **Scalping**

Jedná se o intradenní obchodní styl, který vychází z obchodování malých cenových změn. Jednotlivé pozice drženy jsou pouze několik sekund až minut. Jedná se o poměrně rizikový styl obchodování, který se nedoporučuje začínajícím obchodníkům. Podstatou tohoto typu obchodování je vytváření velkých pozic s využitím velké finanční páky. Tento obchodní styl vychází z předpokladu, že v rámci velmi krátkého časového horizontu (sekundy až minuty) lze lépe odhadnout další cenový vývoj, než v rámci časového horizontu v řádu desítek minut a hodin. Tento styl obchodování předpokládá provedení i několik desítek obchodů denně, přičemž není snadné v dlouhodobém měřítku konzistentně provádět pouze ziskové obchody [9].

### **3.2.3 Řízení rizika**

Při obchodování je velmi důležité dodržovat základní pravidla řízení rizika. Tato pravidla se mohou lišit pro každého jednotlivého obchodníka, ale jejich nastavení a dodržování je zásadní pro dlouhodobou udržitelnost strategie a ziskovost v dlouhodobém měřítku. Častým jevem je držení ztrátových pozic po nepřiměřeně dlouhou dobu, a naopak předčasné ukončování ziskových pozic. Tato praxe vede často k paradoxní situaci, kdy většina obchodů je uzavřena v zisku, avšak v dlouhodobém měřítku byla vytvořena ztráta.

#### **Poměr rizika a zisku (Risk Reward Ratio, RRR)**

Jedná se o obchodní pravidlo, které bere v potaz poměr mezi podstupovaným rizikem a ziskem v každém obchodě. Tento poměr by si měl obchodník určit před vstupem do každé pozice. Jedná se o nastavení poměru mezi přípustnou ztrátou a teoretickým ziskem. V případě nastavení poměru RRR 1:3 je očekávaný zisk trojnásobný oproti podstupovanému riziku. Tento poměr obchodníkům pomáhá při posuzování vhodného vstupu do nových pozic, nastavení stop lose a vhodného výstupu z obchodních pozic. Poměr rizika k zisku by při vstupu do pozice obecně neměl být nižší než 1:2 [11].

### **Příkaz Stop-loss (zastavení ztrát)**

Jedná se o jeden ze základních příkazů chránících před finančním krachem. Příkaz stop-loss umožňuje nastavit cenovou hladinu, při jejímž dosažení má dojít k prodeji podkladového aktiva. Příkaz tak umožňuje vytvořit ochranu proti výrazným ztrátám při náhlých a výrazných propadech trhu. Příkazem lze tedy určit maximální přípustnou ztrátu v daném obchodě. Zabraňuje se tím především vytvoření nepřiměřené ztráty během jednoho obchodu, která by převážila ziskovost ostatních obchodů uzavřených v zisku. Mnoho obchodníků při vzrůstu ceny do zisku posouvá stop-loss na hranici break-even. Tato praktika umožňuje uzavření pozice bez ztráty v případě, že se cena nebude vyvíjet předpokládaným směrem [11].

### **Trailing stop**

Jedná se o příkaz podobný stop-loss, kde se kritická prodejní hladina, pod kterou má být aktivum prodáno automaticky posouvá s růstem ceny aktiva. Při poklesu ceny aktiva se již hranice stop-loss směrem dolů neposouvá.

## **3.2.4 Obchodní nástroje**

Na burzách se typicky vyskytují tři typy obchodních příkazů: market, limit a stop. Tyto příkazy jsou dále rozlišovány na prodejní a nákupní. Pomocí **tržního nákupního příkazu** (market buy či instant order) je proveden okamžitý nákup za aktuálně nejlepší nabízenou (Ask) cenu na trhu (burze). Opakem je **tržní prodejní příkaz** (market sell či instant order), kdy je okamžitý prodej uskutečněn za aktuálně nejlepší poptávanou (Bid) cenu na trhu (burze). Pomocí příkazu **Buy Limit** obchodník stanoví přesnou cenu, za kterou je ochotný realizovat nákup. Nákupní cena je obvykle nižší, než je aktuální cena na trhu, a proto je takovýto nákupní příkaz zařazen do knihy objednávek (order book) a čeká na realizaci. Nákup je uskutečněn v případě, že se nabízená cena na trhu dostane na nastavenou nákupní cenu. Příkazem **Sell Limit** obchodník stanoví přesnou cenu, za kterou je ochotný realizovat prodej. Prodejní cena je obvykle vyšší, než je aktuální cena na trhu, a proto je takovýto prodejní příkaz zařazen do knihy objednávek (order book) a čeká na realizaci. Prodej je uskutečněn v případě, že se poptávaná cena na trhu dostane na nastavenou prodejní cenu.

Příkazem **Buy Stop** obchodník zadá cenu, za kterou chce provést nákup, přičemž se jedná o cenu vyšší než aktuální. V případě příkazu **Sell Stop** se naopak jedná o cenu nižší než aktuální.

Příkaz **Take profit** (neboli realizace zisku či Profit Target) obchodník umístí na cenu, při níž chce realizovat zisk z otevřené pozice. Příkaz tak určí, na jaké ceně bude ukončena otevřenou pozici se ziskem [9].

Specifickým obchodním nástrojem je **finanční páka** (či leverage), kterou lze použít k řízení obchodních pozic. Pomocí tohoto nástroje je obchodníkovi umožněno na obchodním účtu s poměrně malými finančními prostředky kontrolovat a obchodovat větší obchodní pozice. Tento styl obchodování je umožněn právě díky takzvanému pákovému efektu. K otevření pozice postačuje pouze margin (blokovaná záloha) a obchodníkovi je umožněno spravovat pozici o poznání větší. Zisk a ztráta se následně vypočítává z celkové kontrolované pozice [9]. Některé kryptoměnové burzy (Kraken, Bitfinex, Bitmex) nabízejí tento druh obchodování. Zároveň se jedná o běžný typ spekulace při obchodování na forexových burzách nebo při obchodování s deriváty. V těchto případech často dochází k finančnímu vypořádání rozdílu cen a nedochází tak ke skutečnému nákupu a prodeji podkladového aktiva. Finanční páky je využíváno při obchodování takzvaných dlouhých a krátkých pozic.

- **Dlouhá pozice (long selling)**

Jedná se o spekulaci, při které je vsázeno na růst ceny obchodovaného instrumentu, při kterém je aktivum investorem zakoupeno a po nějaké době opět prodáno. Obchodník si aktivum kupuje nejen za vlastní prostředky, které má na účtu, ale zároveň využívá finanční prostředky, které si za účelem obchodu vypůjčil. V případě, že mezi nákupem a prodejem došlo k růstu ceny podkladového aktiva, tak investor zaznamenává zisk. Dlouhá pozice je tedy obchodníky využívána ke spekulaci na růst ceny [9].

- **Krátká pozice (short selling)**

Jedná se o způsob spekulace na pokles ceny podkladového aktiva. Investor si za úplatu zapůjčuje podkladové aktivum a ihned ho prodává třetí straně. Nejpozději v okamžiku, kdy má nastat navrácení půjčeného aktiva původnímu věřiteli nakoupí investor na trhu stejné aktivum a navrací ho původnímu věřiteli. Zisk investora je tvořen

rozdílem v ceně aktiva při nákupu aktiva v době navrácení původnímu věřiteli a v prodejní ceně aktiva třetí straně. Spekulace je tedy zisková v případě, že je cena zpětného nákupu aktiva nižší než v době prodeje aktiva třetí straně. Krátká pozice je využívána obchodníky spekulujícími na pokles ceny aktiva [9].

### **3.3 Technická analýza**

Hlavním cílem technické analýzy (TA) je odhadnout budoucí vývoj trhu a vývoj cen jednotlivých instrumentů. Cílem technické analýzy je vyhodnocování historického vývoje ceny takovým způsobem, aby vstupy do obchodu probíhaly v oblasti tržních minim, a naopak výstupy v oblasti tržních maxim. Snahou obchodníka je využít TA k nalezení vývoje trhu (trendu), posouzení jeho síly a vyhodnocení pravděpodobnosti dalšího vývoje [17]. Podstatou TA je využívání informací poskytovaných samotným trhem. K těmto informacím patří zejména historický pohyb ceny, objem obchodů a volatilita. TA zároveň předpokládá pohyb vývoje cen v trendech (rostoucí, klesající, případně jdoucí do boku). Technická analýza oproti analýze fundamentální vychází zásadně z ceny aktiva. Základním předpokladem TA je, že trhy mají tendenci vytvářet trendy. Lze rozlišovat dva typy trhů, a to trh pohybující se v trendu a trh pohybující se v pásmu [11]. Základním principem TA je grafické znázornění časové řady tržních cen daného aktiva nebo objemů obchodů. Nezbytným nástrojem TA je graf sloužící k vyobrazení vývoje kurzu ceny. Obchodování na základě TA spočívá tedy v rozpoznávání určitých formací (tvarů) v pohybu kurzu a v porovnání pravděpodobnosti následného vývoje cenového kurzu na základě historického vývoje. TA využívá především grafické metody (linie podpory a odporu, prapory, klíny atp.) a technické indikátory (klouzavé průměry a oscilátory). V porovnání s fundamentální analýzou jde o metodu s nenáročnou datovou základnou [8]. Výhodou TA je její univerzální využití napříč finančními trhy. TA by se však neměla uplatňovat slepě a vždy je potřeba alespoň z části přihlížet k analýze fundamentální a psychologické.

TA je vhodná pro krátkodobý obchodní interval [3]. Cílem technické analýzy je tedy předpovědět vývoj ceny v blízké budoucnosti. TA bere v potaz historii, cenu a obchodovaný objem dané komodity. Zakládá se zejména na studování a vyhodnocování grafů, vyhodnocování trendových indikátorů a oscilátorů.

### 3.3.1 Podstata a principy technické analýzy

Při obchodování za pomoci technické analýzy je vždy zapotřebí mít předem vytyčený cíl a strategii obchodování. Cíl a strategie budou přednostně vycházet z povahy investora, jeho postoje k riziku a časovému horizontu jednotlivých obchodů. Z tohoto důvodu je zásadní rozlišovat cenové pohyby na jednotlivých časových horizontech. Časový úsek, ve kterém sledujeme vývoj ceny se nazývá „timeframe“. Existuje celá řada časových rozlišení, které zachycují pohyb ceny na minutových grafech, přes hodinové a denní, až po kvartální či roční. Krátkodobé obchodování pak bude například prováděno za pomoci pětiminutového grafu a na druhou stranu dlouhodobé obchody mohou být prováděny za pomoci čtyřhodinového nebo denního grafu.

K aplikaci TA musí být splněny základní podmínky. Cena musí odrážet všechny známé cenové informace. Vývoj ceny sledovaného aktiva nesmí být zcela náhodný a nesmí nepodléhat náhodným cenovým skokům. Sledované aktivum musí být likvidní.

Základní předpokladem TA je, že historie se opakuje. Na základě tvorby cenových formací a vzorců lze usuzovat na další cenový vývoj. TA zároveň předpokládá, že veškeré dostupné informace, které by mohly mít vliv na cenu, jsou již do současné ceny promítnuty. I přesto se však mohou objevovat zprávy a informace, které budou mít zásadní vliv na vývoj ceny. Obchodníci využívající technickou analýzu se tak většinou snaží vyhnout obchodování v době důležitých fundamentálních zpráv.

#### **Shrnutí základních principů TA:**

- Veškeré dostupné informace, které by mohly mít vliv na tržní cenu, jsou již v této ceně obsažené. Cenové výkyvy kurzu jsou způsobené pouze vývojem nabídky a poptávky po daném instrumentu.
- Cenové kurzy se pohybují v trendech. Trendy mohou být rostoucí, klesající nebo jdoucí do strany. Cenové trendy zároveň vykazují určitou míru setrvačnosti až do doby, než dojde ke změně stávajícího trendu v trend nový.
- Dění na trzích vykazuje tendenci k opakování. Tento jev je způsoben stejnou nebo podobnou reakcí na obdobný vývoj na trhu. Na trhu vzniká cykličnost, na jejímž základě lze usuzovat na budoucí vývoj [14].

## Dowova teorie

Základní principy fungování technické analýzy popsal jako jeden z prvních Charles H. Dow již kolem roku 1900. Dow se snažil nalézt způsob, jak stanovit vhodnou dobu k nákupu akcií. Jeho úvaha vycházela z předpokladu, že průměrná tržní cena portfolia cenných papírů vychází z tržní ceny každé akcie v tomto portfoliu obsažené. Teorie dále předpokládá, že pokud známe vývoj průměrné ceny obchodovaného portfolia, tak lze odvodit, zda cena jednotlivých akcií v tomto portfoliu vzrostla nebo klesla.

Moderní interpretace této teorie předpokládá, že akcie firem s podobným zaměřením by měly mít podobný cenový vývoj. Odchylky od takového stavu lze považovat za signály o spekulativním obchodování [3].

### 3.3.2 Grafické metody technické analýzy

Hlavním nástrojem obchodníka využívajícího technickou analýzu je graf. Využití grafických metod je založeno na předpokladu, že určité vzory a události se v grafech vyskytují opakovaně a je možné je analyzovat. Každý graf je reprezentován cenou zachycenou na ose y a časem na ose x. V samotném grafu můžeme následně sledovat vývoj ceny v závislosti na čase. Cenový vývoj lze zaznamenávat v několika různých typech grafů. K nejčastěji využívaným typům se řadí svíčkový (Candle chart), čárový (Line chart) a sloupkový (Bar chart) graf. Mezi investory je nejčastěji využíván model zachycující cenu v grafu pomocí svíčkového modelu [7].

Cenový vývoj zaznamenaný v grafu lze zkoumat z hlediska více časových hledisek. V grafu je možné nastavit časový interval, který bude zaznamenán jako jeden časový úsek. Tento časový interval lze zvolit v řádu minut, hodin nebo dní. Výběr vhodného časového rámce je zásadní pro preferovaný obchodní styl a stanovené cíle.

Hartman definuje časový interval (či time frame) jako „*časovou periodu, respektive většinou zejména časové měřítko grafu (hodinový, denní, týdenní a další)*“ [9].

#### Čárový (liniový) graf

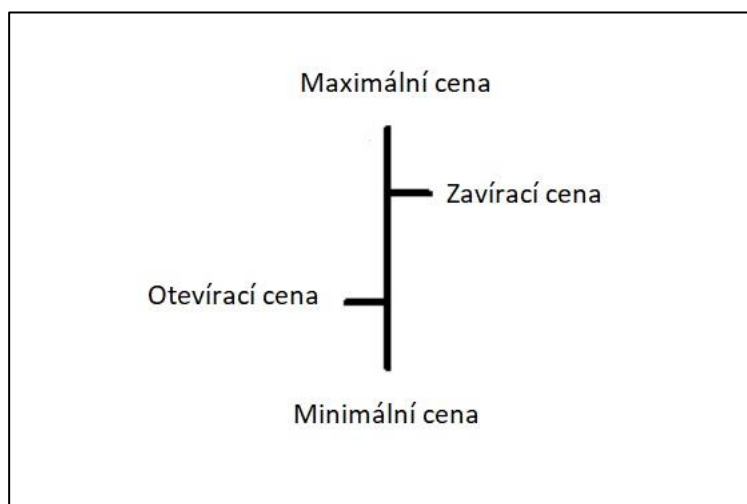
Jedná se o nejjednodušší typ grafického znázornění vývoje ceny využívaný v technické analýze. Graf vzniká spojením pouze jednoho typu ceny (například uzavírací nebo otevírací ceny) za vybrané časové období pomocí čáry. Hlavní výhodou tohoto typu grafu je jeho jednoduchost, přehlednost a snadná orientace pro obchodníky. Tento typ

grafického znázornění neposkytuje mnoho informací o krátkodobém cenovém vývoji v průběhu obchodování [13].

### Sloupkový (čárkový) graf

Tento typ grafického záznamu vývoje ceny poskytuje informace o otevírací, zavírací, nejnižší a nejvyšší ceně v průběhu tvorby sloupku. Nejnižší a nejvyšší cena za sledované období je dána výškou sloupku. Postranní čárky sloupku označují otevírací cenu, která se značí nalevo od sloupku, a uzavírací cenu, které se značí napravo od sloupku [13].

Obrázek č. 1: Popis sloupku



Zdroj: Vlastní zpracování

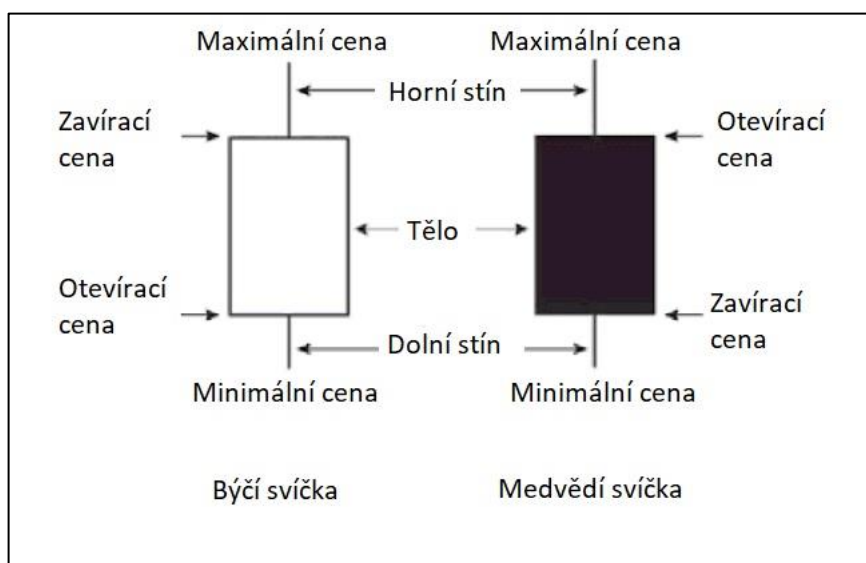
### Svíčkový graf

Zachycení vývoje ceny na svíčkovém grafu vždy vychází ze čtyř základních hodnot: otevírací cena (open), zavírací cena (close), maximální cena (high) a minimální cena (low). Tyto hodnoty podávají základní informace o průběhu ceny v uplynulém období. Otevírací cena udává, na jaké hladině bylo započato obchodování. Uzavírací cena naopak uvádí hladinu, na které bylo obchodování uzavřeno. Pokud je otevírací cena nižší než zavírací, tak se jedná o býčí svíčku. Naopak pokud je uzavírací cena nižší než otevírací, tak se jedná o medvědí svíčku. Maximální cena udává nejvyšší dosaženou cenu za daný interval. Naopak nejnižší cena udává nejnižší dosaženou cenu za daný interval. Pomocí rozdílu mezi nejvyšší a nejnižší dosaženou cenou můžeme sledovat cenové rozpětí



v daném časovém úseku. Čím je cenové rozpětí větší, tím je větší volatilita v tomto období. K výhodám svíčkového grafu patří barevné rozdělení rostoucí (otevřací cena je níže než zavírací) a klesající svíce (otevřací cena je výše než zavírací). Klesající svíce se nejčastěji značí červeně a rostoucí svíce zeleně. Barevné provedení zvyšuje přehlednost grafu a obchodníkovi poskytuje rychlý přehled o současné situaci na trhu pouhým pohledem [13].

Obrázek č. 2: Popis svíček



Zdroj: Upraveno dle Bulkowski [2]

### 3.3.3 Analýza trendů

Trend je celkový pohyb ceny jedním směrem a může být rostoucí nebo klesající. V případě, že se trh nepohybuje ani v jednom z výše uvedených směrů, tak se hovoří o pohybu v pásmu. Rostoucí trend se zjednodušeně řečeno vyznačuje tím, že každé denní cenové maximum (nebo uzavírací cena) je na vyšší cenové hladině než cenové maximum předchozího dne (uzavírací cena předchozího dne). Pro klesající trend je charakteristické, že každé nové denní cenové minimum (uzavírací cena) leží pod cenovým minimem (uzavírací cenou) předchozího dne. V případě, že se cena nepohybuje v rostoucím ani klesajícím trendu, tak se hovoří o bočním či postranním trendu. Cena se v takovém případě typicky vyvíjí velmi nepravidelně a nejasným směrem. Za situace existence postranního trendu se nedoporučuje velmi aktivně obchodovat, ale spíše vyčkat na vyjasnění situace na trhu.

Trend se do grafu zakresluje za pomoci přímek, které jsou nazývány trendové linie (čáry). Trendová linie vzniká spojením dvou a více logických bodů v grafu. Takovými body bývají často lokální extrémní hodnoty. V případě rostoucího trendu se zpravidla spojují body s vyššími minimy (suporty) a v klesajícím trendu body s nižšími maximy (rezistence). Trendová linie tak v případě rostoucího trendu vzniká pod samotným grafem a v případě klesajícího trendu nad vznikajícím grafem. Na trhu dochází k pravidelnému střídání vzestupného a klesajícího trendu, při nichž dochází ke střídání fází akumulace a distribuce [3].

Trhy se většinu času nacházejí v rostoucím nebo klesajícím trendu. Tyto trendy mohou být primární, sekundární či terciální. Hlavní trend bývá většinou velmi silný a nedoporučuje se obchodovat proti němu. Znamé pravidlo zní „trend is your friend“, neboli „trend je tvůj přítel“.

Korekce jsou krátkodobé cenové výchyly korigující předešlý výrazný růst či pokles ceny.

### **Vzestupný trend (uptrend, býčí trh)**

Vzestupný trend se vyznačuje postupně vzrůstající cenou. Může trvat od několika týdnů až po několik let. Síla trendu se zvyšuje s dobou, po kterou trvá. Cena tvoří vyšší maxima (higher highs, HH) a vyšší minima (higher lows, HL). Býčí trh se vyznačuje dvěma fázemi, které na sebe navazují. První je fáze akumulace, při které jsou ceny aktiv stlačeny a na trhu převažují nepřilíš pozitivní zprávy. Z dlouhodobého časového investičního pohledu se jedná o vhodnou dobu k nákupu těchto aktiv, protože ceny jsou prozatím na nízké úrovni. Druhá fáze je charakteristická velkým vzrůstem ceny, při kterém dochází k výběru zisků investorů. Závěr druhé fáze vzestupného trendu se vyznačuje zvýšenými provedenými objemy obchodů [3].

### **Klesající trend (downtrend, medvědí trh)**

Pro tento trend je charakteristická postupně klesající cena. Může trvat od několika týdnů až po několik let. Síla trendu se zvyšuje s dobou, po kterou trvá. Cena tvoří nižší minima (lower lows, LL) a nižší maxima (lower highs, LH). Medvědí trh se vyznačuje třemi fázemi. První fází je takzvaná fáze distribuce, která se vyznačuje převisem nabídky nad poptávkou. V této fázi typicky začínají prodávat velcí investoři, přičemž drobní a

nezkušení investoři stále nakupují. Druhá fáze je typická rychlým poklesem ceny, která je způsobena masovými prodeji. Mnoho subjektů v tuto chvíli opouští trh a hledá nové investiční příležitosti. Třetí fáze je charakteristická převažujícími negativními zprávami a je často doprovázena bankrotem nebonitních firem. Tato poslední fáze je typická malými obchodními objemy [3].

### **Support a rezistence**

Jedná se o cenové úrovně, které se v minulosti ukázaly jako významné a na kterých často dochází k důležitým změnám v trendu. Support neboli podpora je cenová hladina, na které je zvýšená pravděpodobnost zastavení klesání ceny a její odražení směrem nahoru. Odražení od supportu tedy signalizuje následný růst ceny. Naopak proražení supportu signalizuje následný pokles ceny. Rezistence neboli odpor je cenová hladina, na které je zvýšená pravděpodobnost zastavení růstu ceny a jejího odrazu směrem dolů. V případě proražení rezistence lze očekávat další růst ceny [4].

Cenový vývoj na trhu má tendenci vracet se k významným cenovým úrovním za účelem jejich testování. Po dosažení této cenové úrovně může dojít k jejich proražení nebo odražení. Při proražení nedochází ke změně směru vývoje ceny. Naopak při odražení dochází ke změně směru vývoje ceny a často i ke změně trendu. Pokud nedojde k proražení dané cenové úrovně, tak se této úrovni přikládá větší teoretická síla. K dalšímu proražení by tak mělo být zapotřebí většího úsilí. Za definitivně proraženou úroveň se považuje situace, kdy uzavření dané svíčky nastává pod (nad) námi sledovanou cenovou úrovní. Často však může docházet k takzvaným falešným proražením, kdy se cena rychle vrací pod proraženou úroveň. Z těchto důvodů jsou hladiny supportů a rezistencí významnými indikátory technické analýzy a je vhodné věnovat více pozornosti při obchodování v okolí těchto cenových hladin [9]. Hladiny supportů a rezistencí mají v obchodování důležitou roli a jejich využití spočívá především k odhadu vývoje budoucí ceny, spekulování na jejich proražení nebo odražení, ke stanovení hladiny vhodné k ukončení pozice a výběru zisků nebo k umístění příkazu stop lose. Na úrovních supportu a rezistence zároveň často dochází ke změnám trendu.

## **Fibonacciho posloupnost**

Fibonacciho posloupnost je při obchodování populární a účinný nástroj. Tento nástroj slouží k odhadování významných cenových hladin, na kterých s velkou pravděpodobností dojde k významné cenové události. Fibonacciho posloupnost se tak využívá k odhadu změny trendu či k posouzení cenové hladiny, na které dojde k dočasnému obratu ceny. Zároveň je mnoho obchodníků využíván jako ukazatel úrovně pro vstup a výstup z obchodních pozic. Tento nástroj je vhodný především pro swingové obchodování a nastavování vstupních a výstupních cen [10].

Fibonacciho posloupnost vychází z číselné řady počínající čísly 0 a 1, kde každé následující číslo v řadě je vypočteno jako součet dvou čísel předchozích. S růstem číselné řady se podíl dvou sousedních čísel limitně blíží číslu 1,618, které je z matematického hlediska označován jako zlatý poměr či řez. Důležité milníky jsou 1,618; 0,618; 0,382. V obchodování se Fibonacciho posloupnosti využívá k nacházení pravděpodobných úrovní podpor a rezistencí.

### **Fibonacciho úrovně zpětných pohybů (Fibonacci Retracement)**

Jde o jeden z nejpoužívanějších nástrojů, který se využívá ke zkoumání možné úrovně supportu a rezistence. Základní myšlenkou Fibonacciho úrovně zpětných pohybů je úvaha, že cena je vždy po výrazném pohybu jedním směrem korigována. Po těchto korekcích cenový vývoj zpravidla pokračuje v předešlém trendu. Úrovně supportu a rezistence po těchto korekcích se často tvoří právě na hladinách vytvořených pomocí tohoto nástroje. Nejvýznamnějšími cenovými úrovněmi zpětných pohybů jsou: 23,6 %, 38,2 %, 50 %, 61,8 % a 78,6 %<sup>23</sup>. Velké korekce (retracement) často bývají na 61,8 % předchozího růstu. Tuto hladinu v grafu nalezneme právě pomocí nástroje fibonacci retracement po rozpoznání nejvyššího (swing high, vysoké maximum) a nejnižšího (swing low, nízké minimum) bodu. Následný pokles pak lze očekávat právě na tuto hladinu. Opačným procesem lze i predikovat cenovou hladinu, na kterou lze nejspíše dosáhnout. K tomu je zapotřebí nalézt současné minimum a jeho předchozí maximální hodnoty. Předpokládaný cenový vrchol by poté bylo možné nalézt na úrovni 38,2 %. Někteří obchodníci zároveň využívají Fibonacciho úrovně 100 %, 127,2 %, 161,8 %, a 261,8 % pro stanovení cílové cenové úrovně k ukončení pozice a výběru zisků [10].

Fibonacciho úrovně zpětných pohybů lze zároveň využít k nalezení horizontálních suportů. V takovém případě je zapotřebí nalézt minimální a maximální hodnoty, které vykazují momentální rostoucí trend, a uplatnit mezi těmito body indikátor Fibonacciho úrovně zpětných pohybů. Poté je zapotřebí nalézt další významné minimum tohoto trendu a uplatnit stejný indikátor mezi tímto bodem a maximální hodnotou trendu. Takto je pokračováno až do doby, kdy jsou využita veškerá významná minima. Místa, na kterých se schází více důležitých linií Fibonacciho úrovní zpětných pohybů získávají větší důležitost jako hladiny podpor a rezistencí. Tato místa lze také označit jako horizontální linie a lze v nich očekávat dočasný zpomalení cenového vývoje a případnou změnu cenového vývoje.

Kromě fibonacciho úrovně zpětných pohybů je v technické analýze využíváno i dalších nástrojů založených na Fibonacciho posloupnosti jako jsou: Fibonacciho expanze, Fibonacciho oblouky, Fibonacciho vějíře nebo Fibonacciho časová pásma.

### **3.3.4 Grafické formace**

Grafické formace neboli vzory jsou útvary vznikající v grafu a signalizující možný budoucí cenový vývoj. Metoda technické analýzy využívající k obchodování grafických formací je založená na předpokladu, že základní formace mají tendenci se v čase opakovat a cena má po dokončení vzoru typické chování [9].

Grafické formace by se neměly využívat samostatně, nýbrž společně s dalšími nástroji TA jako jsou například hladiny podpor a rezistencí. Díky kombinaci více nástrojů se zvyšuje jejich odhadní pravděpodobnost. Grafické formace lze na základě očekávaného budoucího vývoje rozdělovat na reverzní a konsolidační.

#### **Reverzní grafické formace**

Reverzní grafické formace signalizují změnu dosavadního trendu a vznik trendu nového. Z pohledu technické analýzy se jedná o důležité indikátory značící vhodné obchodní příležitosti.

##### **- Vrchol a dno**

Jde o základní grafickou formaci, která se v grafech vyskytuje s častou frekvencí. Jedná se o situaci, kdy v grafu vzniká lokálně významná a odlišná hodnota. Samostatně

jsou jako signály málo využitelné, avšak jejich využití spočívá především v jejich kombinaci se složitějšími formacemi. S poměrně častou frekvencí se také tvoří obrátové formace zvané dvojitý vrchol a dvojité dno. Tyto formace lze pozorovat v grafech s různou časovou periodou (timeframe).

#### - **Hlava a ramena**

Nejedná se o příliš častou formaci, za to se jedná o formaci velmi účinnou. Často se vyskytuje na konci dlouhodobých trendů. Realizace zisku se u formace hlava a ramena často rovná vzdálenosti od hlavy ke krku (necline) formace. Jinou formou nastavení realizace zisku je vysledování silné rezistentní nebo suportní hladiny, kde lze očekávat zastavení nebo otočení směru ceny [9].

### **Konsolidační formace**

V případech prudšího cenového vývoje dochází k jevu zvanému konsolidace. Konsolidace jsou typické pohybem kurzu ceny do strany s dočasným přerušением dlouhodobého trendu.

Mezi nejčastěji se vyskytující konsolidační formace patří trojúhelníkové formace a vlajky. Trojúhelníkové formace jsou charakteristické tím, že směřují cenu do vrcholu trojúhelníku, který je tvořen dvěma pomyslnými liniemi. Při dosažení vrcholu trojúhelníku dochází k prolomení jedné jeho strany a cena se poté vydává tímto směrem. Směr opuštění trojúhelníku je významným signálem k nákupu nebo prodeji.

#### - **Vzestupný (rostoucí) trojúhelník**

Vyznačuje se tím, že opětovně tvoří nová vyšší minima, ale po dlouhou dobu není schopen prorazit rezistenci. V případě, že dojde k proražení rezistence, tak často dochází k náhlému a výraznému nárůstu ceny. Prolomení trojúhelníkové formace je silný signál z hlediska technické analýzy.

#### - **Sestupný (klesající) trojúhelník**

Vyznačuje se tím, že cena není schopna po určitou dobu prorazit rezistenci, přičemž tvoří stále nová vyšší minima. Při průrazu rezistence dochází k náhlému a výraznému poklesu ceny.

#### - **Vlajky a praporky**

Jde o formace vyskytující se při korekcích aktuálních trendů. Cena se pohybuje v úzkém kanálu, který je ohraničen dvěma pomyslnými rovnoběžkami. V případě vlajek jsou linie rovnoběžné, zatímco v případě praporků se linie sbíhají. Průběh těchto grafických formací je zpravidla doprovázen postupným úbytkem objemů. Při proražení těchto formací pokračuje cena v předchozím směru [13].

#### **Divergence**

Divergence je nesoulad mezi vývojem ceny a vývojem určitého indikátoru. Vznik divergence signalizuje, že na trhu dochází k situaci, která by mohla vést ke změně cenového vývoje. Na základě nalézání divergencí je tedy možné uskutečňovat vstupy a výstupy z obchodních pozic. Kombinace různých vývojů ceny a indikátorů vytváří čtyři typy divergencí.

V případě **býčí divergence** cena vytváří nižší minima a indikátor vytváří vyšší minima. Tato divergence indikuje možný obrat trendu nahoru. Naopak **medvědí divergence**, kdy cena vytváří vyšší maxima a indikátor vytváří nižší maxima, indikuje možný obrat trendu dolů.

**Skrytá býčí divergence** indikuje možné pokračování v rostoucím trendu. Cena vytváří vyšší minima a indikátor vytváří nižší minima. **Skrytá medvědí divergence** indikuje možné pokračování v klesajícím trendu a identifikuje se tím, že cena vytváří nižší maxima a indikátor vytváří vyšší maxima [9].

### **3.3.5 Technické indikátory**

Technické indikátory analyzují informace o aktuálním cenovém vývoji a poskytují signály k možným obchodním příležitostem. Zároveň slouží k zobrazování a předpovídání jevů a situací, které jsou špatně pozorovatelné. Snahou technických indikátorů je na základě matematických modelů a za využití statistických metod předpovídat budoucí vývoj ceny a upozornit na možná místa, kde lze očekávat cenový růst nebo pokles. Indikátory by měly být využívány současně s dalšími signály o budoucím vývoji ceny jako jsou cenové formace, sledování cenového grafu, trendových linií nebo hladin rezistencí a supportů. Technické indikátory lze rozdělit do tří základních skupin na indikátory trendové, objemové a oscilátory.

### 3.3.5.1 Trendové indikátory

Trendové indikátory jsou skupinou nástrojů, které pomáhají určit v jakém směru se trh pohyboval v minulosti a v jakém směru se pohybuje v současnosti. Trendové indikátory signalizují obchodníkům, v jakém stavu se trhy vyskytují. Zároveň umožňují odhalení falešných signálů. Tato skupina indikátorů je často založena na práci s průměrnými hodnotami a na vyrovnání cenových řad.

Trendové indikátory jsou indikátory zpožděnými, a proto slouží především k potvrzení dané situace na trhu. Nelze od nich však očekávat podávání signálů o situacích budoucích. Tyto indikátory jsou nejčastěji zakreslovány přímo do sledovaného grafu. Trendové indikátory podávají dobrou informaci o trzích nacházejících se v trendu, avšak podávají mnoho špatných signálů o trzích, které se v trendech nepohybují. Nejpoužívanějšími trendovými indikátory jsou klouzavé průměry [9].

#### **Klouzavý průměr (Moving Average, MA)**

Klouzavý průměr je jedním z nejvýznamnějších a nejvíce využívaných indikátorů sloužících k jednoduššímu odhalování trendu. Spočívá ve sledování trendu a identifikace jeho bezprostřední změny. Základním principem klouzavého průměru je vyrovnání cenových výkyvů konkrétního časového období [4]. Klouzavý průměr je počítán jako průměr stejného počtu dní jdoucích za sebou v rámci jednoho období. Vždy je tedy sledován klouzavý průměr za předem určené časové období. Dvacetidenní klouzavý průměr (MA20) by byl tedy vypočítán jako součet průměrných hodnot v uplynulých 20-ti dnech, který by byl vydělen počtem pozorovaných dní (20). Klouzavé průměry lze počítat nejen z průměrných hodnot, ale i z otevíracích, uzavíracích, nejvyšších a nejnižších hodnot. Nejčastěji se používají klouzavé průměry uvažující časový horizont 20-ti, 50-ti a 200 dní.

V technické analýze se klouzavé průměry využívají dvojím způsobem. V prvním případě je sledováno křížení linie klouzavého průměru s cenovým grafem. Pokud cenový graf překříží indikátor klouzavého průměru směrem nahoru, tak lze tuto situaci považovat za nákupní signál, a naopak překřížení cenového grafu s linií klouzavého průměru směrem dolů, lze považovat za signál k prodeji. V druhém případě je sledováno křížení linií krátkodobého a dlouhodobého klouzavého průměru. Pokud dojde k překřížení linie dlouhodobého průměru s linií krátkodobého průměru směrem nahoru, tak lze očekávat



rostoucí trend a tuto situaci lze považovat za nákupní signál [4]. Při obchodování za pomoci technické analýzy se využívá několik druhů klouzavých průměrů [9]:

- Jednoduchý klouzavý průměr (Simple moving averages, SMA)
- Exponenciální klouzavý průměr (Exponential moving averages, EMA)
- Vyhlazený klouzavý průměr (SMMA)
- Vážený klouzavý průměr (WMA)
- Lineárně vážený klouzavý průměr (LWMA)

### **Moving Average Convergence Divergence – MACD**

Indikátor MACD vyjadřuje vztah mezi třemi různými exponenciálními klouzavými průměry. Nejčastěji se využívá exponenciálních klouzavých průměrů 12ti, 26ti a 9ti dní, neboli MACD (12, 26, 9). Základní linie tohoto indikátoru jsou tvořeny EMA 12 a EMA 16. V grafu je zároveň zaznamenána linie EMA 9, které se říká nulová čára, signální linie nebo trigger. Signální čára je definována jako místo, kde se EMA 9 rovná EMA 26. Při vyhodnocování signálů tohoto indikátoru se sleduje překřížení linií, překřížení nulové linky, rozevírání linií a hladina, na které se linky kříží. Pokud MACD překříží signální křivku zdola nahoru, tak se jedná o signál pro vstup do long pozice. Naopak při překřížení shora dolů se jedná o signál pro vstup do short pozice. MACD se využívá zejména jako trendový indikátor a jako ukazatel, podle kterého lze obchodovat na základě vyhledávání tržních divergencí [9].

### **Bollingerova pásma (Bollinger Bands, BB)**

Bollingerova pásma jsou užívána zejména k posouzení, zda je aktuální cena relativně nízká nebo vysoká. Bollingerova pásma slouží k vizualizaci volatility a relativní cenové úrovně ve zvoleném časovém úseku. Čím je Bollingerovo pásmo v daném úseku širší, tím je vyšší i volatilita. Hlavní myšlenkou Bollingerova pásma je zachycení střídajících se období nízké a vysoké volatility. V období s vyšší volatilitou lze očekávat více možných obchodních příležitostí. Při zúžení Bollingerova pásma dochází ke snížení volatility, konsolidaci ceny a lze v blízké budoucnosti očekávat změnu cenového vývoje. Naopak při rozšíření pásma a zvýšení volatility lze očekávat ukončení současného trendu. Tímto indikátorem lze také sledovat překoupenost a přeprodanost aktiva. Cena se po

většinu času nachází mezi horní a dolní linií Bollingerova pásma. Pokud cena překříží horní linii, lze usuzovat o překoupenosti daného instrumentu. Naopak překřížení dolní linie značí překoupenost [9].

Indikátor Bollingerova pásma je tvořen třemi křivkami. Střední křivka vychází z jednoduchého klouzavého průměru a znázorňuje vývoj cenového trendu pro dané časové období. Nejčastěji je využíván 20ti denní jednoduchý klouzavý průměr. Horní a dolní křivky znázorňují cenovou volatilitu a jsou tvořeny násobkem průměrných směrodatných odchylek a počtem posledních zavíracích kurzů. Bollingerovo pásmo lze využít zejména k určení překoupenosti a přeprodanosti trhu. V případě, že se cena přiblíží horní křivce, tak je signalizována překoupenost trhu, naopak přiblížení k dolní křivce signalizuje přeprodanost. Posun ceny k horní křivce signalizuje sílící trh, a naopak posun k dolní křivce signalizuje slábnoucí trh. V období nízké volatility má Bollingerovo pásmo tendenci se zužovat, a naopak v období vysoké volatility rozšiřovat. Tento indikátor by se však neměl využívat samostatně, ale pouze jako zdroj dodatečné informace, který je vhodné vyhodnocovat s výstupy ostatních technicko-analytických metod. Nejedná se o klasický typ indikátoru, který má za úkol vyhodnocovat vhodná místa pro vstup a výstup z obchodních pozic. Interpretačně významné signály jsou zejména průrazy přes horní a dolní křivky. Dle šířky pásma je však možné usuzovat o síle trendu, případně o jeho formování nebo změně [9].

### **Parabolic Stop and Reverse (Parabolic SAR)**

Jedná se o indikátor sledující vývoj trendu. Indikátor je ovlivňován časem a cenou. Faktor času se na tomto indikátoru projevuje i v případě, že se cena v čase významně nemění. Cena se zároveň v indikátoru promítá v závislosti na její změně. Výhodou tohoto indikátoru je, že signalizuje hodnotu pro nadcházející období. Již při otevírací hodnotě svíčky tak víme hodnotu Parabolic SAR pro celé další trvání této svíčky. Z grafického znázornění tohoto indikátoru je zřejmé, kdy lze považovat hodnoty indikátoru za stop lose a zároveň tedy značí vhodný vstup do opačné pozice [9].

### **3.3.5.2 Oscilátory**

Oscilátory jsou využívány k určení síly a rychlosti pohybu ceny. Na rozdíl od trendových indikátorů podávají informaci o možném budoucím vývoji ceny na trhu

dopředu, tedy před samotným pohybem ceny. Využití je především na trzích, které se nenacházejí v určitém trendu, ale mají tendenci pohybovat se do strany v určitém cenovém rozpětí (koridoru). Tyto indikátory často udávají překoupenost nebo přeprodanost na trhu a tím podávají signály o vhodném vstupu do obchodní pozice. Grafické vyjádření těchto indikátorů se nejčastěji graficky zobrazuje pod samotný cenový graf [9].

### **Ukazatel relativní síly (Relative Strength Index, RSI)**

Jedná se o indikátor, který je na forexovém trhu využíván k měření vnitřní síly měnového páru. Graficky se znázorňuje pod samotným cenovým grafem a nabývá hodnot 0 až 100. Jeho hlavním účelem je signalizace překoupenosti a přeprodanosti trhu. Pokud jsou hodnoty RSI 70 a vyšší, je signalizováno, že trh je překoupený a mohlo by dojít k poklesu ceny. Naopak pokud je hodnota RSI 30 a menší, tak je signalizována přeprodanost trhu s možným následným růstem ceny. Vzorec pro výpočet je  $RSI = 100 - (100 / (1 + RS))$ . RS je součet kladných cenových změn za dané časové období / součet záporných cenových změn za dané období [9].

### **Stochastic Oscillator**

Jedná se o dynamický indikátor značící překoupenost a přeprodanost trhu, ve kterém je zabudováno vnitřní vyhlazování. Indikátor je vyjádřen dvěma liniemi, které oscilují mezi hodnotami 0 až 100. Hodnoty indikátoru pod 20 znamenají přeprodanou oblast a hodnoty nad 80 překoupenou oblast. Existuje rychlý a pomalý Stochastic oscillator, přičemž pomalý Stochastic oscillator je méně citlivý a lépe filtruje krátkodobé výkyvy trhu. Z těchto důvodů je mezi obchodníky více oblíben [9].

#### **3.3.5.3 Objemové indikátory**

K technickým indikátorům se řadí i cenově objemové indikátory, které jsou založeny na srovnávání vývoje ceny i obchodovaného objemu. Nastoupený trend by měl korelovat s vývojem objemu obchodů. Tedy s růstem ceny by měl zároveň růst objem obchodů a naopak. V případě, že spolu tyto údaje nekorelují, lze usuzovat na změnu trendu [17].

## **Volume**

Indikátor volume neboli objem je základní a důležitý indikátor, který sleduje objem uzavřených obchodů za určité časové období. Objem uzavřených obchodů slouží k odhadu a potvrzení cenového vývoje. Sledování množství uskutečněných obchodů je potřebné především ve chvílích velkých cenových pohybů. Při zvýšeném objemu lze tento cenový pohyb interpretovat jako skutečný a nikoliv falešný. Při postupném snižování uzavřených objemů lze očekávat následný výraznější cenový pohyb. Indikátor objemu se zobrazuje pod samotným cenovým grafem [5].

### **Indikátor On Balance Volume (OBV)**

Tento indikátor sleduje především množství nákupů a prodejů uskutečňovaných profesionálními investory. Tito investoři jsou charakterističtí tím, že nakupují v době akumulace, kdy je cena instrumentu nízká, a naopak prodávají v době, kdy je cena vysoká a udržovaná poptávkou od menších investorů [3]. Hlavní výhodou tohoto indikátoru je, že s předstihem signalizuje pravděpodobný budoucí vývoj ceny. Vzrůst hodnoty indikátoru OBV signalizuje možný budoucí růst ceny instrumentu, a naopak pokles hodnoty OBV signalizuje pokles ceny [13]. Tento indikátor sleduje, zda objemy plynou do obchodovaného instrumentu nebo z něj. Jako nákupní a prodejní signály jsou považovány divergence mezi tímto indikátorem a cenovým kurzem.

## **4 Praktická část**

Praktická část diplomové práce se zabývá analýzou cenového vývoje kryptoměny bitcoin. Za tímto účelem bylo vybráno několik metod technické analýzy, pomocí kterých bylo dokumentováno chování těchto technických indikátorů v dlouhodobém časovém horizontu vzhledem k cenovému vývoji bitcoinu. Tento přístup umožňuje vyhodnotit funkčnost a využitelnost vybraných indikátorů z historického hlediska. Následně byl proveden odhad dlouhodobého cenového vývoje kryptoměny bitcoin. Tento odhad vychází z metod technické analýzy, které v předchozí části práce byly vyhodnoceny jako relevantní.

Na základě provedeného zhodnocení vývoje ceny bitcoinu v minulosti bylo sestaveno aktuální zhodnocení situace na trhu s kryptoměnou bitcoin. Aktuální zhodnocení situace na trhu bylo spolu s metodami technické analýzy a odhadem dlouhodobého vývoje použito k nastavení vhodné obchodní strategie a vyhledávání vhodných obchodní příležitosti v krátkodobém časovém horizontu. Následně byla vyhodnocena úspěšnost výběru jednotlivých obchodních příležitostí a na základě těchto výsledků byla zformulována doporučení pro obchodování s kryptoměnou bitcoin.

### **4.1 Testování metod technické analýzy**

Tato část práce se věnuje testování možností praktického využití indikátorů technické analýzy k predikci cenového vývoje kryptoměny bitcoin, přičemž bylo vycházeno z poznatků zpracovaných v teoretické části diplomové práce. K testování využití metod technické analýzy bylo využito nástrojů dostupných na internetové obchodní platformě Tradingview.com [26]. Podkladová data byla čerpána z kryptoměnové burzy Bitstamp a byla vyhodnocována na logaritmickém cenovém grafu s jednodenním časovým rámcem. Využití metod technické analýzy byla sledováno v časovém období od 1.1.2017 do 28.2.2018.

#### **4.1.1 Klouzavé průměry**

Na grafu č. 1 bylo sledováno křížení technických indikátorů MA20 a MA50. Dojde-li k překřížení linie krátkodobého klouzavého průměru dlouhodobým směrem dolů, jedná se o nákupní signál. Naopak v případě, že dojde k překřížení linie krátkodobého klouzavého

průměru dlouhodobým směrem nahoru, jedná se o prodejní signál. Nákupní signály jsou v grafu označeny zelenými šipkami a prodejní signály červenými šipkami.

Z grafu č. 1 je patrné, že ve sledovaném období došlo k překřížení linií MA20 a MA50 celkem sedmkrát. Z toho čtyřikrát se jednalo o prodejní signál, třikrát o nákupní signál. Tyto signály nejsou vzhledem k opožděnosti za cenovým vývojem vhodné k posouzení nákupních a prodejních míst, ale lze je využít k potvrzení změny trendu. Z grafu lze zároveň usuzovat, že v případě rostoucího trendu je možné interpretovat překřížení linie padesátidenního klouzavého průměru dvacetidenním klouzavým průměrem směrem nahoru za nákupní signál.

Graf č. 1: Překřížení klouzavých průměrů



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

K obchodování lze využít i metody překřížení klouzavého průměru s křivkou cenového kurzu, které zobrazuje graf č. 2. Překřížení linie klouzavého průměru shora je prodejním signálem, naopak překřížení zdola je nákupním signálem. Ve sledovaném období došlo ke křížení cenového kurzu a dvacetidenního klouzavého průměru, z něhož vyplynulo celkem osm prodejních signálů a sedm nákupních signálů. Výhodou této metody je rychlejší dodání informace oproti křížení dvou linií klouzavých průměrů. Stále se však jedná o opožděnou signalizaci, které je vhodné využít zejména k potvrzení předem odhadovaného cenového vývoje.

Graf č. 2: Překřížení klouzavého průměru a ceny



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### 4.1.2 Bollingerova pásma

V grafu č. 3 byla zvýrazněna místa, kde došlo k překřížení cenového grafu s liniemi Bollingerova pásma. Překřížení horní linie jsou vyznačena červenou šipkou a signalizují překoupenost aktiva. Jedná se tedy o prodejní signály. Překřížení dolní linie jsou označena zelenými šipkami a signalizují přeprodanost aktiva. Ve sledovaném období bylo zaznamenáno 12 prodejních signálů a 6 nákupních signálů. Využitelnost této metody lze v rostoucím trendu spatřit zejména v poskytování vhodných nákupních signálů. V rostoucím trendu tato metoda poskytuje více prodejních signálů, což může zapříčinit předčasné ukončení příznivě se vyvíjejícího se obchodu.

Graf č. 3: Bollingerova pásma – protnutí ceny



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Jak ukazuje graf č. 4 Bollingerova pásma lze využít i k získání informací o míře volatility. Žlutými šipkami jsou označena místa s nižší volatilitou a modrými šipkami místa s vyšší volatilitou. Nejedná se o klasické nákupní a prodejní signály, ale o zvýraznění míst, ve kterých lze očekávat větší nebo menší cenové pohyby. Místa s vyšší volatilitou jsou díky většímu cenovému pohybu také místa s větším obchodním potenciálem. V místech s nižší volatilitou dochází ke konsolidaci ceny a rozhodování o směru následujícího cenového vývoje. V místech s nízkou volatilitou dochází ke konsolidaci ceny a rozhodování o jejím budoucím směřování. Rozšíření Bollingerova pásma značí počátek zvýšené obchodní aktivity na trhu a signalizuje zvýšený cenový pohyb.

Graf č. 4: Bollingerova pásma - volatilita



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

### 4.1.3 Index relativní síly (RSI)

Hodnoty oscilátoru RSI mohou nabývat hodnot 0 až 100, přičemž hodnoty nad 70 lze považovat za nákupní signály a hodnoty pod 30 za prodejní signály. Ve sledovaném období bylo tímto indikátorem označeno celkem devět signálů k prodeji, zatímco signály k nákupu byly zobrazeny pouze dva. Z grafu č. 5 proto vyplývá, že ve velké části sledovaného období se cena bitcoinu pohybovala v přeprodané oblasti. Tento fakt může být způsoben rostoucím trendem ceny ve sledovaném období. Lze usuzovat, že při klesajícím trendu by tento indikátor naopak podával více nákupních signálů a méně prodejních. Využití tohoto indikátoru je vhodné kombinovat s dalšími metodami technické analýzy.



Graf č. 5: Index relativní síly



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### 4.1.4 Indikátor Slow Stochastic

Slow Stochastic patří mezi účinné netrendové indikátory. Z grafu č. 6 vyplývá, že tento indikátor zaznamenal ve sledovaném období celkem 15 prodejních signálů a pouze 5 nákupních signálů, nicméně vzhledem k tomu, že ve sledovaném období byl na trhu silný rostoucí trend, lze považovat většinu prodejních signálů (zvýrazněných červeným rámečkem) za signály falešné a není vhodné se jimi v rostoucím trendu řídit. Z uvedeného vyplývá, že při rostoucím trendu není vhodné využívat netrendového indikátoru Slow Stochastic k identifikaci prodejních signálů. Oproti tomu pokles indikátoru poskytuje dobré nákupní signály. Nákupní signály jsou v grafu zvýrazněny zeleným rámečkem. V porovnání s Indexem relativní síly poskytuje indikátor Slow Stochastic více nákupních signálů.

Graf č. 6: Slow Stochastic



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### 4.1.5 Volume

Z grafu č. 7 je patrné, že k nárůstu obchodních objemů docházelo ve sledovaném období zejména ve chvílích, kdy docházelo ke krátkodobým změnám trendu. Jedná se především o místa, kde došlo k započetí a následné ukončení korekce způsobené rychlým a dlouhodobým růstem ceny. Zvýšené objemy obchodů lze tedy interpretovat jako signály potvrzující změnu cenového vývoje.

Graf č. 7: Volume



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### 4.1.6 On Balance Volume (OBV)

Základním principem objemového indikátoru OBV je zachycení peněžního toku. Nárůst hodnoty indikátoru OBV by měl předznamenávat nárůst ceny aktiva, naopak pokles hodnoty indikátoru pokles ceny. Změna objemů vyjádřená tímto indikátorem by tady měla předcházet samotné cenové změně. Výrazné změny hodnot indikátoru OBV by měly značit změnu hlavního trendu. Tento indikátor zároveň signalizuje, kdy došlo k nákupu a prodeji aktiva profesionálními investory.

Z grafu č. 8 vyplývá, že ve sledovaném období byly identifikovány čtyři období zvýšeného nárůstu hodnot OBV a tři období s poklesem hodnot OBV. K nejvýraznější změně hodnoty indikátoru OBV ve sledovaném období došlo na přelomu let 2017 a 2018. V této době je znatelný výrazný nárůst OBV a jeho následný výrazný pokles.

Graf č. 8: On Balance Volume



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### 4.1.7 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů

Tato metoda je pro účely technické analýzy využívána zejména k nalezení cenové hladiny, na kterou cena dosáhne při korekční fázi. Zároveň je tuto metodu možné využít pro hledání hladin podpor a rezistencí. Po významném růstu či poklesu má cena tendenci vracet se na hladiny Fibonacciho zpětných pohybů 0,236, 0,382, 0,5 a 0,618. Cena tak po výrazném růstu provádí korekce nejčastěji o 23,6 %, 38,2 %, 50 % nebo 61,8 % z nejvyšší dosažené hodnoty.

Graf č. 9 tuto teorii potvrzuje, neboť na významných hladinách Fibonacciho úrovní zpětného pohybu dochází k významným cenovým akcím, které mohou být způsobeny prolomením nebo odražením od hladin podpor a rezistencí. Může zde však také probíhat konsolidace ceny s následným významným cenovým pohybem.

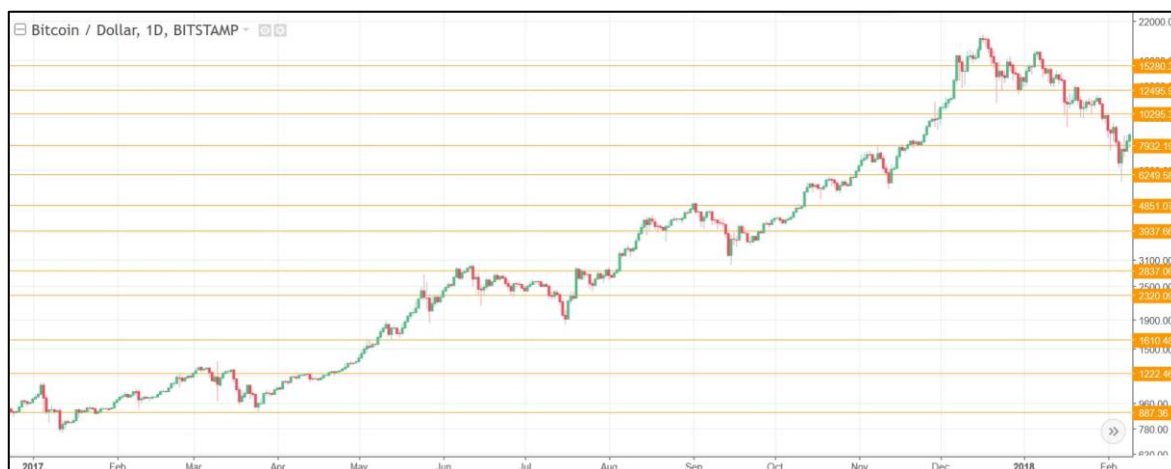
Graf č. 9: Fibonacciho úrovně zpětných pohybů



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Vícenásobné použití Fibonacciho úrovní zpětných pohybů lze rovněž využít k hledání horizontálních linií. Horizontální linie jsou na grafu č. 10 znázorněny jako místa, na kterých se nachází více důležitých hladin Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Horizontální linie lze při obchodování pomocí technické analýzy využít k určení hladin podpor a rezistencí, na kterých s velkou pravděpodobností dojde k cenové akci.

Graf č. 10: Horizontální linie



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

## 4.2 Predikce dlouhodobého cenového vývoje

K odhadu dlouhodobého cenového vývoje bitcoinu byla využita historická data z burzy Bitstamp v časovém období od 1.1.2012 do 28.3.2018. Tato data byla zpracována v obchodní platformě Tradingview. Vzhledem k zachycení dlouhého časového období s velkým cenovým rozpětím bylo využito logaritmického měřítka grafu, které umožňuje porovnávat řádově odlišné údaje.

Historický cenový vývoj bitcoinu byl zpracován v grafu č. 11. Z tohoto grafu je patrné, že k prudkému nárůstu ceny s následným výrazným poklesem došlo v minulosti již několikrát. Na logaritmickém grafu s jednodenním časovým rámcem lze poslední takovou událost zaznamenat na přelomu roku 2013 a 2014, kdy došlo k vykradení burzy Mt. Gox a jejímu následnému bankrotu.

V druhé polovině roku 2015 zaznamenal indikátor OBV výrazný nárůst objemů, přičemž nedošlo k dostatečně proporcionálnímu navýšení ceny. Lze tedy usuzovat, že právě v tuto dobu došlo k nákupu bitcoinu profesionálními obchodníky (market makery). S přihlédnutím k teorii akumulace a distribuce došlo právě v závěru roku 2015 k první fázi tohoto cyklu, kdy dochází k nákupu aktiv velkými investory. Naopak v druhé polovině roku 2017 došlo k výraznému růstu ceny, avšak k pouze pozvolnému nárůstu hodnoty indikátoru OBV. Na základě této divergence lze usuzovat, že v tuto dobu došlo k prodeji profesionálními investory a k nákupu drobnými investory.

Z grafu č. 11 je také patrné, že ke zvýšení objemů obchodů docházelo vždy v době změny současného trendu. První významný nárůst objemu odpovídá období přelomu let 2013 a 2014, kdy došlo ke změně z rostoucího trendu na trend klesající. Druhé období s významně zvýšenými objemy obchodů připadá na konec roku 2015, kdy došlo k ukončení klesajícího trendu. Třetí období s nárůstem objemů připadá na druhou polovinu roku 2016, kdy dochází k započatí dlouhodobého rostoucího trendu. K poslednímu zvýšení objemů obchodů došlo v druhé polovině roku 2017, kdy došlo k významnému nárůstu ceny bitcoinu s následným prudkým poklesem na začátku roku 2018.

Hodnota indexu relativní síly se v průběhu celého roku 2013 pohybovala v přeprodané oblasti. Indikátor RSI se na standardní hodnoty vrací počátkem roku 2014. Až do konce roku 2016 nepodává RSI žádný nákupní ani prodejní signál. K silnému prodejnímu signálu dochází na začátku roku 2017 a tento signál přetrvává až do konce tohoto roku. Hodnoty indikátoru RSI se do běžných hodnot vrací až s počátkem roku 2018.

Do grafu č 12 byla zanesena dlouhodobá trendová linie a byly zde vyznačeny hladiny Fibonacciho úrovně zpětných pohybů. Z grafu je patrné, že se cena v současnosti nachází na podpoře tvořené poměrem 0,618 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů.

Graf č. 11: Vývoj ceny od roku 2012



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Na grafu č 12 lze pozorovat, že na přelomu let 2017 a 2018 došlo k prudkém cenovém nárůstu a následnému rychlému poklesu ceny. Tato změna byla doprovázena vytvořením dvojitého vrcholu, což je reverzní trendová formace. Lze tedy předpokládat, že se jedná o ukončení dlouhodobého rostoucího trendu, který byl započat na konci roku 2015.

Na grafu č. 12 lze vidět, že cenový graf v roce 2018 již dvakrát překřížil linie 50ti a 200 denního klouzavého průměru. Takové překřížení je významným signálem, který značí pokračování cenového poklesu. V grafu lze zároveň pozorovat vzájemné přiblížení linií 50MA a 200MA. Na jednodenním logaritmickém grafu došlo k poslednímu překřížení těchto linií v druhé polovině roku 2015. Překřížení těchto linií je označováno ze „Death Cross“ a takováto situace bývá následována velký cenovým poklesem. Překřížení těchto linií by tedy byl silným signálem v pokračování klesajícího trendu.

Z grafu č. 12 je zároveň patrné, že cena vytváří nižší maxima a vyšší minima. Cena zároveň testuje významnou horizontální podporu na ceně 7543 USD, která již byla v roce 2018 jednou prolomena. Cenový graf zároveň vytvořil konsolidační trojúhelník, jehož vrchol spočívá těsně nad touto podporou.

Graf č. 12: Predikce dlouhodobého vývoje 1



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Z grafu č. 13 je patrné, že hodnota indikátoru RSI, která nabývá hodnot 37, 5894 naznačuje spíše momentální přeprodanost na trhu. Zároveň indikátor OBV od konce roku 2017 (kdy bitcoin dosáhl své maximální ceny) poklesl. V posledním měsíci je již podruhé testována tato hladina podpory. V krátkodobém časovém horizontu je na základě sledovaných indikátorů možné předpokládat odražení od tohoto suportu. Z dlouhodobého hlediska lze však očekávat prolomení podpory a pokles ceny na další hladinu horizontální podpory na ceně okolo 6000 USD a dále pokles až k ceně 4227 USD, která se nachází na 78,6 % Fibonacciho zpětného pohybu od cenového maxima. S přihlédnutím k cenovému vývoji od roku 2012 lze očekávat pokles ceny až k dlouhodobé trendové linii, na které lze očekávat zastavení rychlého poklesu ceny a započetí nové fáze akumulace.

Graf č. 13: Predikce dlouhodobého vývoje 2



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Lze pozorovat, že při korekci ceny v únoru 2018 došlo k prolomení významné hladiny podpory, která byla na úrovni 0,618 Fibonacciho zpětných pohybů. Při opětovném proražení této podpory lze v dlouhodobém horizontu očekávat pokles ceny až na další významnou hladinu podpory, která se nachází na ceně 4227,17 USD. Zároveň lze předpokládat, že konec klesajícího trendu by se mohl nacházet na dlouhodobé trendové linii, která je v grafu vyznačena. Pokles cenového kurzu lze očekávat přibližně do místa, kde dochází k protnutí trendové linie a horizontální podpoře na úrovni 0,768 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů. V tomto místě lze následně předpokládat započetí postupné akumulace kryptoměny bitcoin profesionálními investory. Z uvedeného vyplývá, že pravděpodobně došlo ke změně dlouhodobého rostoucího trendu a v následujících měsících lze očekávat pokračování klesajícího trendu.

S přihlédnutím k teorii akumulace a distribuce, dle které cyklicky dochází k akumulaci podkladového instrumentu investory, následnému výraznému růstu ceny, distribuci aktiva mezi investory, výběru zisků a následnému poklesu ceny, se trh s kryptoměnami momentálně nachází v poslední fázi cyklu, tj. v klesajícím trendu. Změnu tohoto trendu lze očekávat v případě, že dojde k nalezení dna současného klesajícího trendu, nastane proražení vytvořených rezistencí a klesající trendové linie. V krátkodobém horizontu by však muselo dojít k nečekaně velkému nárůstu poptávky po bitcoinu, což vzhledem k stále vysoké ceně tohoto aktiva na trhu nelze očekávat. Pravděpodobnějším scénářem je pokračování klesajícího trendu až do doby, než cena bitcoinu a zájem široké veřejnosti dostatečně poklesne. S klesající cenou lze v dlouhodobém horizontu (v řádu měsíců) očekávat snižující se volatilitu a zmenšující se zájem spekulativních obchodníků. Teprve v takovém okamžiku lze předpokládat započetí akumulace bitcoinu velkými investory, čímž se opět začne nový cyklus akumulace a distribuce. Ve fázi akumulace může stále docházet k pomalému klesání ceny. Následně dojde k započetí nového rostoucího trendu.

Konec dlouhodobého trendu lze předpokládat na základě dlouhodobých trendových linií a rovněž na základě cenového vývoje bitcoinu v minulosti s předpokladem očekávání nastoupení podobného průběhu i v budoucnosti. Započetí dalšího velkého růstového trendu může být očekáváno v rámci měsíců až let.



### **4.3 Predikce krátkodobého cenového vývoje**

Vzhledem k momentální situaci na trhu s kryptoměny, kdy lze v dlouhodobém časovém horizontu předpokládat pokračování klesajícího trendu, budou strategie využití k obchodování založené na krátkodobých obchodních stylech. Bude tedy uvažováno využití obchodování intradenního, swingového a scalpingu. Nicméně vzhledem k povaze obchodního stylu scalping, při kterém je nutná rychlá reakce na aktuální vývoj ceny, a je tedy z technického hlediska obtížné zaznamenání takovýchto příležitostí pro účely této práce, nebude tomuto obchodnímu stylu dále věnována pozornost. Identifikaci obchodních příležitostí dále ztěžuje přítomnost obchodních robotů na burzách, kteří jsou schopni reagovat na situace vzniklé na trhu nesrovnatelně rychleji než člověk.

Obchodní příležitosti budou vyhledávány s ohledem na současný klesající trend, významné hladiny podpor a rezistencí, grafických formací a technických indikátorů. Bude postupováno především pomocí grafických formací a predikcí směru jejich opuštění. Směr opuštění těchto formací bude posuzován na základě informací získaných technickou analýzou a s využitím nastudované odborné literatury. Příležitosti pro vstup a výstup z obchodu budou zároveň váženy s přihlédnutím k současnému trendu na trhu a umístění hladin podpor a rezistencí. V práci budou zanedbány poplatky, které jsou spojené s otevřením, vedením a uzavřením obchodních pozic.

#### **4.3.1 Obchodní příležitosti**

Podkladová data byla čerpána z burzy Bitstamp prostřednictvím stránek Tradingview.com. Burza Bitstamp byla vybrána s ohledem na její velikost, likviditu a bezpečnost [1]. Technická analýza byla prováděna na měnovém páru BTC/USD, který na burze Bitstamp dosahuje okolo 70 % z celkového objemu všech obchodů provedených na této burze. Bitstamp je zároveň s 12,84 % podílem na trhu třetí největší burzou v objemu provedených obchodů na měnovém páru BTC/USD v uplynulých 6 měsících [20]. Je-li dále v této části pojednáváno o ceně v USD, je tím myšlena cena jednoho bitcoinu za dolar.

Jednotlivé obchodní příležitosti byly dokumentovány pomocí grafu zaznamenávajícího situaci v době provedení technické analýzy. Zároveň byly zaznamenány hodnoty technických indikátorů relevantních pro danou obchodní příležitost. Dále byl popsán pravděpodobný vývoj ceny a faktory, na jejichž základě lze tento vývoj předpokládat.

Závěrem bylo na základě provedené technické analýzy navržena samotná obchodní strategie pro identifikaci vhodných okamžiků pro vstup a výstup z daného obchodu.

### Příležitost č. 1

Dne 14.3.2018 byla zaznamenána grafická formace zvaná medvědí vlajka. Po zanesení dlouhodobých trendových linií do cenového grafu bylo zjištěno, že spodní hrana vlajky kopíruje spodní trendovou linii. Cena se v uplynulých dnech od této linie již několikrát odrazila. Zároveň se cena dostala pod hladinu podpory tvořené Fibonacciho úrovní zpětných pohybů na úrovni 0.618. Zároveň cenový kurz překřížil linii EMA 50, což signalizuje pokles ceny. Také byl zaznamenán pokles objemů typický pro grafickou formaci vlajky.

Obchodní příležitost byla spatřena v potenciálním prolomení podpory tvořené spodní trendovou linií při ceně 9109 USD. Vstup do krátké pozice byl proto nastaven pod touto podporou na ceně 8945 USD. Jako potenciální místo pro ukončení pozice byla vybrána cenová hladina okolo 8000 USD, kde byla v minulosti zaznamenána další významná horizontální podpora. Ukončení obchodní pozice bylo s ohledem na psychologicky významnou cenu 8000 USD zvoleno na ceně 8058 USD. Zároveň byl na ceně 9278 USD nastaven příkaz stop-loss, který by ukončil obchodní pozici v případě, že by cena prolomila hladinu resistance. Stop-loss byl umístěn nad hladinu resistance tvořenou Fibonacciho úrovní zpětných pohybů na úrovni 0.618.

Graf č. 14: Obchodní příležitost číslo 1



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

## Příležitost č. 2

Dne 20.3.2018 byl v hodinovém grafu zaznamenán konsolidační trojúhelník, který vytvořil býčí vlajku značící následné pokračování cenového růstu. Cenový graf zároveň překřížil křivku indikátoru EMA200 směrem nahoru, což signál ukazující na cenový růst potvrdilo. Křivka EMA50 se přitom stále nacházela pod cenovým grafem, proto jí v dané příležitosti bylo využito jako podpory. Nejbližší významná hladina rezistence byla za pomoci Fibonacciho úrovně zpětných pohybů nalezena na ceně 9007 USD. Pomocí stejné metody byla zároveň vyznačena nejbližší hladina podpory na ceně 8365 USD. S ohledem na uvedená zjištění byl vstup do dlouhé pozice byl stanoven na ceně 8625 USD, kde by mělo nastat prolomení trojúhelníkové konsolidační formace. Ukončení pozice bylo stanoveno s ohledem na další významnou hladinu rezistence na ceně 8985 USD. Příkaz stop-loss byl umístěn na cenu 8345 USD, neboť se nacházela pod hladinou nejbližší podpory a zároveň pod trojúhelníkovou konsolidační formací.

Graf č. 15: Obchodní příležitost číslo 2a



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Graf č. 16: Obchodní příležitost 2b



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

### Příležitost č. 3

Dne 22.3.2018 byla na hodinovém grafu zaznamenána možná obchodní příležitost spočívající ve vstupu do krátké pozice v případě prolomení spodní strany konsolidačního trojúhelníku na ceně 8875 USD. Výstup z pozice byl zvolen na ceně 8575 USD, která se nachází nad hladinou rezistence dané Fibonacciho úrovní zpětných pohybů na hodnotě 0,382 a ceně 8489 USD. Podpora na cenové hladině 8500 USD se zároveň v minulosti ukázala jako silná. Linie 50ti a 200 denního klouzavého průměru se při identifikaci obchodní příležitosti nacházela pod aktuální cenou, a bylo proto možné předpokládat, že se k nim cena bude přibližovat. Příkaz stop-loss byl nastaven nad horní hranou konsolidačního trojúhelníku na ceně 9146 USD.

Graf č. 17: Obchodní příležitost 3



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

#### Příležitost č. 4

Čtvrtá obchodní příležitost byla zaznamenána na čtyřhodinovém grafu dne 24.3.2018. Cena se pohybovala uvnitř trojúhelníkové formace, přičemž spodní strana trojúhelníku spočívala na liniích EMA50 a EMA20, na úrovni 0.236 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů a na ceně 8758 USD. Vstup do krátké pozice byl proto stanoven na ceně 8735 USD. Výstupní cena byla určena na hodnotě 8561 USD, která byla zvolena s ohledem na hladinu podpory tvořenou Fibonacciho úrovní zpětných pohybů 0.382. Příkaz stop-loss byl zvolen nad horní hranicí trojúhelníkové formace na ceně 9025 USD.

Graf č. 18: Obchodní příležitost 4



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

## Příležitost č. 5

Dne 26.3.2018 byla na hodinovém grafu zaznamenána obchodní příležitost ke krátké obchodní pozici. Cena začala konsolidovat těsně pod liniemi EMA50 a EMA200 a pod resistencí tvořenou Fibonacciho úrovní zpětných pohybů na hladině 0.236 a ceně 8623 USD. Vstup do krátké pozice byl zvolen na ceně 8585 USD. Výstup z pozice byl stanoven na ceně 8226 USD, která se nacházela nad hladinou podpory tvořenou Fibonacciho úrovní zpětných pohybů 0,5 (8176 USD). Stop-loss byl nastaven na cenu 8675 USD, která se nacházela nad liniemi EMA50 a EMA200 a nad nejbližší hladinou rezistence.

Graf č. 19: Obchodní příležitost 5



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

### 4.3.2 Zhodnocení úspěšnosti obchodních příležitostí

Ve sledovaném období bylo nalezeno celkem pět obchodních příležitostí. Ve čtyřech případech byly obchodovány krátké pozice a v jednom případě dlouhá pozice. Všechny obchody proběhly úspěšně a u žádného z nich nebyl aktivován příkaz stop-loss. Zároveň nebyl žádný z obchodů ukončen předčasně.

Jednotlivé obchodní příležitosti byly vybírány s ohledem na současný klesající trend. Ke zhodnocení vhodných míst pro vstup a výstup z jednotlivých obchodů bylo použito zejména grafických formací, trendových linií, Fibonacciho úrovní zpětného pohybu, klouzavých průměrů, objemu, indexu relativní síly a hladin podpory a rezistence. Zároveň byly vyhledávány obchodní příležitosti, které nabízely přijatelný poměr rizika a zisku. K obchodování byl zvolen styl založený na krátkodobém držení jednotlivých pozic.

Obchodní pozice byly drženy v rámci hodin až dní. U všech obchodů byly nastaveny obchodní příkazy Take profit a Stop-loss.

Krátké pozice byly voleny především s ohledem na klesající trend trhu, kdy vznikají především vhodné obchodní příležitosti sázející na pokles ceny. Obchodování dlouhých pozic je v klesajícím trendu zkomplikováno jejich rychlým nástupem. Ke krátkodobému růstu ceny dochází v klesajícím trendu převážně ve formě korekcí, které se vyznačují rychlým nástupem. Rychlé cenové změny umocňují automatické obchodní systémy (tzv. obchodní roboti), které jsou na burzách k obchodování využívány.

Graf č. 20 zaznamenává všech pět obchodních příležitostí, které byly uskutečněny v období mezi 14.3. až 26.3. 2018. U každé z obchodních příležitostí je modrou linkou označen vstup a výstup z pozice. Červenými šipkami jsou v grafu označeny krátké pozice a zelenou šipkou je označena dlouhá pozice. Jednotlivé obchody jsou označeny pomocí římských číslic I. až V.

Graf č. 20: Zhodnocení obchodních příležitostí



Zdroj: Vlastní zpracování v platformě Tradingview

Z grafu č. 20 je patrné, že bylo možné využít i swingového obchodního stylu a jednotlivé pozice držet po dobu několika dní. Graf také ukazuje, že bylo možné jednotlivé krátké pozice držet po delší dobu a zvýšit tím zisky. V takovém případě by bylo vhodné využít postupného posouvání příkazu stop-loss.

V tabulce č. 1 jsou zaznamenány poměry rizika vůči zisku jednotlivých uskutečněných obchodů. Nejlepšího poměru bylo dosaženo u pátého obchodu, kdy byl tento poměr 1:3,99.

Nejhorší poměr rizika vůči zisku vykazuje čtvrtý obchod, u kterého hodnota RRR dosahovala pouze 1:0,6. V tomto případě byla riskovaná ztráta z uskutečněného obchodu vyšší než potenciální zisk.

Tabulka č. 1: RRR uskutečněných obchodů

| Obchodní příležitost | Typ pozice | Stop-loss | Vstup do pozice | Výstup z pozice | Ztráta | Zisk | RRR    |
|----------------------|------------|-----------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|
| I.                   | Krátká     | 9278      | 8945            | 8058            | 333    | 887  | 1:2.66 |
| II.                  | Dlouhá     | 8345      | 8625            | 8985            | 280    | 360  | 1:1.29 |
| III.                 | Krátká     | 9146      | 8875            | 8575            | 271    | 300  | 1:1.11 |
| IV.                  | Krátká     | 9025      | 8735            | 8561            | 290    | 174  | 1:0.6  |
| V.                   | Krátká     | 8675      | 8585            | 8226            | 90     | 359  | 1:3.99 |

Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.4 Investiční doporučení k obchodování kryptoměny bitcoin

Na základě testování metod technické analýzy na historických datech a provedeního dlouhodobého a krátkodobého odhadu cenového vývoje založeného na využití metod technické analýzy jsou v této kapitole navrženy investiční strategie a investiční doporučení pro obchodování s kryptoměnou bitcoin. Formulované návrhy představují syntézu dosavadních výsledků zkoumání, vycházejí proto z metod komparace, dedukce a empirie.

Základním předpokladem úspěšného obchodování je správná volba a dodržování zvolené obchodní strategie vycházející z obchodního stylu jednotlivých obchodníků. Při obchodování je zapotřebí mít předem určený cíl a být připraven řešit naskytnuté situace dle předem nastavené strategie.

Prvním krokem k úspěšnému obchodování kryptoměny bitcoin je výběr vhodné burzy, na které bude obchodováno. K rozhodujícím faktorům při výběru burzy patří historie burzy, její bezpečnost, možnosti vkladu a výběru finančních prostředků, uživatelská přívětivost, možnost obchodovat v páru s oficiální měnou, objemy uskutečněných obchodů, likvidita a možnosti obchodování s finanční pákou. Zároveň je důležité si uvědomit, že v době, kdy má obchodník finanční prostředky nebo bitcoiny připsané na burze, neustále hrozí nebezpečí jejich odcizení hackery nebo jejich ztráta při krachu samotné burzy.

Před začátkem obchodování je rovněž třeba vyhodnotit aktuální situaci na trhu s kryptoměnou bitcoin a s pomocí metod technické analýzy stanovit současný trend trhu.



K základním krokům patří zjištění, zda se trh právě nachází v trendu, případně jestli se jedná o trend rostoucí nebo klesající. Zároveň by měla být zhodnocena možnost pokračování nebo změny aktuálního trendu. Vždy je jednodušší obchodovat ve směru současného trendu než proti němu.

Vzhledem ke skutečnosti, že vývoj ceny bitcoinu se momentálně nachází v dlouhodobém klesajícím trendu, tak lze při obchodování založeném na předpokladu dočasného růstu ceny využívat zejména krátkodobé obchodní styly scalping, intradenní a swingové obchodování. K obchodování je vhodné využívat především cenových korekcí, které nastávají zejména po výrazném cenové propadu. Zároveň je zapotřebí sledovat, zda nedochází ke změně trendu, což by vyžadovalo úpravu obchodní strategie.

Při klesajícím trendu je možné spekulovat na pokles ceny za využití finanční páky. Tento obchodní styl je však doporučován především zkušenějším obchodníkům, neboť může vézt snadno k likvidaci celého portfolia obchodníka. Obchodování bitcoinu s využitím páky je zároveň poměrně rizikové z důvodů velké cenové volatility. Pokud se i přes výše zmíněná rizika obchodník rozhodne využívat finanční páku, neměl by zapomínat na dodržování nastaveného rizika a správný money management. Důležité je zejména využívání obchodních příkazů, které umožňují pracovat s předem nastavenou a tolerovanou výší ztráty jako je například stop-loss nebo trailing stop.

K určení vhodných míst pro vstup a výstup do obchodu se lze orientovat především podle hladin podpor a rezistencí. K jejich určení je vhodné využít trendových linií, Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Zároveň je vhodné korelovat informace poskytnuté technickou analýzou s grafem zaznamenávajícím historický vývoj ceny bitcoinu. Tato strategie je vhodná především pro správné určení hladin podpor a rezistencí. Zároveň je potřeba vše konfrontovat s dalšími indikátory technické analýzy jako jsou objem, OBV a indikátory signalizující překoupenost a přeprodanost trhu.

Při obchodování je vhodné sledovat linie klouzavých průměrů, kterých lze využít jako signálů k potvrzení hladin podpor a rezistence. Zároveň lze k odhadu směru cenového vývoje využít křížení linií klouzavých průměrů navzájem a s cenovým kurzem. V grafech s hodinovým časovým rámcem je vhodné využívat zejména 20ti a 50ti denních klouzavých průměrů. Naproti tomu v grafech s jednodenním časovým rámcem je vhodné sledovat linie 50ti a 200 denních klouzavých průměrů.

Grafické formace lze využít jako vhodné ukazatele na jejichž základě lze uvažovat o budoucím cenovém vývoji. Prolomení grafické formace je zároveň dobrým signálem pro vstup do obchodní pozice. Pokud jsou grafické formace tvořeny na větším časovém rámci, je často vhodné obchodovat uvnitř těchto formací. Mezi takovéto grafické indikátory patří zejména trojúhelníkové formace. Směr, ve kterém cena opustí takovouto formaci, je určen nejen na základě dat zjištěných technickou analýzou, ale často jsou ovlivněny fundamentálními zprávami. Fundamentální zprávy také často hrají roli spouštěče výrazného cenového vývoje ve chvíli, kdy se cena nachází na důležité hladině suportu nebo rezistence.

Příkazy stop-loss and trailing stop jsou při obchodování důležitým prvkem, pomocí kterého lze úspěšně řídit jednotlivé obchody a výše přípustných ztrát. Jejich využívání je zapotřebí zejména v situacích, kdy je obchodováno s pomocí finanční páky. Klíčové je však správné nastavení ceny, na které mají být tyto příkazy umístěny. V případě jejich příliš těsného nastavení, lze díky vysoké volatilitě bitcoinu očekávat jejich aktivaci, přičemž se cena následně může vyvíjet původně předpokládaným směrem. Příliš volné nastavení příkazů stop-loss a trailing stop naopak může způsobovat neúměrně vysoké ztráty. Tyto příkazy by proto vždy měly být nastaveny individuálně s přihlédnutím k současné tržní situaci a obchodní strategii. Zároveň by neměly být opomíjeny základní pravidla řízení rizik jako je například řízení obchodních pozic s pomocí poměru rizika a zisku (RRR).

V neposlední řadě je nutné dodat, že trh s kryptoměny (bitcoin nevyjímaje) je stále velmi volatilní, a dochází na něm tedy k velkým cenovým výkyvům. Tyto výkyvy jsou často způsobené vnějšími příčinami a nelze je předem předpovídat pomocí technické analýzy. Je proto vhodné častěji kontrolovat situaci na trhu, vyhodnocovat signály poskytované technickou analýzou a na jejich základě vstupovat a vystupovat z obchodních příležitostí.

## 5 Závěr

Kryptografická měna bitcoin se stává čím dál významnějším finančním instrumentem. Od svého vzniku zažila výrazný cenový nárůst. Na konci roku 2017 se její cena dostala až těsně pod hranici 20 tisíc amerických dolarů. V současnosti bitcoin přitahuje nejen technologické nadšence, nýbrž i širší veřejnost, včetně obchodníků na finančních trzích. Z důvodu své značné volatility je měna čím dál tím více užívána ke spekulativním účelům.

Se stoupajícím významem bitcoinu je třeba zkoumat jeho chování na trhu a analyzovat možné způsoby jeho obchodování. V této práci byly k obchodování bitcoinu testovány následující metody technické analýzy: klouzavé průměry, Bollingerova pásma, index relativní síly, Slow Stochastic, Volume, On Balance Volume a Fibonacciho úrovně zpětných pohybů. Testované metody technické analýzy vedly k úspěšné identifikaci pěti krátkodobých obchodních příležitostí, které se uskutečnily dle předpovědi vývoje určeného technickou analýzou. Při obchodování s kryptoměnou bitcoin, jakož i při obchodování obecně, je třeba pamatovat na limity technické analýzy spočívající v subjektivním vlivu obchodníka na výklad signálů jednotlivých indikátorů. K odhadu cenového vývoje proto není vhodné využívat pouze jednu metodu technické analýzy, ale je nutné využívat signálů více metod.

Technická analýza byla rovněž použita k predikci dlouhodobého cenového vývoje. Z provedené analýzy vyplývá, že došlo ke změně dlouhodobého cenového trendu a závrtný rostoucí trend, který k bitcoinu ke konci roku 2017 upoutal tolik pozornosti, vystřídal trend klesající. S přihlédnutím k teorii akumulace a distribuce lze dovodit, že na konci roku 2017 došlo k fázi distribuce, která ukončila rostoucí trend započatý v druhé polovině roku 2015 akumulační fází tohoto aktiva profesionálními investory. Tento předpoklad podporuje objemový indikátor On Balance Volume (OBV), který v druhé polovině roku 2015 signalizoval výrazný nárůst objemů, aniž by došlo k dostatečně proporcionalnímu navýšení ceny.

Při klesajícím cenovém trendu lze k obchodování doporučit použití krátkodobých obchodní stylů jako scalping, intradenní a swingové obchodování. K určení vhodných míst pro vstup a výstup z obchodu se lze orientovat podle hladin podpor a rezistencí, k jejichž stanovení lze použít trendové linie či Fibonacciho úrovně zpětného pohybu. K potvrzení hladin podpor a rezistence lze užít linie klouzavých průměrů. Na budoucí cenový vývoj lze

usuzovat z grafických formací. Prolomení grafické formace je zároveň vhodným signálem pro vstup do obchodní pozice.

Současný klesající trend povede v horizontu měsíců ke snížení volatility a úpadku zájmu ze strany spekulativních obchodníků. Zároveň lze očekávat pokles zájmu médií a široké veřejnosti. V tomto okamžiku pravděpodobně započne akumulace bitcoinu velkými investory, což spustí počátek nového rostoucího trendu. V dlouhodobém horizontu lze předpokládat, že s adaptací a nacházením nového uplatnění pro technologii blockchain bude narůstat informovanost a zájem o kryptoměny a investice do nich. S rostoucí bezpečností burz, snadnější manipulací s kryptoměny a jejich častějším využití k platbám v reálném životě lze na trhu s kryptoměny předjímat kontinuální zvyšování poptávky.

## 6 Seznam použitých zdrojů

### Literární zdroje

- [1] BOURI, E., MOLNÁR, P., AZZI, G., ROUBAL, D., HAGFORS, L. I.: On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Financ. Res. Lett.* 20, p. 192–198 (2017).
- [2] BULKOWSKI, T. N.: *Encyclopedia of Candlestick charts*. 1.vyd., Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. 960 s. ISBN 879-0-470-18201-7
- [3] BRADA, J.: *Technická analýza*. Praha, 2000. 171s., ISBN 80-245-0096-5
- [4] BROCK, W., LAKONISHIK, J., LeBARON, B.: Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. 47, 1731–1764 (1992)
- [5] DAHLQUIST, J. R., BAUER, R. J.: *Technical Analysis of Gaps: Identifying Profitable Gaps for Trading*. 1.vyd., New Jersey: FT Press, 2012, 256 s., ISBN 978-0-13-290043-0
- [6] DWYER, G. P.: The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*. 17, 81–91 (2015)
- [7] ELDER, A.: *Tradingem k bohatství*. 1.vyd., Praha: Grada, 2009. 312 s. ISBN 80-239-7048-8
- [8] HARTMAN, O., TUREK, L., *První kroky na FOREXU*. 1. vyd., Brno: Computer Press, 2009. 128 s. ISBN 978-80-251-20006-4
- [9] HARTMAN, O., *Začínáme na burze: Jak uspět při obchodování na finančních trzích: akcie, komodity a forex*. 1.vyd., Brno: Albatros Media a.s., 2013. 246 s. ISBN 978-80-265-0033-9
- [10] HORNER, R. *Forex tradingem k maximálním ziskům*. 1. Vyd., Praha: Computer Press, a.s., 2011. 232 s. ISBN 978-80-251-292-10

- [11] LIEN, K., *Forex ziskové intradenní a swingové obchodní strategie*. 2. vyd., Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2013. 263 s. ISBN 978-80-904418-2-8
- [12] NAKAMOTO, S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. *Www.Bitcoin.Org* 2008. ISBN 978-972-757-716-3
- [13] REJNUŠ, O. *Teorie a praxe obchodování s cennými papíry*. 1.vyd., Praha: Computer Press, a.s., 2001. 257 s. ISBN 80-7226-571-7
- [14] ŘÍHA, J., *Technická analýza cenných papírů*. 1. vyd., Praha: Comenia nova, 1994. 103 s. ISBN 80-901784-0-5
- [15] STROUKAL, D., SKOLACKÝ, J., *Bitcoin Peníze budoucnosti*. 1.vyd., Praha: Ludwig von Mises Institut CZ&SK, 2015. 176 s. ISBN 978-80-87733-26-4
- [16] TAPSCOTT, D., TAPSCOTT, A., *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business and the world*. 1. vyd., London: Portfolie Penguin, 2016. 348 s. ISBN 978-0-241-23785-4
- [17] VESELÁ, J., OLIVA, M., *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích*. 1. vyd., Praga: Ekopress, 2015. 245 s. ISBN 978-80-87865-22-4
- [18] WEBER, B., *Bitcoin and the legitimacy crisis of money*. *Cambridge J. Econ.* **40**, 17–41 (2016).
- [19] YERMACK, D. *Is Bitcoin a Real Currency? an Economic Appraisal*. *Berua of Economics*. 2013, Working paper

## Internetové zdroje

[20] DATA BITCOINITY [online]. 2018 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z:

<http://data.bitcoinity.org/markets/volume/6m/USD?c=e&t=b>

[21] BITSTAMP [online]. 2018 [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.bitstamp.net/>

[22] BITFINEX [online]. 2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.bitfinex.com/>

[23] COINBASE [online]. 2018 [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <https://www.coinbase.com>

[24] COINMARKETCAP [online]. 2018 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z:

<https://coinmarketcap.com/>

[25] COINMATE [online]. 2018 [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://coinmate.io/home>

[26] TRADINGVIEW [online]. 2018 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z:

<https://www.tradingview.com/>

## 7 Seznam obrázků

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Obrázek č. 1: Popis sloupku ..... | 32 |
| Obrázek č. 2: Popis svíček .....  | 33 |

## 8 Seznam grafů

|   |    |
|---|----|
| Graf č. 1: Překřížení klouzavých průměrů .....        | 46 |
| Graf č. 2: Překřížení klouzavého průměru a ceny ..... | 47 |
| Graf č. 3: Bollingerova pásma – protnutí ceny .....   | 47 |
| Graf č. 4: Bollingerova pásma - volatilita .....      | 48 |
| Graf č. 5: Index relativní síly .....                 | 49 |
| Graf č. 6: Slow Stochastic .....                      | 50 |
| Graf č. 7: Volume .....                               | 50 |
| Graf č. 8: On Balance Volume .....                    | 51 |
| Graf č. 9: Fibonacciho úrovně zpětných pohybů .....   | 52 |
| Graf č. 10: Horizontální linie .....                  | 52 |
| Graf č. 11: Vývoj ceny od roku 2012 .....             | 54 |
| Graf č. 12: Predikce dlouhodobého vývoje 1 .....      | 55 |
| Graf č. 13: Predikce dlouhodobého vývoje 2 .....      | 55 |
| Graf č. 14: Obchodní příležitost číslo 1 .....        | 58 |
| Graf č. 15: Obchodní příležitost číslo 2a .....       | 59 |
| Graf č. 16: Obchodní příležitost 2b .....             | 60 |
| Graf č. 17: Obchodní příležitost 3 .....              | 61 |
| Graf č. 18: Obchodní příležitost 4 .....              | 61 |
| Graf č. 19: Obchodní příležitost 5 .....              | 62 |
| Graf č. 20: Zhodnocení obchodních příležitostí .....  | 63 |