

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Fibonacciho posloupnost a její využití při obchodování



**Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky**

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Iveta Bebčáková, Ph.D.**

Vypracoval(a): **Denisa Sedláčková**

Studijní program: B1103 Aplikovaná matematika

Studijní obor: Matematika-ekonomie se zaměřením na bankovníctví/pojišťovnictví

Forma studia: prezenční

Rok odevzdání: 2024

# BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

**Autor:** Denisa Sedláčková

**Název práce:** Fibonacciho posloupnost a její využití při obchodování

**Typ práce:** Bakalářská práce

**Pracoviště:** Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky

**Vedoucí práce:** Mgr. Iveta Bebčáková, Ph.D.

**Rok obhajoby práce:** 2024

**Abstrakt:** Bakalářská práce pojednává o jedné z aplikací Fibonacciho posloupnosti, konkrétně o jejím využití v rámci Fibonacciho metod používaných při obchodování. Práce se zabývá studiem dané problematiky jak z teoretického, tak z praktického hlediska. V teoretické části práce popsané vybrané Fibonacciho nástroje jsou následně v praktické části zkonstruovány a aplikovány na forexový trh. Jejich pomocí je provedena analýza trhu a interpretovány výsledky. Hlavním výsledkem práce je analýza cenového vývoje eura a švýcarského franku na forexovém trhu pomocí jednotlivých Fibonacciho nástrojů.

**Klíčová slova:** technická analýza, cenový graf, trend, vrchol, dno, support, rezistence, dlouhá pozice, krátká pozice, Fibonacciho posloupnost, zlatý řez, forex, obchodování

**Počet stran:** 74

**Počet příloh:** 0

**Jazyk:** český

## **BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION**

**Author:** Denisa Sedláčková

**Title:** Fibonacci sequence and its application in trading

**Type of thesis:** Bachelor's

**Department:** Department of Mathematical Analysis and Application of Mathematics

**Supervisor:** Mgr. Iveta Bebcáková, Ph.D.

**The year of presentation:** 2024

**Abstract:** The bachelor's thesis discusses one of the many applications of the Fibonacci sequence, especially its use in trading. The thesis examines the issue from both a theoretical and a practical point of view. The selected Fibonacci tools described in the theoretical part of the thesis are subsequently constructed and applied to the forex market in the practical part. Fibonacci tools are used to analyse the market and then the results are interpreted. The main result of the thesis is the analysis of the price development of the euro and Swiss franc on the forex market using individual Fibonacci tools.

**Key words:** technical analysis, price chart, trend, high, low, support, resistance, long position, short position, Fibonacci sequence, golden ratio, forex, trading

**Number of pages:** 74

**Number of appendices:** 0

**Language:** Czech

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením paní Mgr. Ivety Bebčákové, Ph.D. a všechny použité zdroje jsem uvedla v seznamu literatury.

V Olomouci dne .....

.....

podpis

# Obsah

Úvod .....	8
ČÁST TEORETICKÁ	
1 Kontext problematiky .....	10
1.1 Obchodní strategie .....	11
1.1.1 Správná obchodní strategie .....	11
1.1.2 Chování trhu a strategické kroky .....	12
1.2 Technická analýza .....	12
1.2.1 Definice technické analýzy .....	13
1.2.2 Cenový graf .....	13
1.2.3 Časový rámec .....	15
1.2.4 Trend a trendová linie .....	16
1.2.4.1 Rostoucí trend .....	16
1.2.4.2 Klesající trend .....	17
1.2.4.3 Horizontální trend .....	18
1.2.5 Supporty a rezistence .....	19
1.2.6 Nástroje technické analýzy .....	21
1.3 Omezení technické analýzy .....	21
2 Fibonacciho posloupnost .....	22
2.1 Odvození a vznik Fibonacciho posloupnosti .....	22
2.1.1 Úloha o králících .....	23
2.2 Fibonacciho posloupnost z matematického hlediska .....	24
2.2.1 Definice Fibonacciho posloupnosti .....	24
2.2.2 Další možné způsoby zadání Fibonacciho posloupnosti .....	25
2.2.3 Zlatý řez jako limita speciální posloupnosti .....	26
3 Fibonacciho metody .....	30
3.1 Obecné představení Fibonacciho metod .....	30
3.2 Aplikace Fibonacciho poměrů na cenový graf .....	32
3.3 Fibonacciho hladiny .....	34
3.3.1 Odvození hladiny 0.236 .....	34
3.3.2 Odvození hladiny 0.382 .....	35
3.3.3 Odvození ostatních hladin .....	35

3.4 Výpočet hodnot v praxi .....	36
3.5 Fibonacciho nástroje .....	37
3.5.1 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů .....	38
3.5.2 Fibonacciho vějíře .....	41
3.5.3 Fibonacciho oblouky .....	42
ČÁST PRAKTICKÁ	
4 Aplikace Fibonacciho metod .....	44
4.1 Seznámení s forexovým trhem .....	44
4.2 Analýza datových sad .....	45
4.2.1 Datová sada EUR/CZK .....	45
4.2.2 Datová sada CHF/CZK .....	46
4.3 Aplikace Fibonacciho nástrojů .....	46
4.3.1 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů .....	47
4.3.1.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK .....	47
4.3.1.2 Klesající trend v případě měnového páru CHF/CZK .....	51
4.3.2 Fibonacciho vějíře .....	55
4.3.2.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK .....	55
4.3.2.2 Klesající trend v případě měnového páru CHF/CZK .....	59
4.3.3 Fibonacciho oblouky .....	62
4.3.3.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK .....	62
4.3.3.2 Klesající trend v případě měnového páru EUR/CZK .....	65
Závěr .....	68
Literatura .....	70

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé práce, paní Mgr. Ivetě Bebčákové, Ph.D., za její cenné rady, ochotu, trpělivost, věnovaný čas a maximální nápomocnost při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat svojí rodině za její maximální podporu po celou dobu studia.

# Úvod

Galileo Galilei, italský astronom, fyzik, experimentátor a podle britského publicisty Michaela Whitea, především také matematik [6], řekl:

„*Matematika je abeceda, kterou Bůh napsal vesmír.*“ [14]

Tento výrok nám přibližuje reálnou strukturu světa kolem nás a vyjadřuje, jak zásadní je matematika pro lidskou existenci. Matematika je přítomná v našem každodenním životě. Nejedná se pouze o předmět vyučovaný ve školách, ale o základní stavební kámen celého světa a všech jeho aspektů.

Bakalářská práce je zaměřena na propojení matematiky a světa investic. Popisuje principy obchodů probíhajících na finančních trzích, ve kterých je uplatněna Fibonacciho posloupnost.

Fibonacciho posloupnost má mnoho praktických aplikací a lze ji využít v různých oblastech. Předmětem zájmu této bakalářské práce je aplikace Fibonacciho posloupnosti v oblasti financí. V oblasti financí se Fibonacciho posloupnost používá v rámci technické analýzy finančních trhů, která slouží k predikci cenových pohybů aktiv a identifikaci potenciálních cenových zvrátů. Metody, které budou při analýze využity, jsou souhrnně označovány jako Fibonacciho metody.

Hlavním cílem této bakalářské práce je představit již zmiňované Fibonacciho metody využívané při obchodování a poukázat na rys Fibonacciho posloupnosti, na jehož principu fungují. Hlavní část práce je věnovaná především konstrukci nástrojů, které jsou v rámci těchto metod používány. Následně je pomocí zkonstruovaných nástrojů provedena analýza cenového vývoje eura a švýcarského franku na forexovém trhu.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část je rozdělena do tří hlavních kapitol. První kapitola je zaměřena především na obecný popis technické analýzy trhu. Jsou v ní popsány nástroje při ní používané a vnesen tak pohled laika do světa technické analýzy. Ve druhé kapitole je představena Fibonacciho posloupnost a s ní související zlatý řez. Ve třetí kapitole se dostáváme již ke stěžejní problematice této práce, a to k Fibonacciho metodám.

V rámci teoretického popisu Fibonacciho metod jsou dále představeny některé z nástrojů, jež jsou v těchto metodách využívány. Konkrétně jsou jako zástupci nástrojů představeny Fibonacciho



úrovně zpětných pohybů, Fibonacciho vějíře a Fibonacciho oblouky. U každého z těchto nástrojů je popsána jeho funkce a následně je nástroj ručně zkonstruován.

Praktická část je členěna do tří kapitol. Každá kapitola je věnována konstrukci jednoho ze zmiňovaných nástrojů. Nástroj je vždy aplikován jednou na cenový vývoj, který má rostoucí tendenci a jednou na cenový vývoj, který má klesající tendenci. Zakreslením jednotlivých nástrojů se následně snažíme zanalyzovat vývoj ceny na forexovém trhu a na základě provedené analýzy predikovat její budoucí vývoj.

# ČÁST TEORETICKÁ

V teoretické části nejprve zasadíme téma bakalářské práce do kontextu obchodování. To provedeme v kapitole 1. Dále se v kapitole 1.2 blíže podíváme na základy technické analýzy. V kapitole 2 si následně představíme Fibonacciho posloupnost. Kapitulu 3 věnujeme popisu Fibonacciho metod, kde budou dány do souvislosti znalosti získané z technické analýzy a Fibonacciho posloupnosti.

## 1 Kontext problematiky

V lidském světě rozhodnutí představuje mocný nástroj ovlivňující chod a vývoj našich životů. Nikdy nevíme, kam nás naše rozhodnutí posune, můžeme to jen odhadovat na základě nějakých předešlých zkušeností, ať už čistě našich osobních nebo zkušeností našeho okolí. Rozhodnutí je tedy výsledkem zkušenosti a do určité míry nějaké vizualizace. Generujeme je neustále a snažíme se na základě nich přizpůsobovat nastalé realitě. Subjektivnímu rozhodnutí tedy vždy předchází nějaká analýza, jejíž vyhodnocení nám umožní provést v danou situaci to správné rozhodnutí. Je potřeba se přizpůsobovat nastalým situacím a volit správné kroky v daný okamžik. Čím rychleji, tím lépe.

Stejně je to ve světě financí. Celá problematika obchodování je provázena dohady, odhady, výkyvy a vizualizacemi. Otázkami kdy investovat, do čeho a kolik. Opět jsme vystaveni rozhodnutím, která musí být činěna co možná nejrychleji. Váhání by mohlo způsobit ztrátu cenného času a s ním současně i potenciálního zisku.

*„Pružnost lidské mysli a rychlost s jakou lze reagovat na měnící se tržní podmínky, jsou dva podstatné důvody, proč u obchodování přemýšlet.“ [8]*

V praxi neexistuje přesný návod na to, jak zbohatnout. Na základě zvolené obchodní strategie, která se od každého obchodníka vyžaduje, a patřičné analýze trhu však můžeme s dostatečným úsilím skončit někde uprostřed, mezi nadměrným ziskem a nadměrnou ztrátou. Taková pozice je pro obchodníka z dlouhodobého hlediska ta nejlepší a nejudržitelnější.

V následující kapitole 1.1 a jejích podkapitolách budeme čerpat ze zdrojů [7], [8] a [10].

## 1.1 Obchodní strategie

Tuto podkapitolu budeme věnovat obchodní strategii. Nikoli však odborným termínům a jejímu podrobnému sestavování, to ani není hlavní náplní této práce. Snahou bude pouze vnést pohled laika do této problematiky. Aby metody, jimž se budeme převážně a hlouběji věnovat v následujících částech, zapadly do celkového kontextu obchodu.

Za každým úspěšným obchodem se skrývá pečlivě zvolená strategie. Tato strategie představuje strukturovaný plán, který určuje způsob, jakým bude obchodník nakupovat a prodávat finanční nástroje jako jsou akcie, komodity a měny na finančních trzích [7]. Nejedná se tedy o nic jiného než o herní plán univerzálních taktik a principů, které je nutné zmapovat před zvážením obchodování. Zahrnuje specifická pravidla pro vstup a výstup z obchodů, určení velikosti pozice<sup>1</sup>, správu rizika a další faktory, které ovlivňují rozhodnutí konaná při obchodování. Dodržování pravidel pomůže obchodníkovi vyhnout se bariérám mezi ním a jeho stanoveným cílem [10].

### 1.1.1 Správná obchodní strategie

Správná obchodní strategie je taková, ve které se účastník vyhýbá obchodům, které mohou vést k velkým ztrátám kapitálu [10]. S jasně zvolenou strategií může obchodník sledovat své obchody a zhodnocovat jejich úspěšnost. Tím získá i cennou zpětnou vazbu, která mu pomůže zdokonalovat jeho přístup při nadcházejících obchodech.

Tvorba strategií je pro každého obchodníka individuální záležitost. To je velmi důležité zmínit. Musí ji ušít sobě na míru. Je přitom důležité provést kritické sebehodnocení [10]. Sebehodnocení nezávisí jen na tom, kolik prostředků jsme do investování ochotni a schopni vložit aniž by to narušilo dosavadní konzistenci našich životů. Stejně tak důležité je totiž dokonale znát a ovládat naši emociální stránku. Vyhnout se emociálním rozhodnutím [8] založeným na momentálních pocitech. V takové situaci nejsme schopni racionálně přemýšlet a v takovémto rozpoložení provedené kroky by se nám mohly vymstít. Také by nás neměla ovlivnit chamtivost. To, že se nám jednou povede vydělat větší sumu peněz aplikací nějaké strategie, neznamená vsadit ihned všechny peníze právě na ni a udělat z ní univerzální strategii, která nás dovede k zisku za každé situace bez ohledu na typ obchodu. Takto nerozvážná rozhodnutí mohou vést k velkým a trvalým ztrátám.

---

<sup>1</sup> *Velikost pozice* znamená velikost investice, která bude odpovídat naší strategii a riziku, které jsme schopni akceptovat [26].

Zmíněná chamtivost nás vede k dalšímu důležitému poznatku. V začátcích obchodování je určitě moudré obchodovat s co nejmenší možnou velikostí obchodované jednotky, dokud se naše potenciální hladiny znalostí nezvýší a vlivem toho nezačne docházet k pravidelně dosahovaným ziskům.

Obchodní strategie dále definuje, kolik peněz bude obchodník investovat do každého obchodu a v neposlední řadě jakým způsobem bude řídit riziko. Právě řízení rizika je klíčové pro minimalizaci ztrát a ochranu investovaného kapitálu.

Neméně důležitý faktor je konzistence. S jasně definovanou strategií může obchodník dosáhnout konzistentních výsledků. Nekonzistence v provádění obchodů by vedla k nejistotě a nesprávným rozhodnutím, která by vyústila v náhodné výsledky [7].

### 1.1.2 Chování trhu a strategické kroky

Mimo tvorby strategického plánu existuje spousta vyzorovaných strategických kroků v rámci chování trhu vedoucích k úspěšnému a dlouhodobě udržitelnému příjmu. Zmiňme si jen okrajově pár z nich.

Obchodník na trh vstupuje s cílem najít situaci, která nabízí tzv. *volnou pozici*. Obchodování na volnou pozici znamená usilování o vstup a udržení pozice na trhu po delší časové období bez obav ze ztráty kapitálu během tohoto období [10]. Obchodník tedy vyhledává pozici s co nejmenší pravděpodobností ztráty. Vstupuje do situací, ve kterých nelze prohrát. Časté prohry by mohly vést ke stavu vyhoření a obchodník by si nevedl v dlouhodobém horizontu tak dobře, jako v případě, kdy by nadměrnému stresu ze selhání tak často nečelil.

Někdy může být také užitečné provést sérii obchodů s cílem ztratit nějaký kapitál [10]. Pokud bude tento přístup úspěšný, jednoduše uděláme opak se stejnou sérií a měli bychom se dostat na cestu mířící ke stálým ziskům. Více informací viz [10].

## 1.2 Technická analýza

Důležitou součástí strategie je také technická analýza trhu. Abychom mohli vůbec strategii sestavit, je důležité mít zanalyzovaný námi obchodovaný trh. Právě provedení technické analýzy poskytuje obchodníkovi rámec investičních příležitostí. Umožňuje mu dělat rozhodnutí na základě

konkrétních faktů a kritérií namísto spekulací. Čerpat budeme převážně z těchto zdrojů [8], [11], [12],[13] a [14] .

### 1.2.1 Definice technické analýzy

Technická analýza je obecně definovaná jako analýza používaná pro předpovídání směru budoucích cenových pohybů aktiv na trhu [12]. Tato předpověď je uskutečňována na základě systematického zkoumání, analyzování a vyhodnocování historických dat. Využívána je ve velkém především obchodníky na forexových a kryptoměnových trzích.

Základem technické analýzy je sběr již zmiňovaných historických dat. Tyto záznamy jsou tvořeny změnami cen a změnami objemu transakcí, respektive provedených obchodů [11]. Samotný princip analýzy potom spočívá v identifikaci určitých vzorců a trendů vyzorovaných na chování trhu, na jejichž základě je posléze možné přibližně určit budoucí vývoj trhu a společně s ním i budoucí vývoj cen. Data, se kterými po celou dobu pracujeme, označujeme jako data technická, jež jsou samovolně generovaná působením zkoumaného trhu [11].

Data, která se mohou týkat různých cenových aktiv, konkrétně komodit, akcií, forexu či kryptoměn [12], jsou dále interpretována graficky.

### 1.2.2 Cenový graf

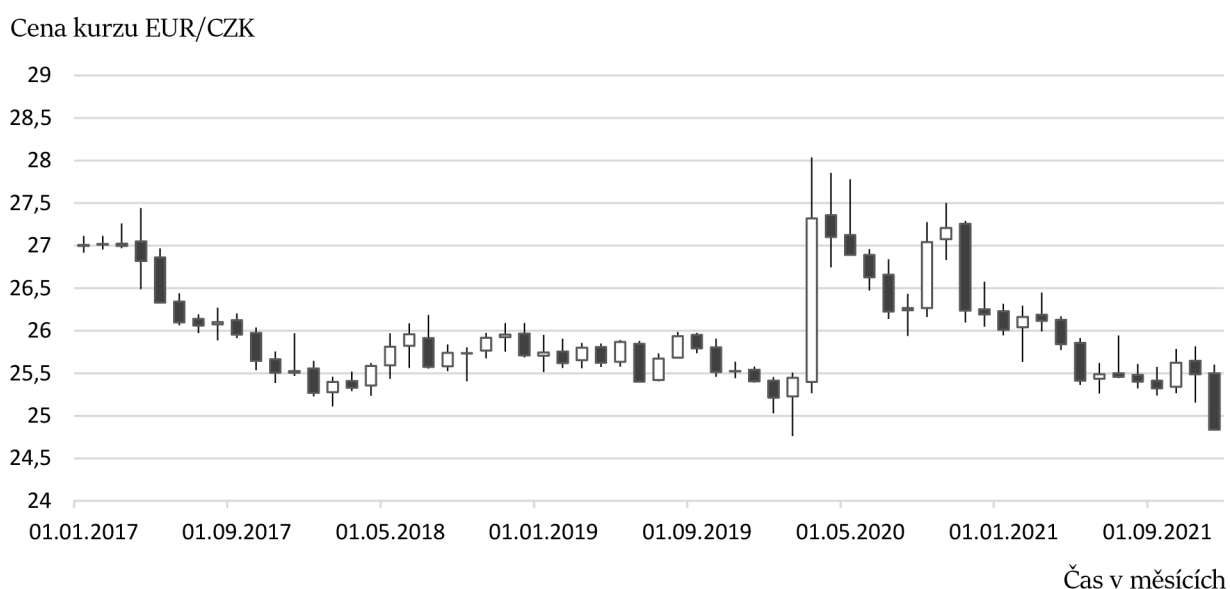
První ústřední prvek technické analýzy představuje graf. Pohyby cen tedy převedeme do grafické podoby. Právě grafická interpretace dat nám umožňuje snazší vhled do momentálního chování trhu. Po grafickém znázornění na povrch vyplují vzorce, trendy, určité formace či úrovně, které mají pro obchodníka cenný význam. Zkoumáním celkového vzhledu grafu se potom snažíme předpovědět budoucí vývoje cen či kurzů, určit konec či případné otočení trendu.

Vykreslované grafy mohou mít různou podobu. Mezi nejznámější a zároveň nejvyužívanější patří grafy svícové, sloupcové a čárové. U většiny takovýchto burzovních i mimoburzovních grafů je na vodorovnou osu nanášen čas, tedy období, které v rámci cenového vývoje zkoumáme. Pro záznam ceny je používána osa vertikální [12], [8].

Na takto připravený graf budeme posléze schopni v praktické části aplikovat jednotlivé Fibonacciho nástroje, s nimiž se podrobně seznámíme v kapitole 3.

Pro demonstraci a lepší pochopení si jako příklad takového cenového grafu vykreslíme graf svícový. Právě tento graf je velice cenný zejména pro obchodníky na forexovém trhu a je jimi hojně používán. Hlavní důvod je v jeho úplné a přesné analýze cenové úrovně měn [12]. Znárodnovat budeme pohyb cen kurzu EUR/CZK, zatím tedy ještě bez aplikace Fibonacciho nástrojů.

Jednotlivé svíce v grafu představují pro obchodníka hned čtyři cenné informace: otevírací a uzavírací cenu v daném období, vrcholy a poklesy ceny. Rozdíl mezi otevírací a uzavírací cenou v daném období je v grafu znázorněn dvěma odlišnými barvami svíci. V situaci, kdy je otevírací cena nižší než cena zavírací, znamená toto období zisk a svíce je bílá. Pokud je naopak otevírací cena vyšší než zavírací, svíce bude černá [12].



Obr. 1.1: Svícový měsíční graf historického vývoje cen v kurzu EUR/CZK za období 1. 1. 2017 – 1. 12. 2021. Každá svíce na grafu představuje jeden měsíc, pro lepší čitelnost je na ose zapsáno jen každé osmé datum.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Abychom si lépe představili, co je otevírací cena, zavírací cena, vrchol a pokles, uveďme si tři údaje z tabulky dat, kterou jsme využili při tvorbě obr. 1.1 a na nich si pojmy vysvětlíme.

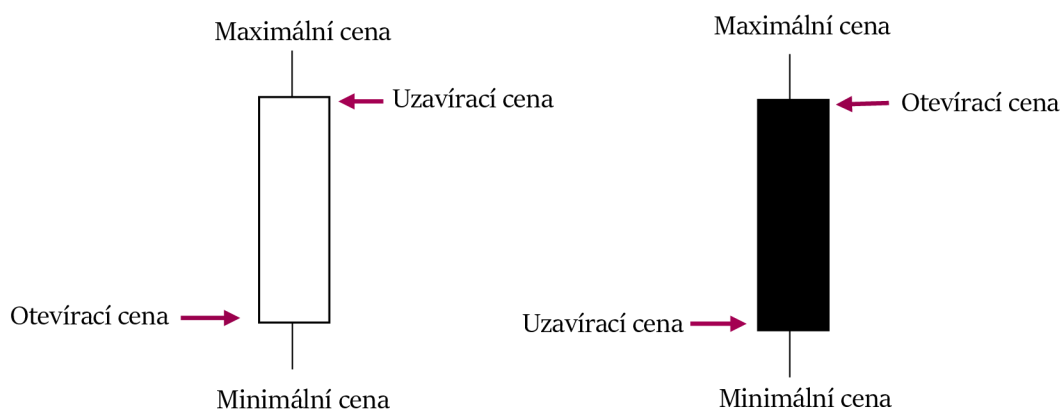
<i>Datum</i>	<i>Otevření</i>	<i>Vrchol</i>	<i>Pokles</i>	<i>Zavření</i>
01. 01. 2020	25,414	25,454	25,029	25,215
01. 02. 2020	25,229	25,508	24,763	25,446
01. 03. 2020	25,398	28,038	25,266	27,321

Tabulka 1.2: Měsíční údaje z tabulky dat, se kterou pracujeme v rámci vytváření grafů.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Pojem *otevření* značí cenu eura na začátku sledovaného období. *Vrchol* představuje nejvyšší cenu eura v daném období a *pokles* naopak cenu nejnižší v daném období. *Zavření* potom značí cenu eura na konci sledovaného období. Když se podíváme do tabulky 1.2 můžeme vidět, že prvního ledna, což značí počátek našeho sledovaného období, byla cena eura 25,414 Kč. Během tohoto měsíce se jeho cena měnila v intervalu mezi hodnotami 25,454 Kč a 25,029 Kč. Tyto hodnoty taktéž představují cenu nejvyšší a nejnižší v tomto měsíci. Poslední den v měsíci, tedy při zavření trhu, byla hodnota eura 25,215 Kč. Analogický popis by se dal aplikovat na zbylé hodnoty.

Detailní popis svíce i se zaznačením zmiňovaných hodnot můžeme vidět na obr. 1.3. Tělo svíce představuje její nejširší část obdélníkového tvaru a ukazuje již zmiňovanou otevírací a uzavírací cenu v daném období. Jako *ocas* a *nos* jsou představovány nejnižší a nejvyšší ceny dosažené během stanoveného časového rámce [12].



Obr. 1.3: Popis svíce v detailu. Zdroj: vlastní zpracování, podle předlohy [12].

### 1.2.3 Časový rámec

Každý jednotlivý graf je zasazen do nějakého obchodovatelného časového rámce. Těch existuje nekonečný počet. Může se jednat o záznamy cen jak v intervalech měsíců, jež jsme použili v obr. 1.1, tak týdnů či dnů. Mezi velice často obchodovatelné patří také rámce minutové, 5 minutové či 30 minutové [8].

## 1.2.4 Trend a trendové linie

S časovým rámcem je úzce spojen pojem trend. Jako trend označujeme směr, kterým se trh pohybuje. Pohybem trhu neboli *swingem* označujeme situaci, kdy na trhu dochází k významnému pohybu cen zkoumaného aktiva. Významný pohyb znamená, že cena aktiva kolísá, není stabilní, během krátké doby rapidně roste nebo klesá. Prudké změny ceny jsou označovány obchodníky jako výkyvy trhu. Při prudkých výkyvech trhu dochází k otočení cenového vývoje a tím je současně otočen i celý směr trhu. Jinými slovy při výkyvu trhu dochází ke změně směru pohybu trhu, a to z hlediska tržní hodnoty aktiva [39]. Pohyb trhu potom popisuje již zmiňovaný trend a proto je pro obchodníka klíčové právě trend trhu rozpoznat.

V souvislosti s pojmem trend je důležité vždy uvést časový rámec, ve kterém trend pozorujeme, tedy zmínit, zda se jedná o trend rostoucí, resp. klesající, v rámci dne, hodiny či 15 minut. Co se může jevit na 15 minutovém grafu jako trend rostoucí, může naopak na grafu denním představovat trend klesající.

V grafu je trend znázorňován pomocí tzv. *trendové linie*. Jedná se o přímku spojující významná *dna* (LOW) či *vrcholy* (HIGH) cenového rozpětí analyzovaného aktiva, která pomyslně pokračuje do budoucnosti. *Vrchol* (HIGH) značí maximální cenu, za kterou bylo obchodováno ve sledované časové periodě, tedy nejvyšší cenovou hladinu. *Dno* (LOW) naopak značí cenu minimální, tedy hladinu nejnižší. Právě mezi těmito extrémními body jsou trendové linie vykreslovány. Extrémní body neboli významná *dna*, resp. významné *vrcholy*, najdeme jako *lokální minima*, resp. *lokální maxima* v posloupnosti cen [9].

Typicky na základě trendu rozlišujeme grafy *rostoucí*, *klesající* a *horizontální* [12].

### 1.2.4.1 Rostoucí trend

Rostoucí trend znamená, že trh neustále dosahuje vyšších maxim a vyšších minim. V praxi to znamená, že cena zkoumaného aktiva roste. Důvodem růstu ceny je zvyšující se poptávka po daném aktivu [40]. Poptávka se může zvyšovat proto, že dané aktivum zaznamenalo vysoké výnosy a stává se tak pro obchodníky atraktivní. Cena aktiva může růst také z důvodu snižující se nabídky. Nabídka akcií klesá v případě, pokud daná společnost začne své akcie zkupovat zpět [40]. Obchodník se v

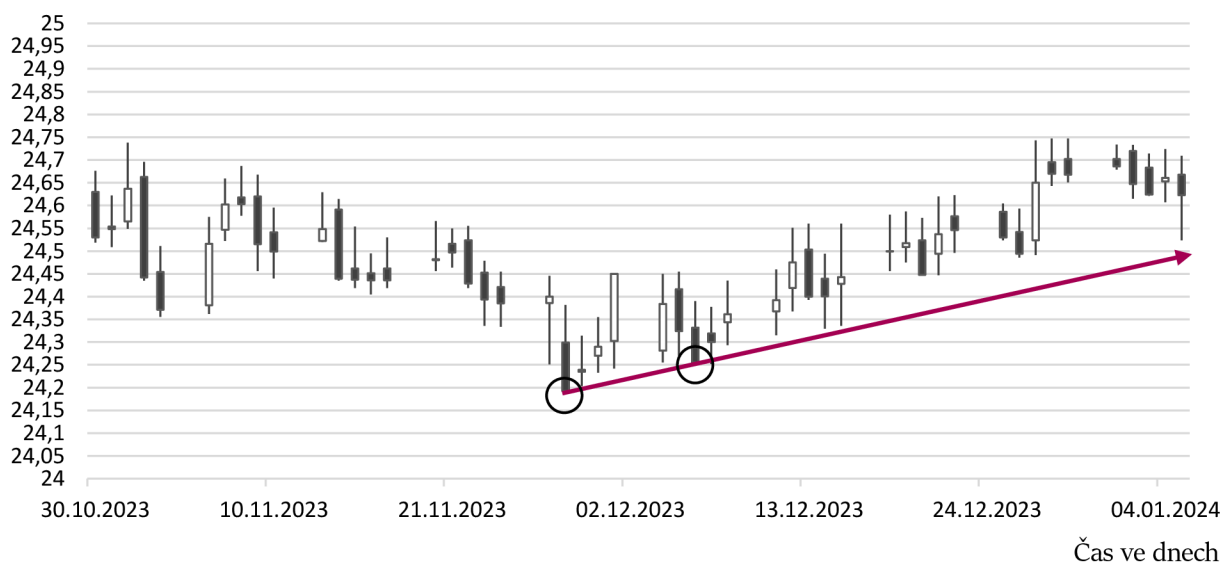


situaci, kdy je růst cen očekáván, nachází v *dlouhé pozici*. Aktiva nakupuje a tím získává zisk z každého růstu ceny [41].

Graficky je rostoucí pohyb ceny znázorněn na obr. 1.4. Pohyb ceny znázorňuje přímka označovaná jako trendová linie, která spojuje dvě lokální cenová minima aktiva ve sledovaném období. Lokální minimum představuje bod, v jehož okolí nejsou žádné body s nižší hodnotou a reprezentuje nejnižší úroveň ceny ve sledovaném období [15]. Pro správné zakreslení rostoucího trendu je potřeba, aby byla splněna podmínka, že druhé lokální minimum bude v absolutní hodnotě vyšší než první [15].

Rostoucí trendová linie představuje úroveň supportu [15], tj. v rostoucím trendu má cena tendenci odrážet se od této linie směrem nahoru.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 1.4: Svícový denní graf historického vývoje cen v kurzu EUR/CZK za období 28. 10. 2023 – 6. 1. 2024. Měnový trh funguje pouze pět dní v týdnu, proto můžeme na grafu vidět shluky pětic svící. Na časové ose je z důvodu čitelnosti uvedeno pouze každé jedenácté datum. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

#### 1.2.4.2 Klesající trend

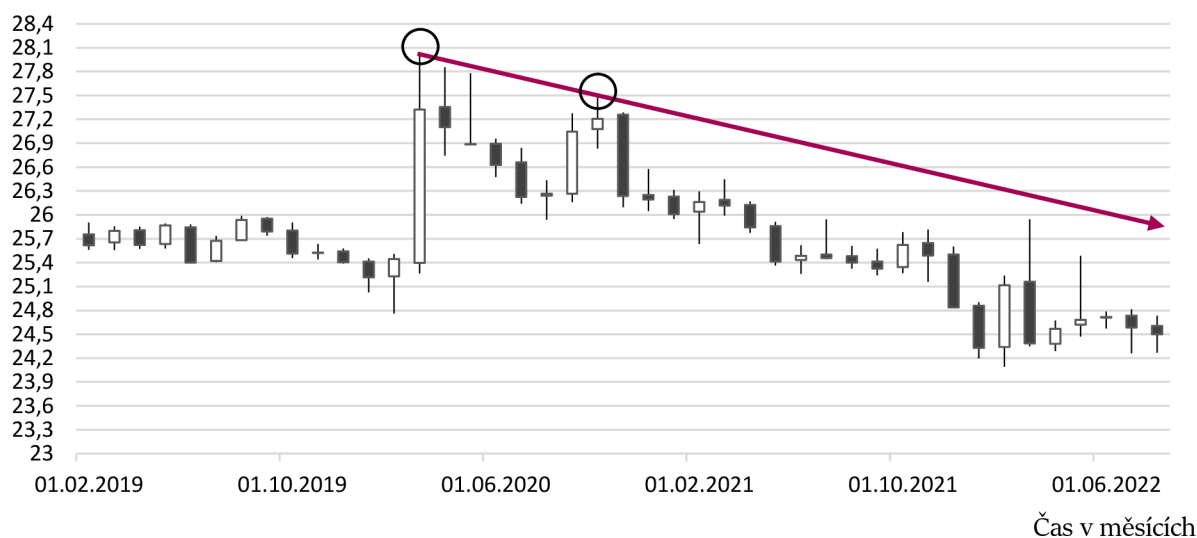
Klesající trend představuje přesný opak trendu rostoucího. Na trhu dochází k poklesu cen, čímž se projevuje trendový pokles. Důvodem poklesu cen je klesající poptávka po daném aktivu. Poptávka může klesnout například v případě, kdy o společnosti vlastníci dané aktivum začnou kolovat

negativní zprávy. Cena aktiv může klesat také z důvodu zvyšující se nabídky [40]. Obchodník se v situaci, kdy je pokles cen aktiv očekáván, nachází v *krátké pozici* a obvykle svá aktiva prodává. Plyne mu tak zisk z každého poklesu ceny. Současně však podstupuje riziko, že vývoj cen půjde proti němu [41]. Uskutečněný obchod by tak mohl být prodělečný.

Graficky je klesající pohyb ceny znázorněn trendovou linií na obr. 1.5. Trendová linie vzniká spojením (minimálně) dvou bodů, které představují lokální cenová maxima aktiva ve sledovaném období. Pro správné zakreslení klesajícího trendu musí být dodržen požadavek, aby druhé maximum bylo vždy nižší než první [15].

Klesající trendová linie představuje úroveň rezistence [15], tj. cena se bude od této linie odrážet směrem dolů a pokračovat tak v tendenci klesajícího trendu.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 1.5: Svícový měsíční graf historického vývoje cen kurzu EUR/CZK za období 1. 2. 2019 – 1. 8. 2022. Každá svíce na grafu představuje jeden měsíc, pro lepší čitelnost je na ose zapsáno pouze každé osmé datum.

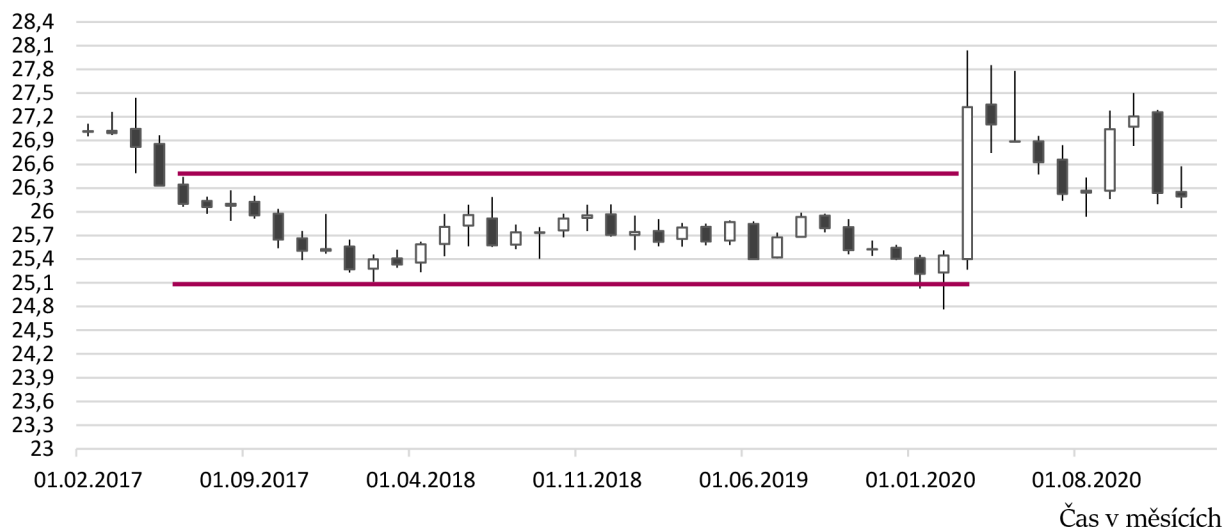
Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

### 1.2.4.3 Horizontální trend

Horizontální trend představuje trh s tzv. bočním výkyvem. Jedná se o období, kdy je jen velmi malá jistota toho, jak se bude trh dále pohybovat. V této situaci dochází k vyrovnání nabídky a

poptávky na trhu. Kupující a prodávající působí podobnými silami proti sobě, přičemž ani jedna ze zúčastněných stran tak není dost silná na to, aby vytvořila trend [12].

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 1.6: Svícový měsíční graf historického vývoje cen kurzu EUR/CZK za období 1. 2. 2017 – 12. 12. 2020.

Každá svíčka na grafu představuje jeden měsíc, pro lepší čitelnost je na ose zapsáno každé sedmé datum.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

K určení trendů se používá řada nástrojů. Jeden takový nástroj představují linie *supportu* a *rezistence* [12], se kterými budeme pracovat v rámci Fibonacciho metod v kapitole 3.

### 1.2.5 Supporty a rezistence

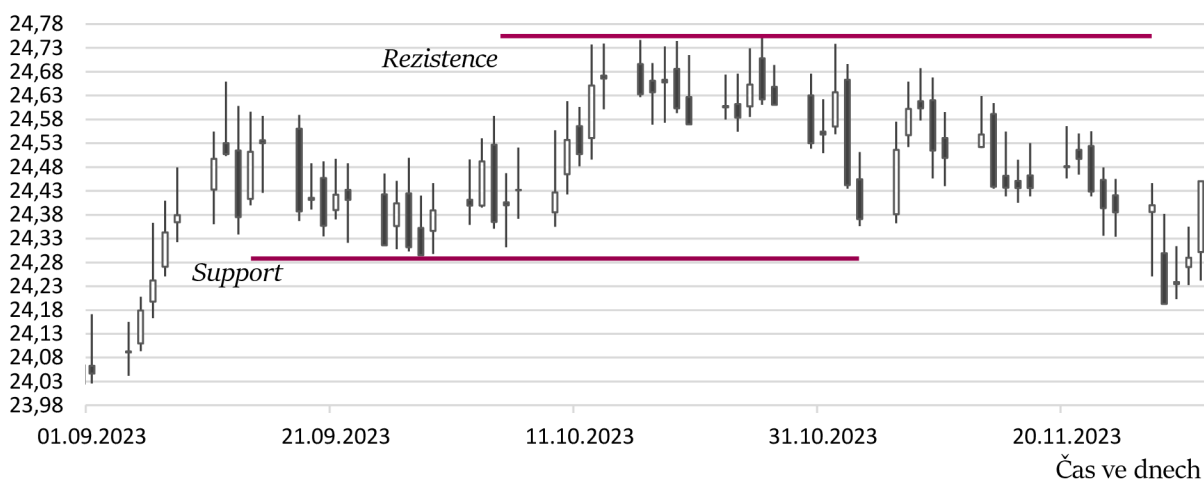
Zmínka o extrémních bodech v kapitole 1.2.4 představujících *vrcholy* a *dna*, nás vede k zavedení pojmů *support* a *rezistence*. V překladu se jedná o hladiny *podpory* a *odporu*.

*Supporty* (*hladiny podpory*) představují úrovně, od kterých se odrážejí klesající ceny směrem vzhůru. Pod tuto úroveň cena nějakou dobu neklesne z důvodu silnější poptávky po daném aktivu [38]. V minulosti se cena odrazila právě od této cenové hladiny, z toho důvodu očekáváme odraz od této cenové hladiny i v budoucnosti [44]. Pohyb v supportu nebo v jeho okolí proto představuje ideální situaci pro zahájení nového obchodu, čili pro nákup. Domníváme-li se, že se *support* může udržet a cena na zkoumaném trhu nebude klesat, je ideální postavit se do pozice nakupujícího (zahájit *dlouhou pozici*) [14].

*Rezistence* (*hladiny odporu*) naopak představují úrovně, od kterých se ceny odrážejí směrem

dolů. Lze si je představit jako pomyslný strop rostoucích cen sledovaného aktiva. Jejich hlavním úkolem je, na rozdíl od *supportu*, zastavit další růst cen. Představuje takovou hladinu, kde je dostatečná nabídka aktiva. Z toho důvodu dojde k zastavení růstu ceny, případně k odražení směrem dolů [38]. Pohyb v *rezistenci* nebo v jejím okolí představuje ideální situaci pro prodej dosud vlastněných aktiv. Pokud se domníváme, že *rezistence* se bude držet na stávající úrovni a cena na trhu tak neporooste, je ideální postavit se do pozice prodejce (zahájit *krátkou pozici*) [14].

Cena kurzu EUR/CZK

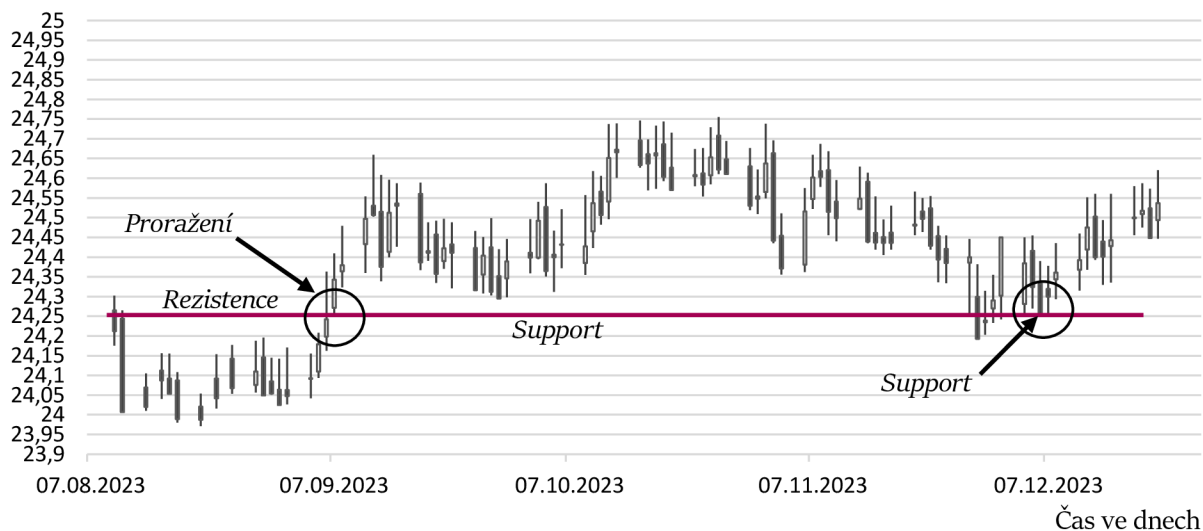


Obr. 1.7: Svícový denní graf historického vývoje cen v kurzu EUR/CZK za období 1. 9. 2023 – 1. 12. 2023.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

V praxi dochází k situacím, kdy se ze *supportu* stává po jeho proražení *rezistence* a naopak, proražením hladiny *rezistence* se z ní stává *support*.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 1.8: Proražení rezistence a její přechod v support. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

*Supporty* a *rezistence* představují klíčové úrovně technické analýzy trhu. Právě na těchto úrovních obchodníci často začínají obchodovat a čekají na odraz od těchto úrovní, popřípadě na jejich proražení. Právě proražení může představovat signál upozorňující na možný obrat trendu [43].

Pro identifikaci úrovní *supportu* a *rezistence* je opět používána široká škála nástrojů. Mohou být využity klouzavé průměry, trendové linie nebo *Fibonacciho úrovně zpětných pohybů* [43], kterými se budeme blíže zabývat v kapitole 3.

## 1.2.6 Nástroje technické analýzy

Nástroje technické analýzy slouží k identifikaci všech zmiňovaných pojmů, jednoduše k jejich nalezení. Určují předem, kam se trh posune, kde s největší pravděpodobností vznikne *support* nebo *rezistence* či jaký bude vývoj trendu. V našem případě budeme pracovat s již zmíněnými *Fibonacciho nástroji*, které si blíže představíme v kapitole 3 a následně aplikujeme v praktické části.

## 1.3 Omezení technické analýzy

Závěrem této kapitoly je důležité podotknout, že technická analýza není bezchybná. Vždy je zde riziko její špatné interpretace a na základě toho neúspěšných obchodů. Je tedy důležité používat technickou analýzu pouze jako jeden z možných zdrojů informací.

Mnozí obchodníci kombinují technickou analýzu s analýzou fundamentální. Jedná se o analýzu založenou na všech dostupných statistikách, pomocí kterých je obchodník schopen určit relativní hodnotu trhu. Hodnocení trhu probíhá z hlediska ekonomického, politického, sociálního a z pohledu dalších externích faktorů. Následně jsou hledány nesrovnalosti mezi aktuální tržní cenou a vlastním oceněním pro aktuální obchodní příležitosti.

Kombinace obou analýz může poskytnout obchodníkům komplexnější pohled na trhy a lepší informace pro svá rozhodnutí [17], [18].

My se statistickými metodami v této práci zabývat hlouběji nebudeme. Vzhledem k problematice, kterou zkoumáme, si vystačíme s analýzou technickou.

## 2 Fibonacciho posloupnost

V této části práce si představíme Fibonacciho posloupnost. Než se dostaneme k samotným metodám na této posloupnosti založeným, seznámíme se s jejími počátky a vysvětlíme si její princip na proslulé úloze o králících v kapitole 2.1. Následně si v kapitole 2.2 Fibonacciho posloupnost nadefinujeme.

V následující kapitole budeme čerpat informace z [1], [2] a [3].

### 2.1 Odvození a vznik Fibonacciho posloupnosti

Pro ty, komu je označení Fibonacci zatím neznámé, nejprve přiblížíme, jaká významná osobnost, s jak velkým přínosem pro matematiku a postupem času i pro investování, se za ním skrývá. Jako Fibonacci<sup>2</sup> je přezdíván Italský matematik Leonardo Pisánský (cca 1180 až 1250), který se dostal do podvědomí matematických disciplín představením především tzv. Fibonacciho čísel, která nyní tvoří snad nejslavnější posloupnost nesoucí právě jeho jméno. Její projevy ale byly známy již dříve, a to starým Egypťanům, kteří vysledovali zákonitosti přírody vyjadřující právě vlastnosti Fibonacciho posloupnosti [1]. V tomto případě se nedá hovořit o matematice jako vědě samotné. Jednalo se pouze o praktické zachycení určitých poznatků. Z tohoto období se také zachovalo velmi málo, protože poznatky byly zaznamenávány na materiály, které nevydržely dodnes. Navíc se k popisu matematických problémů nepoužívala čísla taková, jaká je známa dnes. Právě Leonardo Pisánský rozšířil matematiku, chápanou už v době jeho působení jako vědní disciplínu, o dnes běžně používané arabské číslice. Společně s arabskými číslicemi a úlohami pro jejich využití v praxi, přišel také s myšlenkou, která se právě v jeho pojetí zapsala do matematiky, jako základ pro zavedení pojmu posloupnost. Veškeré tyto poznatky, včetně úlohy řešící problém s populačním růstem králíků, najdeme v Pisánského díle *Liber Abaci* z roku 1202.

V neposlední řadě tato kniha obsahuje také část, věnující se výpočtům týkajících se ceny zboží, dále výpočtu zisku z obchodní činnosti nebo způsobu převodu mezi různými měnami [2].

Vraťme se nyní k detailnějšímu popisu zmiňované úlohy o králících.

---

<sup>2</sup> Leonardo de Pisa byl synem Guilielma Bonacciho. V italštině znamená „figlio“ syn, čili Figlio Bonacci, což se časem zkrátilo na Fibonacci.

## 2.1.1 Úloha o králících

„Na pole umístíme jeden pár králíků. Jestliže králíci po měsíci dospějí a zplodí každý měsíc nový pár, kolik párů králíků se narodí za 12 měsíců?“ [3]

Tento nárůst populace byl vypočítán za několika, poněkud idealizovaných podmínek: první měsíc se narodí pouze jediný pár, nově narozené páry jsou produktivní od druhého měsíce svého života, každý měsíc zplodí každý produktivní pár jeden další, v neposlední řadě vylučujeme všechny okolní vlivy. Předpokládáme, že králíci nikdy neumírají, nemohou onemocnět apod. Upouštíme tedy od reálné roviny a zaměříme se pro vysvětlení jen na rovinu teoretickou.

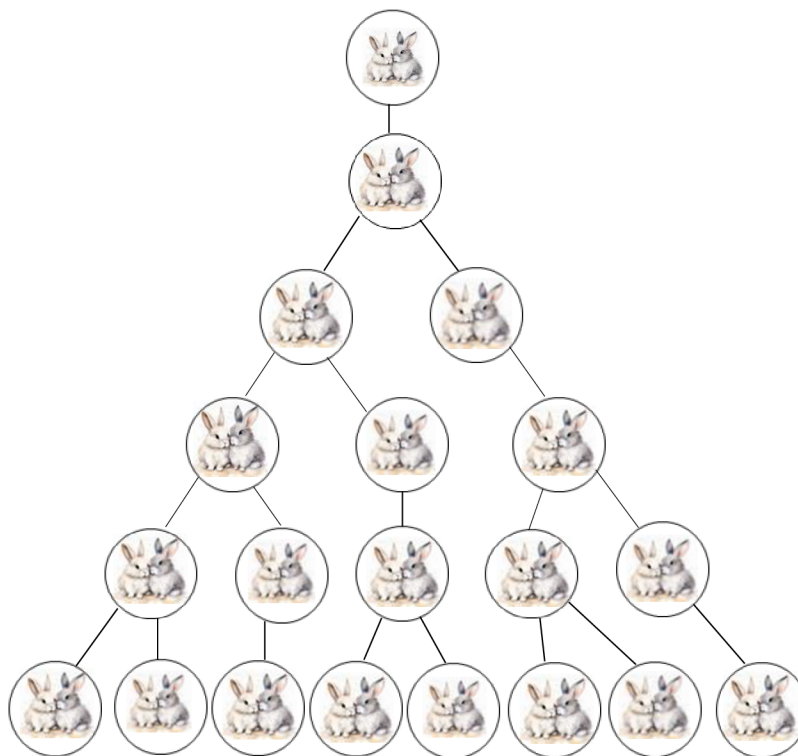
Úvaha pro výpočet bude následující. Na počátku, tedy v měsíci narození prvního páru, označme si ho jako  $M_1$ , máme jeden pár mláďat  $k_1$  a nemáme žádný pár schopný reprodukce, protože té jsou schopni až měsíc po svém narození. Ve druhém měsíci života  $M_2$  dospěje pár mláďat  $k_1$  a stane se z něj reprodukční pár, označme si jej jako  $K_1$ . V měsíci  $M_2$  máme tedy 1 reprodukční pár a 0 mláďat. Ve třetím měsíci  $M_3$  se páru  $K_1$  narodí nový pár mláďat, označme si jej jako  $k_2$ . Máme tedy stále 1 reprodukční pár a k tomu 1 pár mláďat. Ve čtvrtém měsíci  $M_4$  se páru  $K_1$  narodí další pár mláďat  $k_3$ , pár  $k_2$  dospěje do bodu reprodukce a stává se z něj reprodukční pár, označme si jej jako  $K_2$ . V měsíci  $M_4$  máme 2 reprodukční páry a 1 pár mláďat. V pátém měsíci  $M_5$  se páru  $K_1$  narodí pár mláďat  $k_4$ , páru  $K_2$  se narodí pár mláďat  $k_5$  a pár  $k_3$  dospěje do reprodukčního věku. Z páru  $k_3$  se stává reprodukční pár označen jako  $K_3$ . V měsíci  $M_5$  máme tedy 3 reprodukční páry a 2 páry mláďat. V šestém měsíci  $M_6$  se párům  $K_1$ ,  $K_2$  a  $K_3$  narodí každému nový pár mláďat  $k_6$ ,  $k_7$  a  $k_8$ . Páry  $k_4$  a  $k_5$  dospějí do bodu reprodukce a stanou se z nich reprodukční páry, které označíme jako  $K_4$  a  $K_5$ . V měsíci  $M_6$  máme tedy 5 párů schopných reprodukce a 3 páry mláďat. Takto bychom mohli pokračovat dál až do námi zkoumaného dvanáctého měsíce. Slovní popis nemusí působit jasně, doplníme ho tedy pro lepší přehlednost tabulkou a grafickým znázorněním.

Měsíc $M_n$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	$M_8$	$M_9$	$M_{10}$	$M_{11}$	$M_{12}$
Páry mláďat $k_n$	1	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55
Páry dospělých $K_n$	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89
Počet párů $F_n$	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>55</b>	<b>89</b>	<b>144</b>

Tabulka 2.1: Růst hodnot počtu párů králíků. Zdroj: vlastní zpracování.

V tabulce 2.1 jasně vidíme, že řešením úlohy o králících je číslo 144. Zároveň je z tabulky již patrná formující se Fibonacciho posloupnost. Hodnota 144 tedy představuje dvanáctý člen zmiňované posloupnosti.

Na obr. 2.2 můžeme vidět grafické znázornění narůstajícího počtu králíků párů.



Obr. 2.2: Znázornění počtu králíků párů. Zdroj: vlastní zpracování.

## 2.2 Fibonacciho posloupnost z matematického hlediska

V této kapitole budeme vycházet zejména ze zdrojů [2], [4], [5] a [14].

### 2.2.1 Definice Fibonacciho posloupnosti

Fibonacciho posloupnost z matematického hlediska představuje nekonečnou posloupnost přirozených čísel. Tato číselná posloupnost začíná 1 a pokračuje až do nekonečna, kdy každé následující číslo v posloupnosti je získáno součtem předchozích dvou čísel.

Vraťme se k podkapitole 2.1.1, konkrétně do tabulky hodnot obr. 2.1 vytvořené v rámci řešení úlohy o králících a zkusme tento postup ověřit.



Začneme-li součty  $1 + 1 = 2$ ,  $2 + 1 = 3$ , ...,  $55 + 89 = 144$ , získáváme prvních 12 členů posloupnosti. Dále bychom samozřejmě mohli v součtech pokračovat,  $89 + 144 = 233$ ,  $144 + 233 = 377$ , ..., čímž vytvoříme Fibonacciho nekonečnou číselnou posloupnost

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 978, 1 588, 2566, 4 154, ...

**Definice 2.1** *Fibonacciho posloupnost* je nekonečná číselná posloupnost  $\{F_n\}_{n=1}^{\infty}$  definovaná rekurentně<sup>3</sup> následujícím vztahem

$$F_n = \begin{cases} 1 & \text{pro } n = 1 \\ 1 & \text{pro } n = 2 \\ F_{n-2} + F_{n-1} & \text{jinak} \end{cases} \quad (2.1)$$

Jinak lze rekurentně danou posloupnost  $\{F_n\}_{n=1}^{\infty}$  zapsat vztahem:

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n; \quad n \in \mathbb{N}, F_1 = 1, F_2 = 1 \quad (2.2)$$

## 2.2.2 Další možné způsoby zadání Fibonacciho posloupnosti

Samotná posloupnost může být zadána více způsoby. Mezi první již zmiňované způsoby patří samotný výčet jednotlivých členů. Další již zmiňovaný způsob představuje rekurentní zadání, kdy je posloupnost zadána pomocí několika prvních členů a předpisu, podle něhož můžeme napočítat členy další.

Fibonacciho posloupnost  $\{F_n\}$  lze také definovat explicitně pomocí vzorce pro  $n$ -tý člen

$$F_n = \frac{(1 + \sqrt{5})^n - (1 - \sqrt{5})^n}{2^n \sqrt{5}}, \quad n \in \mathbb{N} \quad (2.3)$$

Mnohem častěji se ale setkáváme s upraveným vztahem v následující podobě, jež je znám jako *vzorec Binetův*<sup>4</sup>

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^n - \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^n, \quad n \in \mathbb{N} \quad (2.4)$$

<sup>3</sup> rekurentně, z lat. *recurrere* – běžet zpět

<sup>4</sup> *Binetův vzorec* v 19. století definoval francouzský matematik J. P. M. Binet, proto se vztah označuje jako Binetův.

Právě poslední zmiňovaný vzorec Binetův [6] bude pro nás v rámci této práce nejzajímavější. Je v něm totiž ukryta pro nás stěžejní konstanta  $\varphi$ , známá pod názvem *zlatý řez* (*golden ratio*).

### 2.2.3 Zlatý řez jako limita speciální posloupnosti

Zlatý řez, často také označován jako *zlaté číslo* či *zlatý poměr* je hodnota, interpretovaná jako ideální proporce 1,618 : 1. Hodnota zlatého řezu je vyčíslena jako

$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \cong 1.618 \quad (2.5)$$

Podívejme se na bližší odvození této hodnoty.

Fibonacciho číselná posloupnost je pro nás fascinující tím, že postupným použitím jejich dvou po sobě následujících členů  $F_n, F_{n+1}$  k vytvoření poměrů, se budou hodnoty těchto poměrů postupně blížit k již zmiňované hodnotě zlatého řezu  $\varphi$ . Zlatý řez tedy nadefinujeme jako limitu speciální posloupnosti  $\left\{ \frac{F_{n+1}}{F_n} \right\}$ .

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \varphi \quad (2.6)$$

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{(1+\sqrt{5})^{n+1} - (1-\sqrt{5})^{n+1}}{2^{n+1}\sqrt{5}}}{\frac{(1+\sqrt{5})^n - (1-\sqrt{5})^n}{2^n\sqrt{5}}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{n+1} - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{n+1}}{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) \cdot \frac{\left[1 - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}\right)^{n+1}\right]}{\left[1 - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}\right)^n\right]} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) \cdot \frac{[1-0]}{[1-0]} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \cong 1.618 \end{aligned}$$

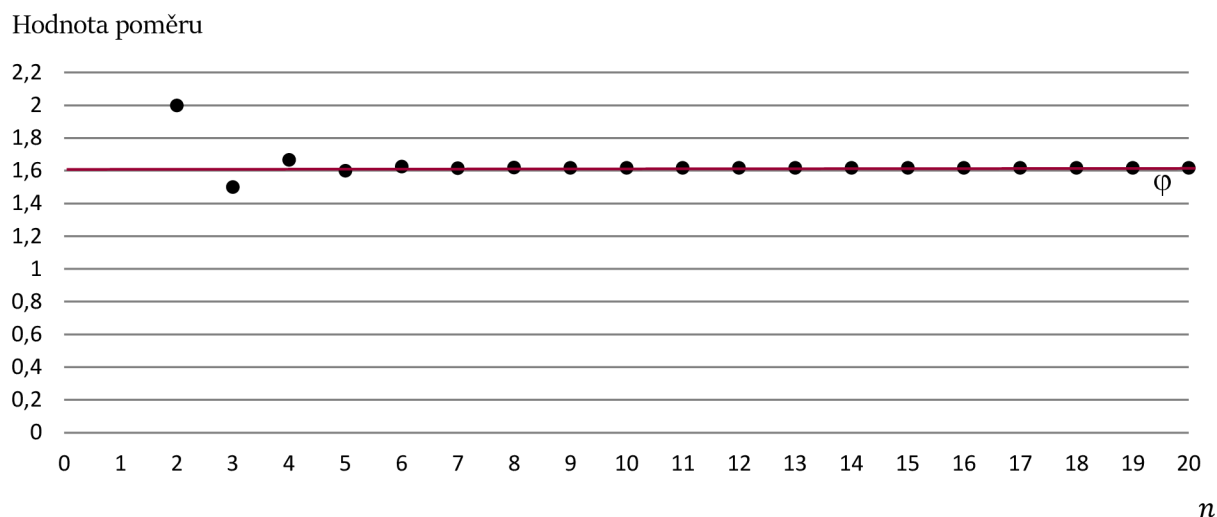
Na základě odvození můžeme tvrdit, že vzájemné poměry dvojic se s rostoucím  $n$  postupně blíží ke *zlatému řezu*, který je limitou posloupnosti  $\left\{ \frac{F_{n+1}}{F_n} \right\}$ . Jinak řečeno, čím vyšší čísla posloupnosti k dělení použijeme, tím blíže se ke *zlatému řezu* dostaneme.

Na obr. 2.3 můžeme vidět vyčíslení prvních 12 hodnot podílů sousedních členů Fibonacciho posloupnosti, viz [2] str. 109.

$$\begin{array}{cccccc} \frac{1}{1} = 1.00000 & \frac{2}{1} = 2.00000 & \frac{3}{2} = 1.50000 & \frac{5}{3} = 1.66666 & \frac{8}{5} = 1.60000 & \frac{13}{8} = 1.62500 \\ \frac{21}{13} = 1.61538 & \frac{34}{21} = 1.61905 & \frac{55}{34} = 1.6175 & \frac{89}{55} = 1.61818 & \frac{144}{89} = 1.61798 & \frac{233}{144} = 1.61806 \end{array}$$

Obr. 2.3: Vyčíslení prvních dvanácti podílů sousedních členů Fibonacciho posloupnosti. Zdroj: [2].

Vidíme, že hodnoty podílů oscilují kolem hodnoty  $\varphi$  a s každou další hodnotou podílu se jí stále více blíží [4]. Oscilaci můžeme názorně vidět na obr. 2.4.



Obr. 2.4: Grafická interpretace konvergence hodnot podílů sousedních čísel Fibonacciho posloupnosti, tj.  $\left\{ \frac{F_{n+1}}{F_n} \right\}$ . Zdroj: vlastní zpracování.

Limitou posloupnosti  $\left\{ \frac{F_n}{F_{n+1}} \right\}$  je číslo  $\frac{1}{\varphi}$ , které budeme označovat jako  $\varphi^{-1}$ . Převrácená hodnota zlatého řezu je vyčíslena jako

$$\varphi^{-1} = \frac{1}{\varphi} \cong 0.618 \quad (2.7)$$

Převrácenou hodnotu zlatého řezu tedy nadefinujeme jako limitu speciální posloupnosti  $\left\{ \frac{F_n}{F_{n+1}} \right\}$

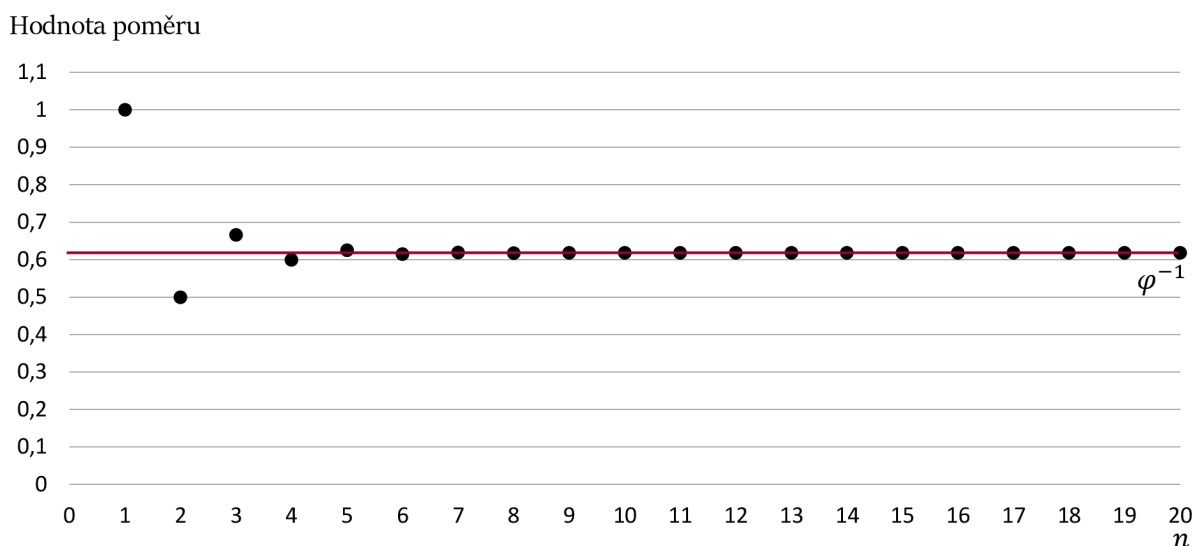
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+1}} = \varphi^{-1} \quad (2.8)$$

Na obr. 2.5 můžeme vidět vyčíslení prvních 12 poměrových dvojic, viz [2] str. 109. Opět bude patrné, že při zvyšujícím se  $n$ , se hodnoty zlatého řezu blíží číslu  $\varphi^{-1}$ .

$$\begin{array}{cccccc} \frac{1}{1} = 1.00000 & \frac{1}{2} = 0.50000 & \frac{2}{3} = 0.66666 & \frac{3}{5} = 0.60000 & \frac{5}{8} = 0.62500 & \frac{8}{13} = 0.61538 \\ \frac{13}{21} = 0.61905 & \frac{21}{34} = 0.61765 & \frac{34}{55} = 0.61818 & \frac{55}{89} = 0.61798 & \frac{89}{144} = 0.61806 & \frac{144}{233} = 0.61803 \end{array}$$

Obr. 2.5: Inverzní hodnoty podílů dvou sousedních členů Fibonacciho posloupnosti. Zdroj: [2].

Výsledné hodnoty poměrů se budou nyní přibližovat ke konstantní hodnotě 0.618, která je převrácenou hodnotou k hodnotě zlatého řezu. Oscilaci kolem hodnoty  $\varphi^{-1}$  můžeme vidět na obr. 2.6.



Obr. 2.6: Grafická interpretace konvergence hodnot podílů sousedních čísel Fibonacciho posloupnosti, tj.  $\left\{ \frac{F_n}{F_{n+1}} \right\}$ . Zdroj: vlastní zpracování.

Se zlatým řezem, respektive s jeho projevy, se můžeme v současnosti setkat prakticky kdekoli. Běžně se vyskytuje v přírodě. Počínaje šiškami stromů, přes květy slunečnic až po schránky plžů, kdy články všech těchto environmentálních struktur jsou uspořádány podle jednotného vzoru zlatého řezu. Také proporce lidského těla v sobě skrývají hodnotu zlatého řezu, v současnosti je tedy hojně využíván i v oblasti plastické chirurgie. Dále se hojně vyskytuje v architektuře či fotografii.

Důvodem, proč pojem zlatý řez zmiňujeme my, je pro nás momentálně důležitá sféra financí a obchodu, v níž se právě s touto hodnotou ve velkém taktéž operuje. *Zlatý řez* je přítomen na finančních trzích v cenových grafech jednotlivých instrumentů. Právě pro pozdější potřeby při odvozování a sestrojování určitých hladin užitých ve Fibonacciho metodách, kterých se využívá při obchodování, je nutné se s tímto pojmem seznámit.

### 3 Fibonacciho metody

V této části práce se zaměříme na popis Fibonacciho metod. Využijeme zde jak informace z kapitoly 1.2 týkající se technické analýzy, tak v matematické části kapitoly 2 zmíněnou Fibonacciho posloupnost.

Vycházet budeme převážně ze zdrojů [8], [14], [21], [25], [27] a [30].

#### 3.1 Obecné představení Fibonacciho metod

Fibonacciho metody představují metody spojené s obchodováním na finančních trzích, jejichž základ vychází z Fibonacciho posloupnosti, které jsme se věnovali v kapitole 2.

Jedná se o grafické metody technické analýzy, které jsou založeny na analýze historického vývoje cen aktiv. Informace získané analýzou jsou následně využívány při modelaci budoucího vývoje cen a predikci pohybu trhu zkoumaných aktiv. Na základě provedení této analýzy je obchodník schopen rozeznat vhodné situace na trhu pro nákup či prodej obchodovaných aktiv a realizovat tak zisk.

Základem Fibonacciho metod je převod historického vývoje ceny do grafické podoby. Takto získaný graf označujeme jako graf cenový, viz kapitola 1.2.2.

Dalším krokem k provedení úspěšné analýzy je správný odhad budoucího vývoje trhu. Budoucí směr pohybu trhu neboli trend, je odhadován na základě vývoje ceny aktiva v minulosti, tedy na základě minulých trendů a zvrátů, kterými cena aktiva prošla [30]. V rámci Fibonacciho metod je trend znázorňován spojením aktuálního cenového maxima a cenového minima na trhu.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 3.1: Znárodnění klesajícího trendu. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpána z [33].

Na připraveném grafu, znázorněném na obr. 3.1, jsou následně identifikovány a vykreslovány hladiny *supportů* a *rezistencí*, viz kapitola 1.2.5. Právě tyto klíčové hladiny jsou vyhledávány pomocí Fibonacciho nástrojů [30].

Jak takové vykreslení hladin může vypadat, je znázorněno na obr. 3.2. Konkrétně vidíme nalezení *supportů* a *rezistencí* pomocí nástroje známého jako Fibonacciho retracement, kterému se podrobně budeme věnovat v kapitole 3.4.1.



Obr. 3.2: Vykreslení hladin *supportů* a *rezistencí* pomocí Fibonacciho retracementu.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Hledání a vykreslování hladin *supportů* a *rezistencí* je pro obchodníky důležité z toho důvodu, že jim pomáhá určit kritické hodnoty, kde může dojít k obratu cenového vývoje [30]. Představují tak klíčový prvek při určování ziskových obchodních příležitostí.

Nejvíce jsou Fibonacciho metody používány na měnovém trhu [27], tzv. *Forexu*, jehož analýze se budeme věnovat i my v praktické části v kapitole 4. Tradeři, tedy obchodníci, kteří na *Forexu* obchodují, je využívají k odhadu budoucího vývoje ceny dané měny. Obchodovaným aktivem je tedy v tomto případě měna, resp. měnové páry. Analýzou obchodníci hledají odpovědi na otázky, zda bude v nejbližším časovém horizontu výhodnější měnu nakupovat či naopak prodávat, tedy zda je v nejbližší době očekáván pokles její ceny nebo naopak růst.

Fibonacciho metody však lze použít na celou škálu trhů, kde je možné provádět technickou analýzu cenových pohybů. Mezi trhy, na které mohou být aplikovány Fibonacciho techniky, patří již zmiňovaný forexový trh, ale taktéž je vhodný trh akciový, komoditní nebo kryptoměnový [8].

Vraťme se nyní zpátky k obr. 3.2. Vidíme, že přímka znázorňující trend je rozdělena pomocí hladin *supportů* a *rezistencí* na určité části. Poměrům, v jakých je přímka rozdělena, jejich významu a odvození se budeme věnovat v následující kapitole.

## 3.2 Aplikace Fibonacciho poměrů na cenový graf

V technické analýze, při které využíváme Fibonacciho metody, pracujeme s určitými hodnotami, jak bylo uvedeno v kapitole 3.1 a znázorněno na obr. 3.2. Tyto zmiňované hodnoty souvisí s Fibonacciho posloupností.

Při analýze trhu nepoužíváme přímo hodnoty Fibonacciho posloupnosti, ale pracujeme s poměry, které z ní získáme postupným dělením jejich členů. Výsledné hodnoty poměrů mohou být do grafu zapisovány jak v desetinném tak v procentuálním vyjádření. Graficky jsou znázorňovány pomocí horizontálních čar, viz obr. 3.2. Vykreslené horizontální čáry následně představují úrovně *supportů* a *rezistencí*, které je naším cílem najít.

Úrovně *supportů* a *rezistencí* jsou pro obchodníky důležité z toho důvodu, že právě na těchto hladinách se trh zastavuje. Dochází na nich buď k odražení ceny směrem nahoru - v případě jejího růstu, nebo dolů - v případě jejího poklesu, tedy dochází na nich k obrátům trendu.

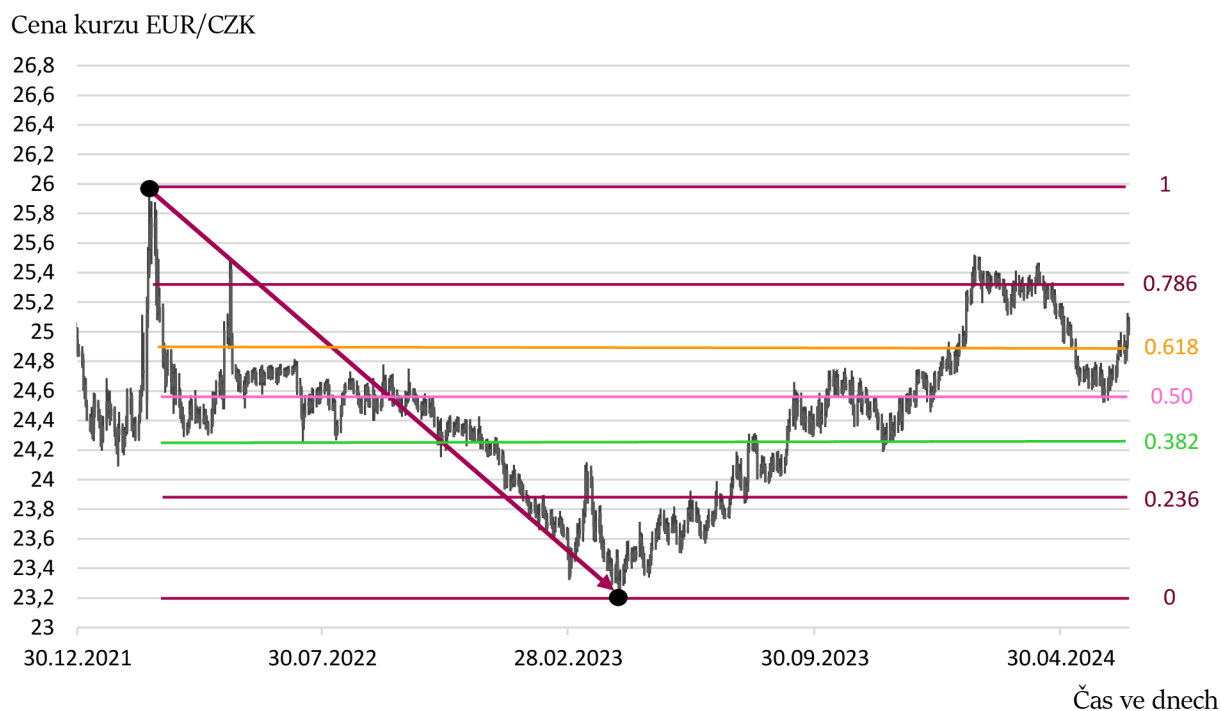
To, že se trh zastavuje právě na těchto hodnotách, není úplně tak zásluhou nějaké konkrétní vlastnosti posloupnosti, ale jedná se o určitou lidskou psychologii, která zapříčinila označení právě těchto hladin jako klíčových a angažuje se v jejich víceméně konzistentním trvání a fungujícím opětovném používání. Jinak řečeno, mnoho lidí tyto nástroje používá a tak se cena velmi často vrací právě k těmto hodnotám. Psychologie jednoduše funguje tak, že na těchto úrovních už automaticky obchodníci čekají obrat, protože si zafixovali, že v blízkosti dané úrovně tato situace dříve nebo později prostě nastane. Proto na základě této obavy začnou obchodníci buď ukončovat zastávající pozice<sup>5</sup>, nebo naopak nakupovat pozice nové a tím vlastně změnu trendu sami vyvolají [20].

---

<sup>5</sup> *Pozice* jsou na trhu odlišovány dvojího typu. Obchodník může být v tzv. *dlouhé pozici*, v této pozici daný instrument nakupuje, drží ho a čeká s jeho prodejem, až cena vzroste. Opakem je potom tzv. *pozice krátká*. V této pozici obchodník instrument prodává s cílem nakoupit ho zpět za nižší cenu a vydělat tak na rozdílu [29].



Fakt, že se hodnoty opravdu zastavují na těchto hladinách, resp. reagují na ně, znázorňuje obr. 3.3. Jedná se o denní historická data za období od 30. 12. 2021 do 28. 06. 2024. Můžeme vidět, že během těchto necelých tří let cena eura opravdu kolísá právě kolem zakreslených hladin a právě v jejich okolí či přímo na nich dochází k obrátům trendu, k proražení, k podpoře růstu ceny nebo odporu.



Obr. 3.3: Znárodnění reakcí trhu na Fibonacciho hladiny pomocí Fibonacciho retracementu.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Za klíčové hodnoty, na kterých se trh zastavuje, jsou považovány hodnoty 0.618 (resp. 61.8%) a 0.382 (resp. 38.2 %). Mezi často používané hodnoty dále patří hodnoty 0.236 (resp. 23.6%), 0.50 (resp. 50%) a 0.786 (resp. 78.6%), které všechny můžeme vidět graficky znázorněny na obr. 3.3. Dále jsou také při analýze využívány hodnoty 1.272 (resp. 127.2 %), 1.618 (resp. 161.8%), 2.618 (261.8%) a 4.236 (423.6%) [14]. Obecně jsou po grafickém znázornění tyto hodnoty označovány jako Fibonacciho hladiny.

S grafickou interpretací číselných hodnot jsme se již seznámili. Zatím však stále neznáme odpověď na otázku jak tyto zmiňované stěžejní hodnoty získat. Vše zůstává založeno na práci se členy Fibonacciho posloupnosti.

V následující kapitole se zaměříme na podrobnější popis jednotlivých významných úrovní a na jejich konkrétní odvození. Vycházet budeme převážně ze zdrojů [21] a [30].

### 3.3 Fibonacciho hladiny

Obecně je funkce Fibonacciho hladin založena na myšlence, že cenový vývoj sledovaného aktiva se vždy vrátí o určitou předvídatelnou část předchozího pohybu, po které se bude i nadále pohybovat v původním směru [22], tj. ve směru hlavního trendu. Ceny se obvykle po dlouhém pohybu vrací o jistý počet procent zpět - konkrétně o 23.6%, 38.2%, 61.8% apod. [23], [28]. V rámci této kapitoly se zaměříme převážně na odvození těchto hodnot. Blíže se jejich věcnému významu budeme věnovat v kapitole 3.5, kde si jejich interpretaci vysvětlíme konkrétně v rámci jednotlivých Fibonacciho nástrojů.

#### 3.3.1 Odvození hladiny 0.236

Z matematického hlediska lze hladinu 0.236 definovat jako limitu speciální posloupnosti

$$\left\{ \frac{F_n}{F_{n+3}} \right\}.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+3}} = \varphi^{-3}, \text{ kde } \varphi^{-3} \cong 0.236 \quad (3.1)$$

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+3}} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{(1 + \sqrt{5})^n - (1 - \sqrt{5})^n}{2^n \sqrt{5}}}{\frac{(1 + \sqrt{5})^{n+3} - (1 - \sqrt{5})^{n+3}}{2^{n+3} \sqrt{5}}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right)^n}{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^{n+3} - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right)^{n+3}} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^3} \cdot \frac{\left[1 - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{1 + \sqrt{5}}\right)^n\right]}{\left[1 - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{1 + \sqrt{5}}\right)^{n+3}\right]} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^3 \cdot \frac{[1 - 0]}{[1 - 0]} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^3 = \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^3 \cong 0.236 \end{aligned}$$

### 3.3.2 Odvození hladiny 0.382

Z matematického hlediska lze hladinu 0.382 nadefinovat jako limitu speciální posloupnosti

$$\left\{ \frac{F_n}{F_{n+2}} \right\}.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+2}} = \varphi^{-2}, \text{ kde } \varphi^{-2} \cong 0.382 \quad (3.2)$$

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+2}} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{(1 + \sqrt{5})^n - (1 - \sqrt{5})^n}{2^n \sqrt{5}}}{\frac{(1 + \sqrt{5})^{n+2} - (1 - \sqrt{5})^{n+2}}{2^{n+2} \sqrt{5}}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right)^n}{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^{n+2} - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2}\right)^{n+2}} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^2} \cdot \frac{\left[1 - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{1 + \sqrt{5}}\right)^n\right]}{\left[1 - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{1 + \sqrt{5}}\right)^{n+2}\right]} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^2 \cdot \frac{[1 - 0]}{[1 - 0]} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^2 = \left(\frac{2}{1 + \sqrt{5}}\right)^2 \cong 0.382 \end{aligned}$$

Hladina 0.382 je považována společně s hladinami 0.618 a 0.50 za nejsilnější hladiny. Všechny tři představují velmi silné úrovně supportu a rezistence, od kterých se trh odráží, tedy dochází na nich k jeho otočení [47].

### 3.3.3 Odvození ostatních hladin

Hladina 0.50 je též jednou z často využívaných a užitečných hladin. Není však již založena na poměru hodnot z Fibonacciho posloupnosti. Je interpretována jako 50% počátečního pohybu trhu. Trh na tuto hodnotu reaguje, a proto ji spousta obchodníků sleduje také [34]. Hlubší význam této hodnoty vychází z tvrzení *Downovy teorie* [24].

O hladinách 1.50 a 2.00 lze tvrdit totéž. Nejedná se o poměry získané pomocí dělení členů Fibonacciho posloupnosti, ale trh na ně opět s oblibou reaguje a tak jsou obchodníky využívány [34].

Hladiny 0.786 a 1.272 získáme jako druhé odmocniny již definovaných hodnot 0.618 a 0.382 [45].

$$\varphi^{-\frac{1}{2}} = \sqrt{\varphi^{-1}} \cong 0.786 \quad (3.3)$$

$$\varphi^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\varphi} \cong 1.272 \quad (3.4)$$

Hladinu 2.618 lze definovat jako převrácenou hodnotu limity posloupnosti  $\left\{\frac{F_n}{F_{n+2}}\right\}$ , kterou budeme značit jako  $\varphi^2$ . Převrácená hodnota limity posloupnosti  $\left\{\frac{F_n}{F_{n+2}}\right\}$  je vyčíslena jako

$$\varphi^2 = \frac{1}{\varphi^{-2}} \cong 2.618 \quad (3.5)$$

Hladinu 4.236 lze definovat jako převrácenou hodnotu limity posloupnosti  $\left\{\frac{F_n}{F_{n+3}}\right\}$ , kterou budeme značit jako  $\varphi^3$ . Převrácená hodnota limity posloupnosti  $\left\{\frac{F_n}{F_{n+3}}\right\}$  je vyčíslena jako

$$\varphi^3 = \frac{1}{\varphi^{-3}} \cong 4.236 \quad (3.6)$$

### 3.4 Výpočet hodnot v praxi

V praxi není potřeba žádné z hladin uvedených v kapitole 3.3 počítat ručně. V dnešní době existuje spousta softwarových aplikací, které se touto problematikou zabývají a mají v sobě funkce pro Fibonacciho nástroje přímo zabudované. Každá takováto platforma úrovně vypočítá za nás. Mezi hojně používané platformy patří například Investing.com [35], Tradingview.com [36] nebo MetaTrader.com [37].

## 3.5 Fibonacciho nástroje

Fibonacciho nástroje jsou nástroje technické. Při jejich konstrukci dochází k aplikaci zlatého řezu, který byl představen v kapitole 2.2.3. Nástroje jsou používány k predikci cenového pohybu zkoumaného aktiva na finančním trhu, věcně tedy především k hledání a vykreslování hladin supportů a rezistencí.

Abychom mohli Fibonacciho nástroje aplikovat, je potřeba nejprve provést analýzu trhu. Přípravná fáze bude představovat vykreslení cenového grafu (viz kapitola 1.2.2, obr. 1.1) námi sledovaného aktiva. V takovémto grafu budou zaneseny ceny aktiva a časový interval, ve kterém cenový vývoj sledujeme. Další nutný předpoklad, který musí cenový graf splňovat, abychom na něj mohli aplikovat Fibonacciho nástroje je, že na něm musíme být schopni identifikovat dva základní body, a to tržní vrchol (lokální maximum) a tržní dno (lokální minimum), viz kapitola 1.2.4. Na takto připravený graf již lze Fibonacciho nástroje aplikovat.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 3.4: Grafické znázornění tržního vrcholu a tržního dna. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Použitím Fibonacciho nástrojů jsme následně schopni vykreslovat hladiny supportů a rezistencí, pomocí kterých jsme schopni predikovat budoucí vývoj ceny sledovaného aktiva a odhadovat tak vhodné obchodní příležitosti, což je naším cílem.

V rámci Fibonacciho metod jsou hladiny supportů a rezistencí obecně označovány jako Fibonacciho hladiny. Tyto hladiny již byly číselně uvedeny v kapitole 3.1, graficky znázorněny na obr. 3.2 a následně odvozeny v kapitole 3.3.

V následujících kapitolách si představíme jednotlivé Fibonacciho nástroje. Konkrétně budou předmětem našeho zájmu tyto vybrané nástroje: Fibonacciho úrovně zpětných pohybů, Fibonacciho vějíře a Fibonacciho oblouky.

Vycházet budeme převážně ze zdrojů [8], [14] a [25].

### 3.5.1 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů

Za nejpoužívanější a nejznámější Fibonacciho nástroj užívaný při technické analýze je považován Fibonacciho retracement neboli Fibonacciho úrovně zpětných pohybů. Fibonacciho retracement umožňuje obchodníkům sledovat trh a porovnávat jeho pohyby z procentuální perspektivy [19]. Používá se především k identifikaci potenciálních supportů a rezistencí na finančním trhu.

Retracemety představují krátkodobé dočasné cenové zvraty, které však nenaznačují změnu hlavního trendu. K Fibonacciho retracementu dochází na Fibonacciho hladinách, které jsou vykreslovány na hlavním trendu [30]. Hlavní trend představuje dlouhodobou tendenci vývoje trhu. Znázorněn je na obr. 3.5.



Obr. 3.5: Hlavní tendence trendu. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Praktická aplikace Fibonacciho retracementu je následující. Na cenovém grafu identifikujeme aktuální tržní vrchol a tržní dno, viz obr. 3.4. Spojením těchto dvou bodů získáme úsečku, která představuje dlouhodobý trend cenového vývoje, viz obr. 3.5. Při spojení nalezených bodů směrem od maxima k minimu zakreslíme klesající trend, v případě spojení bodů směrem od minima k maximu zakreslíme rostoucí trend. Na takto vytyčené oblasti jsou následně jako horizontální přímky vykresleny Fibonacciho úrovně, které úsečku rozdělují na jednotlivé části.

V rámci rostoucího trendu je za nejnižší bod považována 1 (100%) a za nejvyšší 0 (0%). Vykreslením úrovní Fibonacciho retracementu obchodníci získávají představu o potenciálních úrovních podpory (supportu), které mohou být otestovány, kdyby trh začal ustupovat [16], tj. při odrazu od maxima směrem dolů [14].

V rámci klesajícího trendu je naopak za nejnižší bod považována 0 (0%) a za nejvyšší 1 (100%). Ústup v případě klesajícího trendu znamená odraz ode dna. V tomto případě vykreslením úrovní Fibonacciho retracementu obchodníci získávají představu o potenciálních úrovních odporu (rezistence), kdyby se trh začal pohybovat směrem vzhůru [16], [14].



Obr. 3.6: Fibonacciho retracement. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Za klíčové hladiny Fibonacciho retracementu jsou považovány, jak můžeme vidět na obr. 3.6, hladiny 0.236, 0.382, 0.618, 0.786 a také hladina 0.50, která není Fibonacciho poměrem

viz kapitola 3.3.3. Kudy budou jednotlivé úrovně vedeny, zjistíme výpočtem pomocí následujících vzorců [14], [42].

Pro klesající trend platí

$$DT = LOW + ((HIGH - LOW) \cdot PERCENTAGE) \quad (3.7)$$

Pro rostoucí trend platí

$$UT = HIGH - ((HIGH - LOW) \cdot PERCENTAGE) \quad (3.8)$$

Hodnoty hladin mohou být do grafu zapisovány v procentech. Důvodem je princip, na kterém je Fibonacciho retracement založen. Princip Fibonacciho úrovní zpětných pohybů je založen na skutečnosti, že po každém velkém pohybu, kdy se cena odchýlí od hlavního trendu (pod pojmem odchylka si můžeme představit cenový výkyv, tj. prudký pokles či prudký nárůst ceny), mají trhy tendenci se vracet zpět na původní, předem předvídatelné úrovně, a to o určitý počet procent původního pohybu, tedy o 23.6%, 38.2%, 50%, 61.8%, 78.6%, apod. [23].

Odvození využívaných hladin bylo uvedeno v kapitole 3.3. Všechny potřebné hodnoty hladin se dají vypočítat ručně pomocí (3.7) a (3.8). Jedná se o způsob pracnější, ale možný. V praxi nic počítat nemusíme [27]. Každá vhodná tradingová platforma má Fibonacciho retracement zabudovaný a vypočítá tak jeho hodnoty za nás, my pouze nástroj aplikujeme na daný finanční trh. Stačí jen na grafu označit aktuální tržní vrchol a tržní dno a zmiňované hladiny se mezi těmito body po stisknutí tlačítka samy vykreslí.

Jak bylo zmíněno již v úvodu kapitoly 3.5, tento nástroj slouží především k identifikaci hladin supportů a rezistencí. Tyto hladiny, tj. úrovně retracementu, upozorňují obchodníky na potenciální zvrácení trendu, oblast podpory nebo oblast odporu [24]. Poté, co hladiny identifikujeme a vykreslíme, jsme schopni s jejich pomocí měřit změny historických cen obchodovaného aktiva a predikovat potenciální cenové změny, které by mohly nastat v budoucnosti. Hlavní smysl použití tohoto nástroje tedy spočívá v tom, že s jeho využitím jsme schopni předpovědět potenciální cenové pohyby obchodovaného aktiva. Interpretace Fibonacciho retracementu bude blíže popsána na konkrétních příkladech v kapitole 4.3.1.

Fibonacciho retracement není nástrojem bezchybným. Vždy je lepší použít ho v kombinaci s jinými indikátory. Sám o sobě by nemusel mít tu nejlepší vypovídací hodnotu. Fibonacciho úrovní je totiž mnoho a jsou daleko od sebe, takže je náročné předvídat přesnou cenu obratu nebo proražení.



### 3.5.2 Fibonacciho vějíře

Fibonacci Fans neboli Fibonacciho vějíře představují další nástroj technické analýzy založený na Fibonacciho posloupnosti a zlatém řezu. Jedná se o nejjednodušší vzor technické analýzy používaný obchodníky na finančních trzích. Jakmile obchodník takovýto vzor na grafu identifikuje, může jej použít k předpovědi budoucích cenových pohybů.

Jedná se o obdobu Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Fungují na stejném principu, jen nevykreslují horizontální hladiny, ale vykreslují trendové hladiny [25]. Graficky trendová hladina vypadá tak, že její sklon se podobá hlavnímu trendu. Pomáhají nám tedy k identifikaci bodů, kde by trh mohl navázat na původní trend [25]. Vějíře je vhodnější používat ve spojení s jinými nástroji. Mají tak větší vypovídací hodnotu.

Hladiny supportů a rezistencí, tentokrát vykreslené v podobě vějíře, budou opět obchodníky upozorňovat na možné cenové zvraty. Obchodníci pak takto získané předpovědi použijí k načasování svých obchodů. Interpretace Fibonacciho vějířů bude blíže pospána na konkrétních příkladech v kapitole 4.3.2.

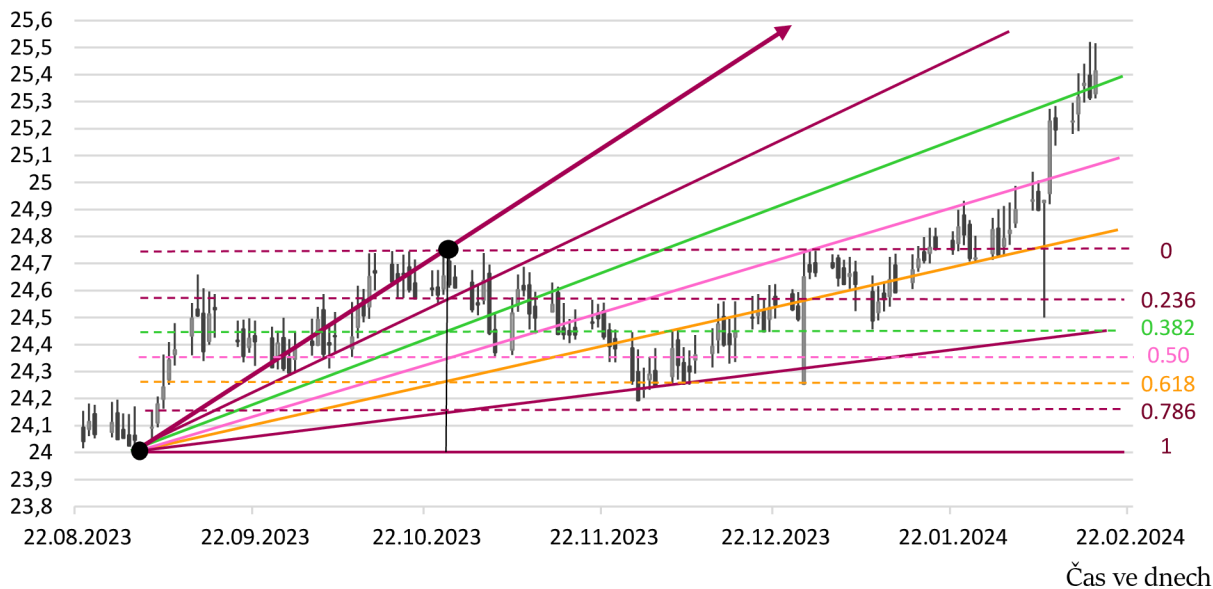
Postup konstrukce bude obdobný jako u Fibonacciho retracementu. Nejprve vykreslíme cenový graf a zvolíme na něm aktuální tržní vrchol a tržní dno. Tyto dva body spojíme úsečkou. V případě rostoucího trendu povedeme úsečku směrem od tržního dna k tržnímu vrcholu, v případě trendu klesajícího vedeme úsečku v opačném směru. Takto vykreslená úsečka bude představovat hlavní linii (swing) vějíře (viz obr. 3.5).

Hlavní linie spojující tržní vrchol a tržní dno bude představovat přeponu pravoúhlého trojúhelníku. Na odvěsnu pravoúhlého trojúhelníku budou naneseny Fibonacciho poměry [25], [46]. Takto získanými body budou procházet jednotlivé hladiny vějíře začínající v tržním vrcholu v případě klesajícího trendu, resp. v tržním dnu v případě rostoucího trendu.

Jako nejvýznamnější poměry budeme používat stejné, jako jsme použili u Fibonacciho retracementu. Hladiny, které na základě hodnot poměrů vykreslíme, nebudou představovat horizontály jako v případě retracementu, ale budou rozdělovat úhel, který svírá přepona pravoúhlého trojúhelníku s hladinou 1.

V případě rostoucího trendu budou ostatní trendové linie tvořící vějíř vykresleny pod hlavní linií (viz obr. 3.7), v případě klesajícího trendu naopak nad ní. Vedlejší linie jsou označovány jako linie rychlostní [25]. Naším cílem následně bude kolem takto vykreslených hladin vyhledávat opakující se cenové oscilace.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 3.7: Fibonacciho vějíře. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Fibonacciho vějíře představují kombinace Fibonacciho úrovní zpětných pohybů a času. Měří tedy změny jak v ceně, tak v časech. Zatímco Fibonacciho úrovně zpětných pohybů fungují na principu, že měří pouze změny cen [25].

### 3.5.3 Fibonacciho oblouky

Fibonacci Arcs neboli Fibonacciho oblouky představují další z Fibonacciho nástrojů, který opět slouží k identifikaci úrovní *supportů* a *rezistencí* stejně jako nástroje předešlé.

První kroky konstrukce jsou stejné jako v předešlých případech. Na cenovém grafu určíme aktuální tržní vrchol a tržní dno a jejich spojením získáme úsečku představující hlavní trend cenového vývoje sledovaného aktiva [48].

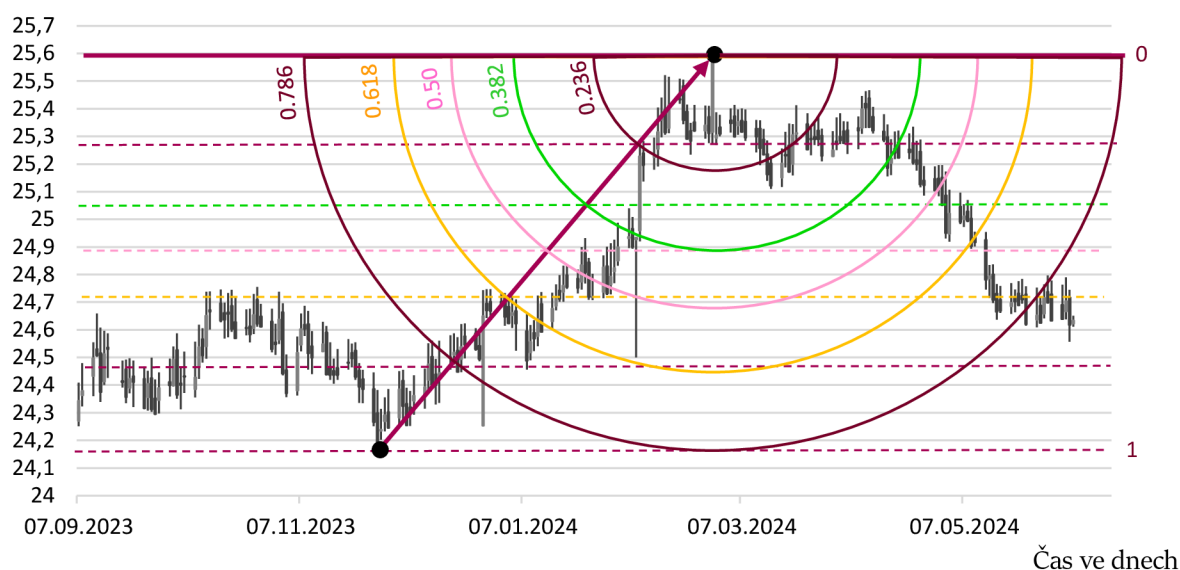
Dalším krokem bude vykreslování Fibonacciho hladin. V případě Fibonacciho retracementu byly Fibonacciho hladiny znázorněny pomocí horizontálních přímek, v případě Fibonacciho vějířů hladiny představovaly přímky rozdělující úhel, který svírá přepona pravoúhlého trojúhelníku s hladinou 1. Nyní budou Fibonacciho hladiny představovat poloměry kružnic se středem v počátku

hlavního trendu, tj. bod tržního vrcholu v případě rostoucího trendu, resp. dna v případě klesajícího trendu [25], [48].

Obecně není třeba vykreslovat celé kružnice, ale stačí zobrazovat jen půlkruhy. Odtud také plyne název Fibonacciho oblouky [25].

Půlkruhy budou protínat trendovou linii v bodech Fibonacciho poměrů 23.6%, 38.2%, 50%, 61.8% a 78.6% [48]. Pracujeme tedy se stejnými Fibonacciho poměry jako v případě Fibonacciho retracementu či Fibonacciho vějířů.

Cena kurzu EUR/CZK



Obr. 3.8: Fibonacciho oblouky. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [33].

Interpretace Fibonacciho oblouků je stejná jako v případě Fibonacciho Retracementu nebo Fibonacciho vějířů. V případě rostoucího trendu obchodník získá vykreslením Fibonacciho oblouků představu o potenciálních úrovních podpory (supportu) [49], které mohou být otestovány, pokud by trh začal ustupovat, tj. při odrazu od maxima směrem dolů.

V rámci klesajícího trendu získávají obchodníci vykreslením Fibonacciho oblouků představu o potenciálních úrovních odporu (rezistence) [49], pokud by se trh začal pohybovat směrem vzhůru po odrazu ode dna.

Opět může docházet k proražení, v tomto případě jednotlivých oblouků, a spuštění tak dalšího pohybu. Cena se může vyskytovat jak uvnitř oblouku, vně oblouku nebo na oblouku.

Blíže se k interpretaci Fibonacciho oblouků vyjádříme na konkrétních příkladech v kapitole 4.3.3.

# ČÁST PRAKTICKÁ

V praktické části se zaměříme na samotnou aplikaci jednotlivých Fibonacciho nástrojů. Budeme pracovat s daty forexového trhu, která upravíme z hlediska technické analýzy do podoby cenového grafu, a na ten následně aplikujeme jednotlivé Fibonacciho nástroje.

## 4 Aplikace Fibonacciho metod

V poslední kapitole se budeme zabývat aplikací jednotlivých Fibonacciho nástrojů popsaných v teoretické části v kapitole 3. Než tak učiníme, nejprve se v kapitole 4.1 seznámíme s námi analyzovaným trhem, z něhož budeme data čerpat a následně v kapitole 4.2 si v krátkosti představíme samotné datové sady, se kterými budeme pracovat. V kapitole 4.3 se potom zaměříme už na samotnou aplikaci Fibonacciho nástrojů.

### 4.1 Seznámení s forexovým trhem

Fibonacciho nástroje jsou použitelné na jakémkoli finančním trhu, na kterém lze provést technickou analýzu cenových pohybů. Mezi vhodné trhy patří trh forexový, kryptoměnový, komoditní, akciový nebo trh s futures. My se zaměříme na první ze zmiňovaných, na trh forexový.

Zkratka FOREX vytvořená na základě anglického spojení *Foreign Exchange*, představuje mezinárodní finanční trh. Nejedná se o trh v klasickém slova smyslu. Jde o trh mimoburzovní tvořený mezinárodním obchodním systémem, kde s měnami navzájem obchodují vlády, banky, nadnárodní společnosti, ale také individuální investoři. Obchodování s měnami představuje bezkonkurenčně největší a současně nejlikvidnější trh na světě, protože má k němu přístup čím dál více lidí. Funguje 5 dní v týdnu. Každý den na něm dochází k měnovým obchodům v hodnotě téměř 6 bilionů dolarů.

Obchodovat dnes můžeme s více než 36 světovými měnami. Od měn nejčastěji obchodovaných, mezi něž patří americký dolar, euro, britská libra či švýcarský frank, až po měny exotické, mezi něž řadíme jihoafrické randy či katarské rijály.

Na forexovém trhu vždy nakupujeme nebo prodáváme v tzv. *měnových párech*. Měnový pár je složen ze dvou měn, které jsou obchodovány mezi sebou. Měny jsou vyjádřeny vždy ve vzájemném vztahu, který nazýváme kurz. První uvedená měna v páru, je označována jako měna základní a v ní je obchod prováděn. Druhá měna je pak měnou variabilní, z ní vždy vypočítáme potenciální zisk.

Zájem obchodníků s měnami spočívá v nákupu nebo prodeji měn ve správný čas, aby dosáhli zisku. Před zahájením obchodu provede obchodník analýzu trhu, na základě níž odhaduje, jak se bude vyvíjet kurz měnového páru v budoucnosti. Pohybem ceny měny je myšleno její posílení či oslabení vůči měně druhé. Na základě předpovědi potom může obchodník zareagovat takovým způsobem, aby pro něj právě jeden z následujících pohybů cen znamenal zisk.

V kapitole 4.1 jsme vycházeli ze zdrojů [31] a [32].

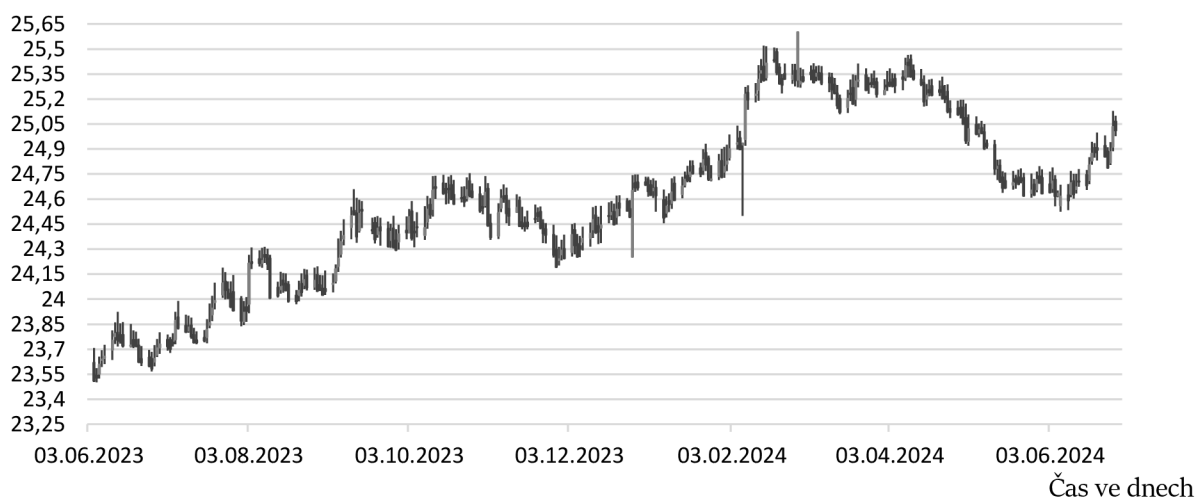
## 4.2 Analýza datových sad

V naší práci využijeme dvě datové sady. Konkrétně historická data cen měnových párů EUR/CZK a CHF/CZK, tedy vývoj ceny jednoho eura vůči české koruně a cenu jednoho švýcarského franku vůči české koruně. V obou případech se bude jednat o data denní.

### 4.2.1 Datová sada EUR/CZK

Jedná se o sadu denních dat představující historický vývoj ceny jednoho eura vůči české koruně. Data pochází ze stránky *Investing.com* [50]. Naše upravená sada obsahuje 280 pozorování sesbíraných za 12 měsíců, konkrétně za období od 5. 6. 2023 do 30. 6. 2024. Cena jednoho eura se pohybovala v rozmezí od 23.50 Kč, což představuje nejlepší situaci pro nákup eura, do 25.60 Kč, což naopak indikuje nejlepší cenu pro jeho prodej a následný zisk z tohoto cenového rozdílu. Abychom byli schopni posléze aplikovat jednotlivé nástroje, převedeme pohyby cen do cenového grafu.

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.1: Historický denní vývoj pohybu cen v kurzu EUR/CZK za období 5. 6. 2023 – 30. 6. 2024. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

K vykreslení dat budeme používat graf typu svíce. Na vertikální osu nanese ceny kurzu měny EUR/CZK, na osu horizontální potom časový rámeček, ve kterém změny sledujeme, viz graf 4.1.

## 4.2.2 Datová sada CHF/CZK

Jedná se stejně jako v předchozím případě o data denní, představující historický vývoj ceny jednoho švýcarského franku vůči české koruně. Opět budeme čerpat ze statistik stránky *Investing.com* [51]. Datová sada obsahuje 264 pozorování sesbíraných za 12 měsíců, konkrétně za období od 5. 6. 2023 do 4. 6. 2024. Cena jednoho švýcarského franku se pohybovala v rozmezí od 24.0 Kč až po 26.9 Kč. Opět převedeme pohyby cen do grafické podoby, kde na vertikální osu nanese ceny kurzu CHF/CZK, na osu horizontální potom časový rámeček.

Cena kurzu CHF/CZK



Graf 4.2: Historický vývoj pohybu cen v kurzu CHF/CZK za období 5. 6. 2023 – 4. 6. 2024. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

## 4.3 Aplikace Fibonacciho nástrojů

Všechny nástroje budeme aplikovat na datové sady, které jsme si vybrali pro naši analýzu a graficky vykreslili. Každý nástroj bude aplikován ve dvou případech. První případ bude představovat znázornění Fibonacciho nástroje na části grafu vykazující rostoucí trend, druhý potom na části vykazující trend klesající. Využívat budeme grafy datové sady kurzu měnových párů EUR/CZK znázorněné na grafu 4.1 a datové sady měnových párů CHF/CZK znázorněné na grafu 4.2.

## 4.3.1 Fibonacciho úrovně zpětných pohybů

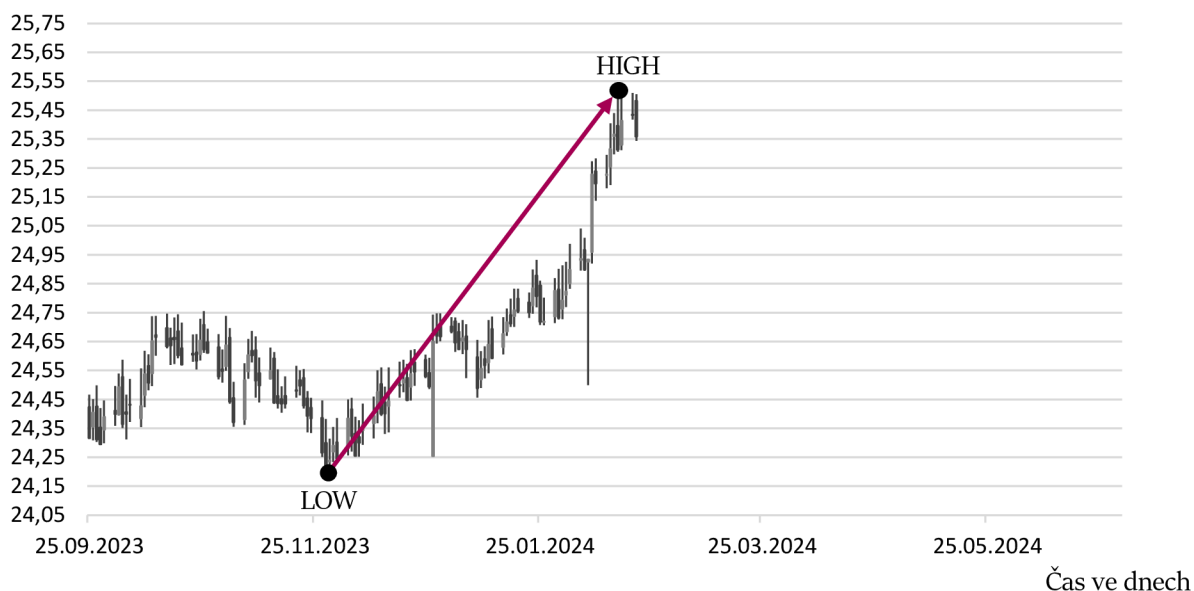
### 4.3.1.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 28. 11. 2023 do 15. 2. 2024. V tomto časovém rámci pozorujeme rostoucí trend. Určíme na tomto úseku tržní dno a tržní vrchol, které najdeme jako lokální minimum a lokální maximum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní dno (LOW) dne 28. 11. 2023 hodnota 24.20 Kč

Tržní vrchol (HIGH) dne 15. 2. 2024 hodnota 25.52 Kč

Cena kurzu EUR/CZK



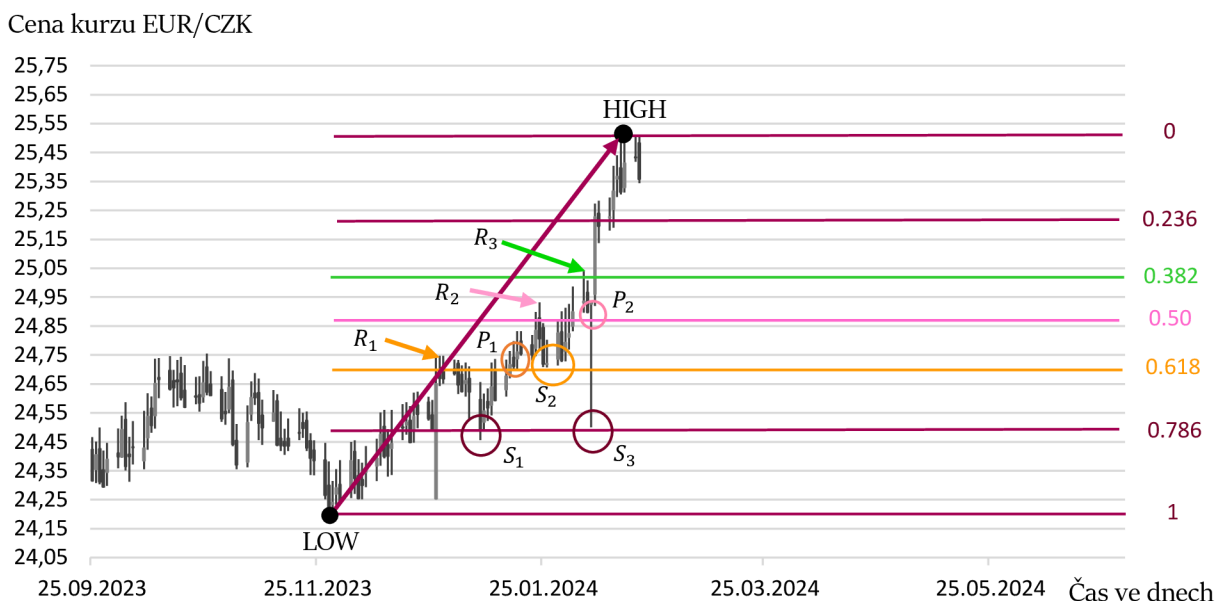
Graf 4.3: Zaznačení tržního dna a tržního vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.3, aplikujeme Fibonacciho úrovně zpětných pohybů, a to ve směru od tržního dna po tržní vrchol. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho retracementu software, ale hladiny vypočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho retracementu procházet, využijeme vzorec pro rostoucí trend (3.8).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
25.52 Kč	25.21 Kč	25.02 Kč	24.86 Kč	24.70 Kč	24.48 Kč	24.20 Kč

Tabulka 4.4: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty z tabulky 4.4 zakreslíme do připraveného grafu 4.3. Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho retracementu, které je vyobrazeno na grafu 4.5.



Graf 4.5: Výsledná aplikace Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.5 vidíme, že dne 28. 11. 2023 (LOW) došlo k velkému růstu ceny. Cena se odrazila ode dna a začala téměř konzistentně stoupat. Po několika denním růstu se cena eura vyšplhala na hodnotu 24.75 Kč ( $R_1$ ). Po dosažení této hodnoty ( $R_1$ ) se cena odrazila směrem dolů a klesala až k ceně 24.45 Kč ( $S_1$ ). Dne 8. 1. 2024 se cena od této hodnoty odrazila směrem nahoru a navázala opět na rostoucí trend. V rámci několikadenního růstu cena vystoupala zpět k hodnotě 24.75 Kč, kterou překonala ( $P_1$ ). K zastavení cenového růstu došlo na hodnotě 24.93 Kč ( $R_2$ ). Další den cena zaznamenala třídní pokles až na hodnotu 24.70 Kč a poté došlo opět k jejímu růstu ( $S_2$ ). Následující dny cena konzistentně rostla. Dne 6. 2. 2024 dosáhla hodnoty 25.04 Kč ( $R_3$ ), poté nastal krátkodobý pokles, kdy cena klesla až na hodnotu 24.50 Kč ( $S_3$ ). Po dosažení hodnoty 24.50 Kč následoval strmý nárůst ceny eura. Dne 15. 2. 2024 cena eura dosáhla svého aktuálního vrcholu (HIGH).

Pracujeme s rostoucím trendem (z rezistencí se proražením staly supporty). Vykreslením Fibonacciho úrovní tedy získáváme představu o potenciálních úrovních supportu [16].

Cena eura dosáhla svého aktuálního maxima (HIGH), z toho důvodu očekáváme pokles ceny k první z vykreslených Fibonacciho úrovní, tedy k úrovni 0.236. Protože hladina 0.236 představuje



support, předpokládáme, že jakmile se cena k této hladině přiblíží, nastane odraz ceny směrem nahoru a cena tak naváže zpět na rostoucí tendenci trhu. Obchody otevíráme ve směru trendu [19], tedy ve směru v jakém Fibonacciho retracement vykreslujeme (tj. ve směru hlavního trendu). V našem případě to znamená situaci, kdy cena po krátkodobém poklesu bude opět vykazovat růst. V okamžiku, kdy cena klesne na hladinu 0.236, by se tak pro obchodníka jevilo jako výhodné zahájit dlouhou pozici, tedy nakupovat eura a s jejich prodejem počkat až se cena přiblíží zpět k hladině 0.

Ještě před vstupem do pozice je však vhodné hladinu 0.236 otestovat, zda se jedná o silný support a zda je výhodné do pozice vstupovat [52]. Otestování provedeme tím způsobem, že vyčkáme na první odraz od hladiny 0.236 směrem nahoru (tj. bod ( $S_1$ ) na obr. 4.6). Pokud se tak stane a hladina svou funkci splní, při dalším přiblížení ceny k této hladině dlouhou pozici zahájíme.

Uvedené zhodnocení situace je však čistě subjektivní a obchodní postupy jsou na uvážení konkrétního obchodníka či analytika.

Zda se trh zachoval dle našich očekávání, můžeme vidět na následujícím grafu.



Graf 4.6: Analýza predikce pomocí Fibonacciho úrovní zpětného pohybu.

Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.6 vidíme, že cena eura po odrazu od svého maxima (HIGH) během 23 dní opravdu klesala téměř konzistentně k hladině 0.236 (nad hladinu 0 se vyšplhala pouze jednou a to 28. 2. 2024 ( $P_1$ )). Svou funkci supportu tedy potvrdila ( $S_1$ ). Dne 14. 3. 2024 dokonce na 6 dní klesla

i mírně pod hladinu 0.236 ( $S_2$ ). Hladina 0.236 však opět potvrdila svou funkci a zafungovala jako support (jak v této situaci tak poté i v situaci ( $S_3$ )). Po odrazu od hladiny 0.236 směrem nahoru začala cena opět růst a navázala tak zpět na hlavní tendenci trhu.

Protože hladina 0.236 obhájila opakovaně funkci supportu, jevílo by se jako výhodné v okamžiku ( $S_2$ ) zahájit dlouhou pozici přesně tak, jak jsme zamýšleli, tedy nakoupit eura a s jejich prodejem počkat dokud cena nevzroste zpět k maximální ceně (HIGH) a v tento moment eura prodat a realizovat zisk z cenového rozdílu.

Dále vidíme, že poté co se v rámci růstu cena přiblížila maximální ceně ( $R_1$ ), došlo k otočení trendu a cena eura začala klesat. Z toho vyplývá, že obchodník by měl být vždy opatrný především v momentech, kdy se cena přibližuje k Fibonacciho hladinám a zvažovat vhodné kroky. Ne vždy totiž cena těchto hladin s přesností dosáhne.

Pokles byl téměř konzistentní, hladinám 0.236, 0.382 a 0.50 trh větší pozornost nevěnoval a v rámci poklesu došlo k jejich proražení.

Za zmínku dále stojí hladina 0.618, na kterou trh zareagoval ( $S_4$ ) a cena se po nějakou dobu na této hladině držela. Následně byla tato hladina proražena směrem dolů. Cena klesla až k hladině 0.786. Tato hladina potvrdila funkci supportu a cena se od ní vzápětí odrazila směrem nahoru ( $S_5$ ). V rámci ziskového obchodu by se jevílo jako výhodné zahájit dlouhou pozici v momentě, kdy se cena opět přiblíží k hladině 0.786. Z funkce supportu, kterou tato hladina zastává, vyplývá, že na ní dojde k odrazu ceny směrem nahoru a cena eura tak bude na vzestupu.

Pro přesnější indikaci bodů, kdy zahájit pozici, ať už krátkou či dlouhou, je Fibonacciho retracement kombinován s dalšími indikátory jako jsou například cenové vzory, oscilátory hybnosti nebo klouzavé průměry [24]. V rámci této práce se kombinacemi zabývat nebudeme, pro naše účely si vystačíme pouze s Fibonacciho retracementem jako nástrojem samotným.

### 4.3.1.2 Klesající trend v případě měnového páru CHF/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 18. 10. 2023 do 28. 11. 2023. V tomto časovém rámci pozorujeme klesající trend. Určíme na tomto úseku tržní vrchol a tržní dno, které najdeme jako lokální maximum a lokální minimum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní vrchol (HIGH) dne 18. 10. 2023 hodnota 26.20 Kč

Tržní dno (LOW) dne 28. 11. 2023 hodnota 25.06 Kč

Cena kurzu CHF/CZK



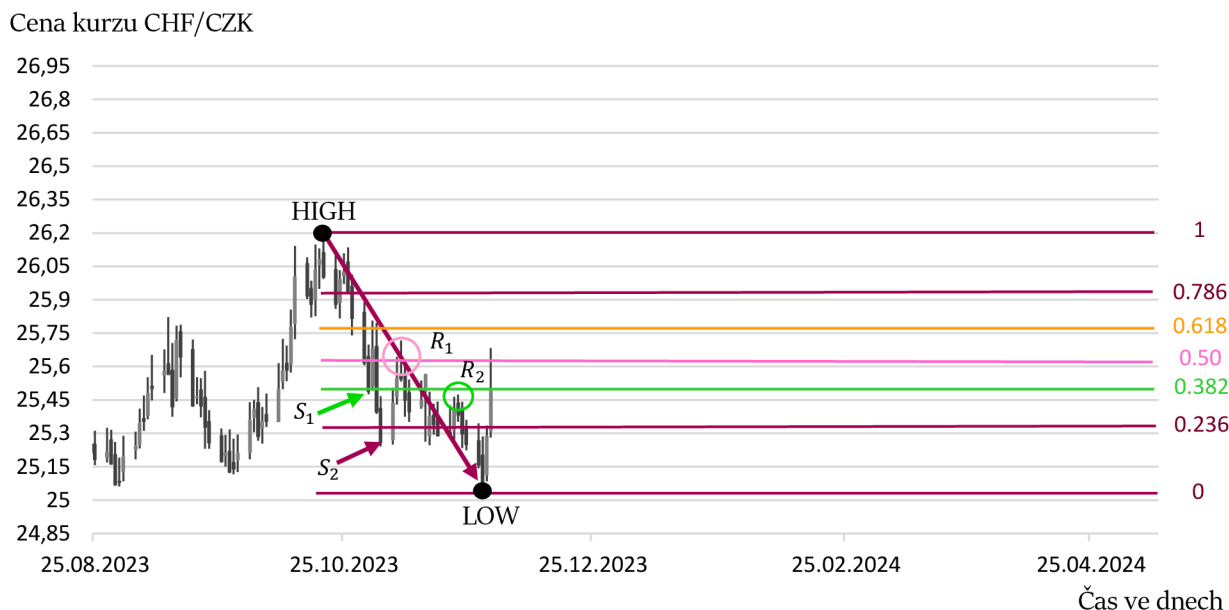
Graf 4.7: Zaznačení tržního dna a vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.7 aplikujeme Fibonacciho úrovně zpětných pohybů, a to ve směru od tržního vrcholu k tržnímu dnu. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho retracementu software, ale hladiny spočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho retracementu procházet, využijeme vzorec pro klesající trend (3.7).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
25.06 Kč	25.33 Kč	25.50 Kč	25.63 Kč	25.76 Kč	25.96 Kč	26.20 Kč

Tabulka 4.8: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty získané výpočtem v tabulce 4.8 zakreslíme do připraveného grafu 4.7. Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho retracementu, které je vyobrazeno na grafu 4.9.



Graf 4.9: Výsledná aplikace Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

Na grafu 4.9 vidíme, že dne 18. 10. 2023 (HIGH) začal velký cenový pokles švýcarského franku. Cena téměř konzistentně 7 dní klesala. Osmý den došlo k zastavení poklesu ( $S_1$ ) a cena jeden den vykazovala růst. Hned následující den však cena navázala zpět na klesající tendenci. K zastavení poklesu ceny došlo na hodnotě 25,22 Kč ( $S_2$ ). Od tohoto bodu cena zaznamenala opět krátkodobý nárůst. V rámci tohoto nárůstu se hodnota švýcarského franku vyšplhala na 25,73 Kč ( $R_1$ ). Během dalších dnů hodnota švýcarského franku klesala. Mírný nárůst zaznamenala dne 20. 11. 2023, kdy cena dosáhla hodnoty 25,47 Kč ( $R_2$ ). Nárůst byl pouze čtyřdenní a cena následně navázala na klesající trend. Dne 28. 11. 2023 cena švýcarského franku dosáhla svého aktuálního minima (LOW).

V tomto případě pracujeme s klesajícím trendem, to znamená, že ze supportů se proražením staly rezistence. Vykreslením Fibonacciho úrovní tedy získáváme představu o potenciálních úrovních rezistence [16].

Cena dosáhla svého aktuálního minima (LOW), z toho důvodu očekáváme růst ceny k první z vykreslených Fibonacciho úrovní, tedy k úrovni 0,236. Protože hladina 0,236 představuje rezistenci, z její funkce předpokládáme, že jakmile se cena k této hladině přiblíží, nastane odraz ceny směrem dolů a cena tak naváže zpět na klesající tendenci trhu.

Jak bylo zmíněno již v předchozím případě rostoucího trendu, obchody je v rámci větší jistoty zisku vhodnější otvírat ve směru trendu [19], v našem případě tedy v momentě, kdy cena bude vykazovat pokles. Pokles ceny očekáváme v okamžiku, jakmile se cena přiblíží k hladině 0.236. Ta představuje rezistenci a měla by tak cenový růst na nějakou dobu zastavit. V okamžiku odrazu od hladiny 0.236 směrem dolů by se tak pro obchodníka jevilo jako výhodné zahájit krátkou pozici, tedy prodat švýcarské franky s cílem nakoupit je zpět za nižší cenu a vydělat tak na rozdílu. Stejně jako v předchozím případě, by bylo vhodné hladinu otestovat a pozici zahájit až v případě, že by svoji funkci obhájila, tedy nejdříve při druhém odrazu od této hladiny směrem dolů.

V této situaci by otestování bylo více než na místě. Když se blíže podíváme, na námi analyzovaná data vidíme, že cena má po odrazu od (LOW) tendenci skokového růstu a rezistence by tak mohla být proražena směrem nahoru. Zhodnocení situace je však jako i v předchozím případě čistě subjektivní a každý obchodník činí individuální kroky.

Zda se trh zachoval dle našich očekávání, můžeme vidět na následujícím grafu.



Graf 4.10: Analýza predikce pomocí Fibonacciho úrovní zpětných pohybů. Čas ve dnech  
Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

Na grafu 4.10 vidíme, že cena švýcarského franku po odražení od svého minima (LOW) zaznamenala prudký návrat zpět ke svému maximu. Zmiňované otestování hladiny by nás tak zachránilo před prodělečným obchodem.

Trh ignoroval hladiny 0.236, 0.382, 0.50 a proražil je. Cena pokračovala v růstu až na hladinu 0.618, na které se na 5 dní zastavila ( $Z_1$ ). Šestý den se cena vyšplhala k hladině 0.786. Až tato hladina

potvrdila svoji funkci, zafungovala jako rezistence ( $R_1$ ) a došlo k odrazu ceny směrem dolů. Návrat ke klesajícímu trendu však trval pouze 3 dny. Cena se následně odrazila od hladiny 0.382 ( $S_1$ ) a ve formě růstu zaznamenala návrat k hladině 0.786. Ani na této hladině však dlouho nesetřvala ( $S_2$ ) a pokračovala v růstu. Nárůst ceny byl tak velký, že pokračoval až za hranici retracementu. Za zmínku následně stojí hladina 0.618, která několikrát zafungovala jako support ( $S_3$ ) a signalizuje tak nárůst ceny.

Graf 4.10 demonstruje fakt, že trh se neřídí striktně danými pravidly a velkou roli zde hraje náhoda. Potvrdilo se nám, že nástroj samotný není spolehlivým ukazatelem [24].

## 4.3.2 Fibonacciho vějíře

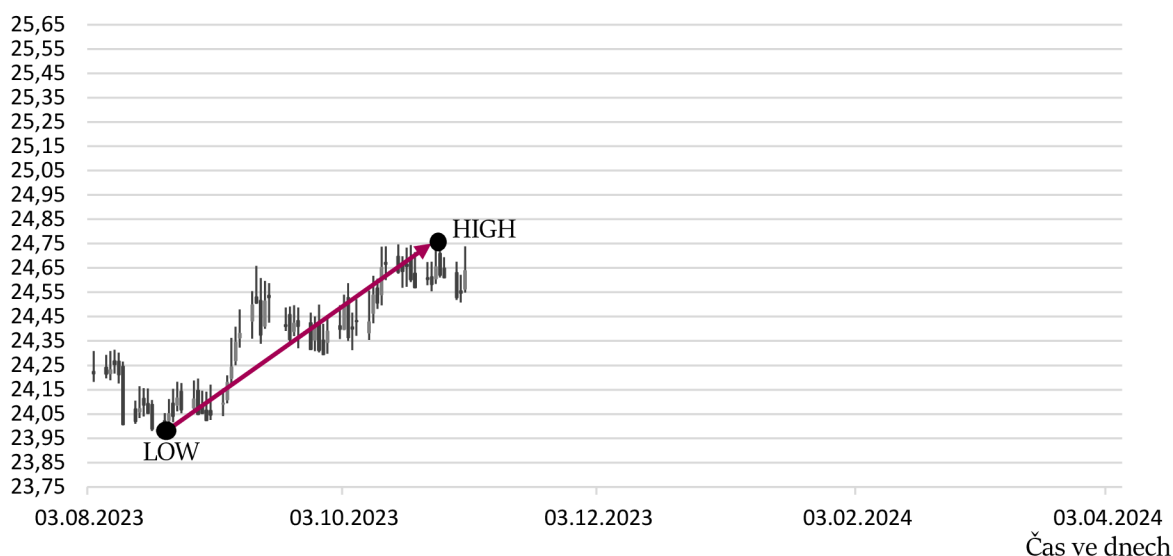
### 4.3.2.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 21. 8. 2023 do 26. 10. 2023. V tomto časovém rámci pozorujeme rostoucí trend. Určíme na tomto úseku tržní dno a tržní vrchol, které najdeme jako lokální minimum a lokální maximum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní dno (LOW) dne 21. 8. 2023 hodnota 23.97 Kč

Tržní vrchol (HIGH) dne 26. 10. 2023 hodnota 24.76 Kč

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.11: Zaznačení tržního dna a tržního vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

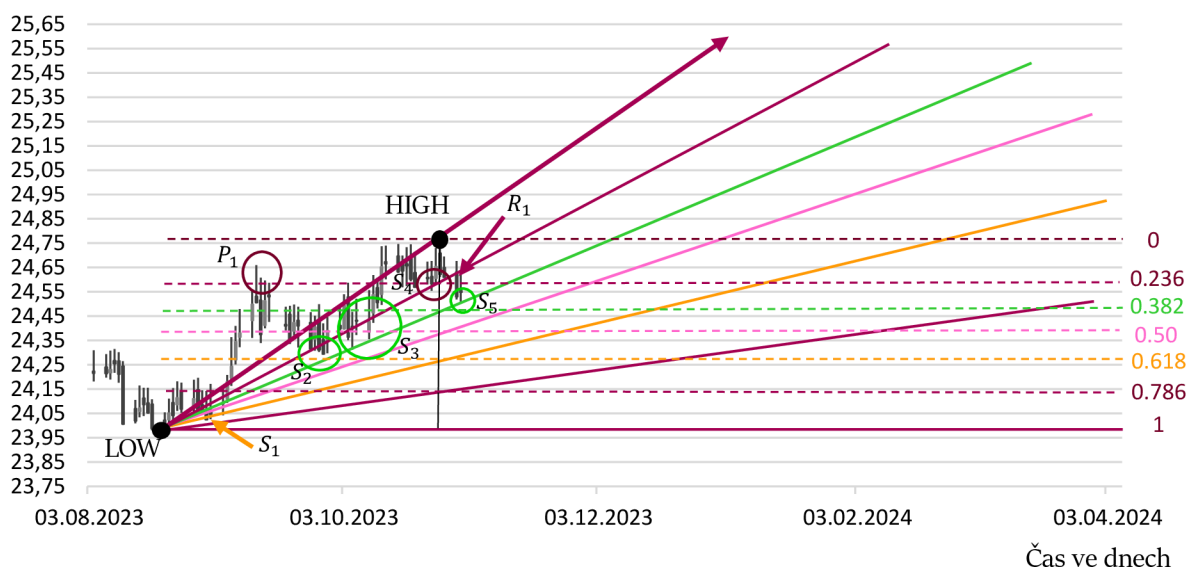
Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.11 aplikujeme Fibonacciho vějíře a to ve směru od tržního dna k tržnímu vrcholu. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho vějířů software, ale hladiny vypočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho vějířů procházet, využijeme vzorec pro rostoucí trend (3.8).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
24.76 Kč	24.57 Kč	24.46 Kč	24.37 Kč	24.27 Kč	24.14 Kč	23.97 Kč

Tabulka 4.12: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty uvedené v tabulce 4.12 zakreslíme do připraveného grafu 4.11. Pracujeme s rostoucím trendem, proto budou vedlejší linie vykreslovány pod hlavní linií (viz kapitola 3.5.2). Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho vějířů, které je vyobrazeno na grafu 4.13.

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.13: Výsledná aplikace Fibonacciho vějířů. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.13 vidíme, že dne 21. 8. 2023 (LOW) byl zahájen velký nárůst ceny. Cena eura se od svého aktuálního cenového dna odrazila a začala stoupat. Na konzistentním strmém vzestupu se udržela 7 dní, poté během tří dnů poklesla na hodnotu 24,02 Kč ( $S_1$ ). Následující den cena vykazovala pohyb směrem nahoru. Pokles zaznamenala dne 11. 9. 2023 ( $P_1$ ), kdy se během několika dní cena eura snížila až na hodnotu 24,29 Kč ( $S_2$ ). Poté již cena vykazovala především nárůst. K menším cenovým poklesům došlo ještě třikrát ( $S_3$ ), ( $S_3$ ), ( $S_4$ ). Dne 26. 10. 2023 cena dosáhla svého aktuálního maxima (HIGH).

Pracujeme s rostoucím trendem. Vykreslením Fibonacciho úrovní tedy získáváme představu o potenciálních úrovních supportu [16].

Cena dosáhla svého aktuálního maxima (HIGH) a začíná klesat k první z vykreslených Fibonacciho úrovní, tedy k úrovni vějíře 0,236. Cena eura však na tuto hladinu nezareagovala, prorazila ji ( $R_1$ ) a jako support zafungovala až následující hladina vějíře 0,386 ( $S_5$ ).

Co očekáváme nyní. Hladina vějíře 0,236 již byla proražena směrem dolů ( $R_1$ ) a proto se z ní stala rezistence. Předpokládáme tedy, že jakmile cena vystoupá zpět na hladinu vějíře 0,236, bude



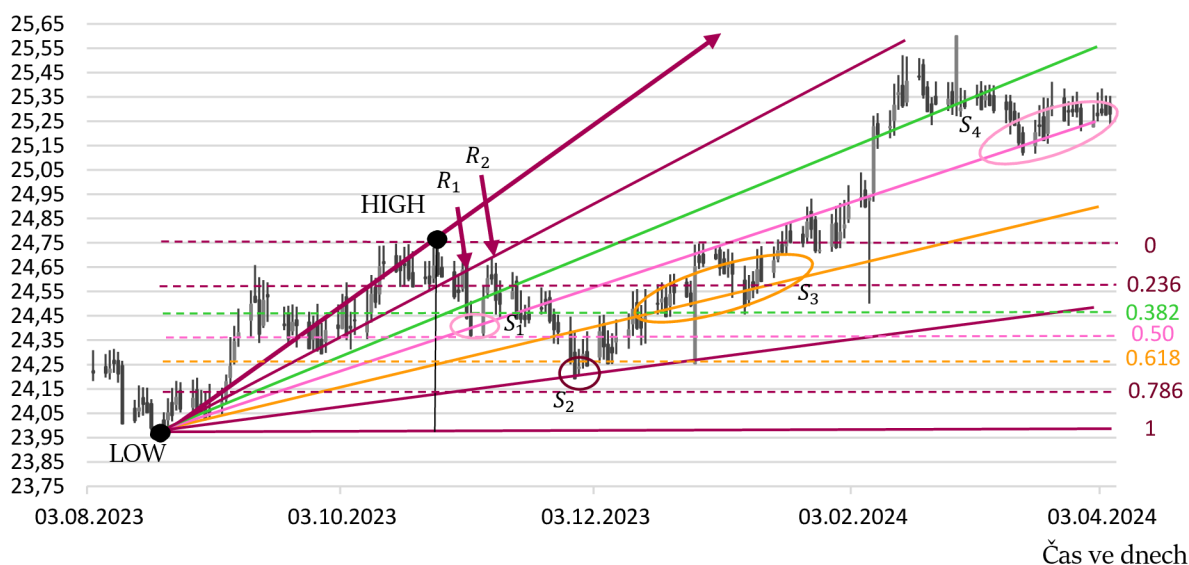
odražena směrem dolů. Obchody otevíráme ve směru trendu [19], proto se pro obchodníka jeví jako výhodné počkat až cena po odrazu od hladiny 0.236 směrem dolů klesne na hladinu vějíře 0.382. Na hladině 0.382 (jakožto supportu), očekáváme růst ceny ve směru hlavního trendu. V tento okamžik by se tak pro obchodníka jevílo jako výhodné zahájit dlouhou pozici, tedy nakupovat eura a s jejich prodejem počkat až se cena přiblíží zpět k hladině vějíře 0.236.

Předtím než vstoupíme do dlouhé pozice, si můžeme hladinu 0.382 prověřit, tedy ověřit si, zda se bude jednat o silný support a vstup do dlouhé pozice tak bude výdělečný. Pokud se cena odrazí od hladiny 0.382 směrem nahoru a následně ji úspěšně otestuje jako support, mohlo by to signalizovat pokračování vzestupného trendu. Pokud se však cena od hladiny 0.382 směrem nahoru neodrazí, ale prorazí ji a začne se pohybovat směrem dolů, může to znamenat potenciální cenový obrat [47].

Vyhodnocení situace opět představuje čistě subjektivní pohled a každý obchodník či analytik jej činí individuálně dle svého uvážení.

Zda se trh zachoval dle našich očekávání, můžeme vidět na následujícím grafu.

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.14: Analýza predikce pomocí Fibonacciho vějíře. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.14 vidíme, že hladina 0.236 hned následující den zafungovala jako rezistence ( $R_1$ ) a cena následně klesla až k hladině 0.50, která zafungovala jako support ( $S_1$ ) a v jejím okolí došlo k odrazu ceny směrem nahoru. Po odrazu od hladiny 0.50 cena vystoupala zpět k hladině 0.236, která znovu zafungovala jako rezistence ( $R_2$ ). Hladina vějíře 0.236 se tedy jeví jako silná rezistence a očekáváme na ní odraz ceny směrem dolů.

Cena od bodu ( $R_2$ ) s menšími výkyvy klesala až k hladině 0.786, která jakožto jediná po dlouhé době zafungovala jako support ( $S_2$ ).

Vidíme, že prověření hladiny 0.382 navržené v předchozím odstavci bylo na místě. Hladina 0.382 se jako silný support nepotvrdila, byla trhem ignorována. Kdybychom na této hladině vstoupili do dlouhé pozice, aniž bychom ji prověřili, náš obchod by byl ztrátový.

Na grafu 4.14 dále vidíme, že jako silný support několikrát zafungovala hladina 0.618 ( $S_3$ ). Cena kolem této hladiny poměrně dlouhou dobu oscilovala a udržovala téměř konzistentně rostoucí tendenci. Z uvedených důvodů se tato hladina jeví jako ideální hladina pro vstup do dlouhé pozice. Stejně tak svou funkci supportu následně obhájila hladina 0.50 ( $S_4$ ) a též představuje vhodného kandidáta pro zahájení dlouhé pozice.

Fibonacciho vějíře, stejně jako Fibonacciho retracement, by neměly být využívány samostatně. Nemají tak velkou vypovídací hodnotu a predikce pomocí nástroje samotného mohou být zkreslené. Doporučuje se jejich kombinace s dalšími technickými indikátory a analytickými technikami. Zvýší se tak pravděpodobnost přesnějších předpovědí [47].

### 4.3.2.2 Klesající trend v případě měnového páru CHF/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 18. 10. 2023 do 28. 11. 2023. V tomto časovém rámci pozorujeme klesající trend. Určíme na tomto úseku tržní vrchol a tržní dno, které najdeme jako lokální maximum a lokální minimum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní vrchol (HIGH) dne 18. 10. 2023 hodnota 26.22 Kč

Tržní dno (LOW) dne 28. 11. 2023 hodnota 25.06 Kč

Cena kurzu CHF/CZK



Graf 4.15: Zaznačení tržního dna a tržního vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

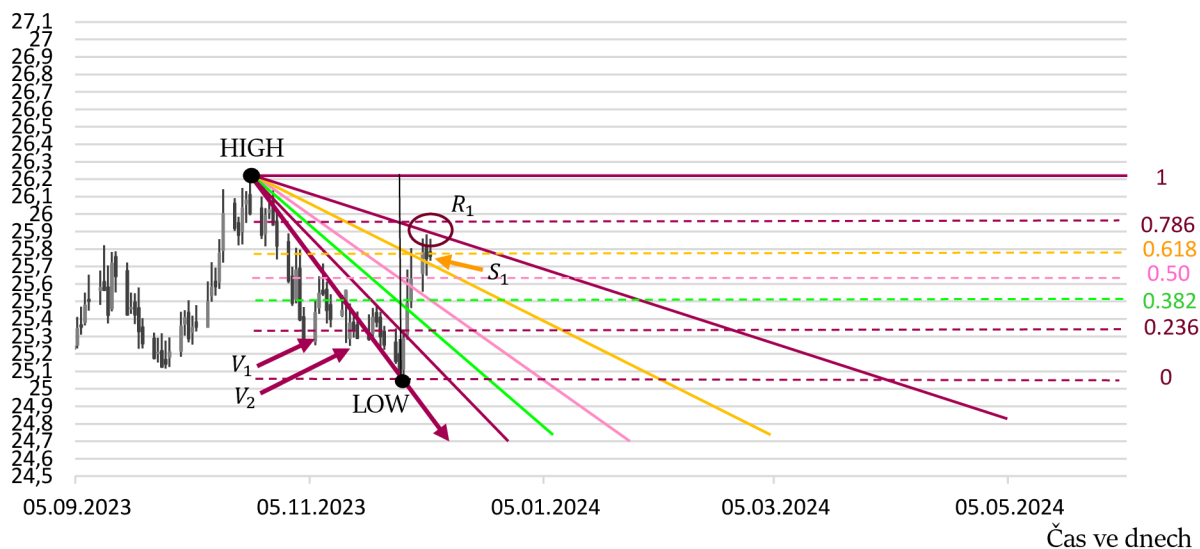
Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.15 aplikujeme Fibonacciho vějíře, a to ve směru od tržního vrcholu k tržnímu dnu. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho vějířů software, ale hladiny spočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho retracementu procházet, využijeme vzorec pro klesající trend (3.7).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
25.06 Kč	25.33 Kč	25.50 Kč	25.64 Kč	25.78 Kč	25.97 Kč	26.22 Kč

Tabulka 4.16: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty vypočítané v tabulce 4.16 zakreslíme do připraveného grafu 4.15. Pracujeme s klesajícím trendem, proto budou vedlejší linie vykreslovány nad hlavní linií (viz kapitola 3.5.2). Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho vějířů, které je vyobrazeno na grafu 4.17.

Cena kurzu CHF/CZK



Graf 4.17: Výsledná aplikace Fibonacciho vějířů. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

Na grafu 4.17 vidíme, že dne 18. 10. 2023 dosáhla cena švýcarského franku na své aktuální maximum (HIGH) a byl zahájen velký cenový pokles. Cena klesala konzistentně. Pouze dvakrát došlo k vychýlení ceny směrem nahoru proti trendu ( $V_1$ ), ( $V_2$ ). Dne 28. 11. 2023 cena švýcarského franku dosáhla svého minima (LOW).

Pracujeme s klesajícím trendem. V takovém případě vykreslením Fibonacciho úrovní získáváme představu o potenciálních úrovních rezistence [16].

Poté, co cena dosáhla svého aktuálního minima (LOW), započal její růst. Cena švýcarského franku 5 dní rostla konzistentně. Šestý den zafungovala hladina 0.786 jako rezistence ( $R_1$ ) a cena se po výkyvu vrací ke klesajícímu trendu. Proražením hladin 0.236, 0,382, 0.50 a 0.681, které trh ignoroval, se z nich staly podpory.

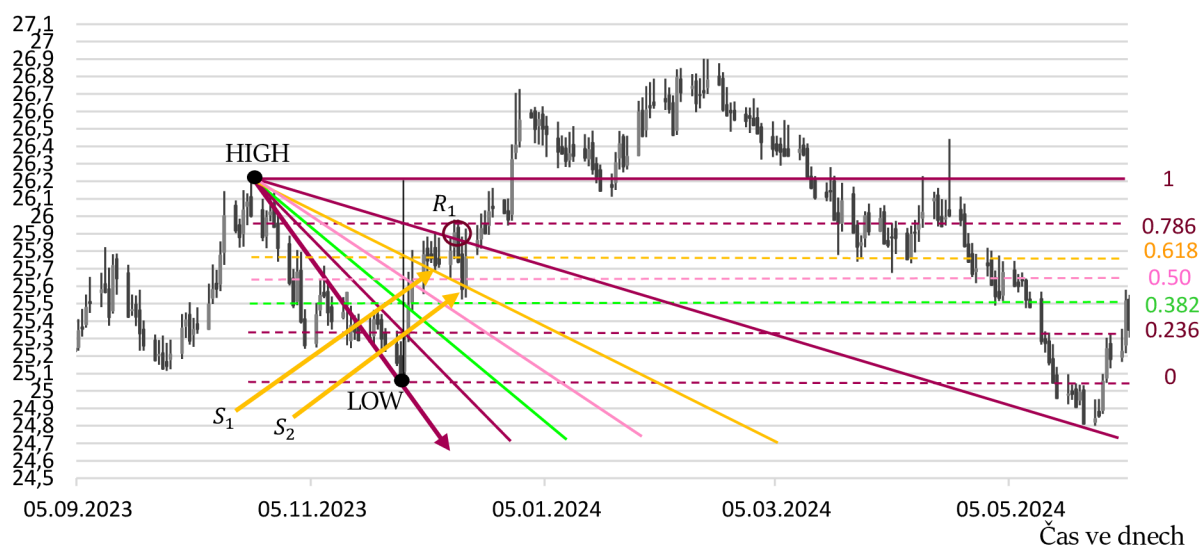
Co očekáváme nyní. Cena zaznamenala mírný pokles k hladině vějíře 0.618 ( $S_1$ ). Na této hladině jakožto supportu, předpokládáme obrat trendu směrem nahoru. Po odrazu od hladiny 0.618 směrem nahoru očekáváme růst ceny k hladině 0.786. Jakmile cena dosáhne na tuto hladinu, na základě její funkce rezistence očekáváme obrat ceny ve směru klesajícího trendu. V tento okamžik se

jeví jako výhodné zahájit na hladině 0.786 krátkou pozici, tedy prodat švýcarské franky s cílem nakoupit je zpět za nižší cenu, tj. při poklesu na hladinu 0.618, a vydělat tak na rozdílu.

Předtím než vstoupíme do krátké pozice, stejně jako v předchozích případech, si můžeme hladinu 0.786 prověřit, tedy ověřit si, zda se bude jednat o silnou rezistenci a vstup do krátké pozice tak bude výdělečný. Pokud cena klesne pod hladinu 0.786 a následně ji úspěšně otestuje jako rezistenci, mohlo by to signalizovat pokračování klesajícího trendu a silnou funkci rezistence. Pokud se však ceně nepodaří odrazit od hladiny 0.786 směrem dolů, začne se pohybovat směrem nahoru a to může znamenat potenciální obrat cenového vývoje [47]. Opět se však jedná o čistě subjektivní zhodnocení situace.

Zda se trh zachoval dle našich očekávání, můžeme vidět na následujícím grafu.

Cena kurzu CHF/CZK



Graf 4.18: Analýza predikce pomocí Fibonacciho vějíře. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [51].

Na grafu 4.18 vidíme, že hladina 0.618 zafungovala jako support ( $S_1$ ) a došlo k obratu trendu směrem nahoru. Růst ceny však byl pouze čtyřdenní. Pátý den zafungovala hladina 0.786 jako rezistence ( $R_1$ ). Následně cena opět klesla k hladině vějíře 0.618, která znovu zafungovala jako support ( $S_2$ ). Po tomto odrazu cena skokově rostla a vystoupala až za hladinu 1.

Graf 4.18 dále ukazuje, že vstup do krátké pozice na hladině vějíře 0.786 by byl prodělečný. Vidíme, že prověření hladiny 0.786 navržené v předchozím odstavci bylo na místě. Hladina 0.786 se jako silná rezistence nepotvrdila. Kdybychom na této hladině vstoupili do krátké pozice, aniž bychom ji prověřili, náš obchod by byl ztrátový.

### 4.3.3 Fibonacciho oblouky

#### 4.3.3.1 Rostoucí trend v případě měnového páru EUR/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 28. 11. 2023 do 15. 2. 2024. V tomto časovém rámci pozorujeme rostoucí trend. Určíme na tomto úseku tržní dno a tržní vrchol, které najdeme jako lokální minimum a lokální maximum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní dno (LOW) dne 28. 11. 2023 hodnota 24.19 Kč

Tržní vrchol (HIGH) dne 15. 2. 2024 hodnota 25.52 Kč

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.19: Zaznačení tržního dna a tržního vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

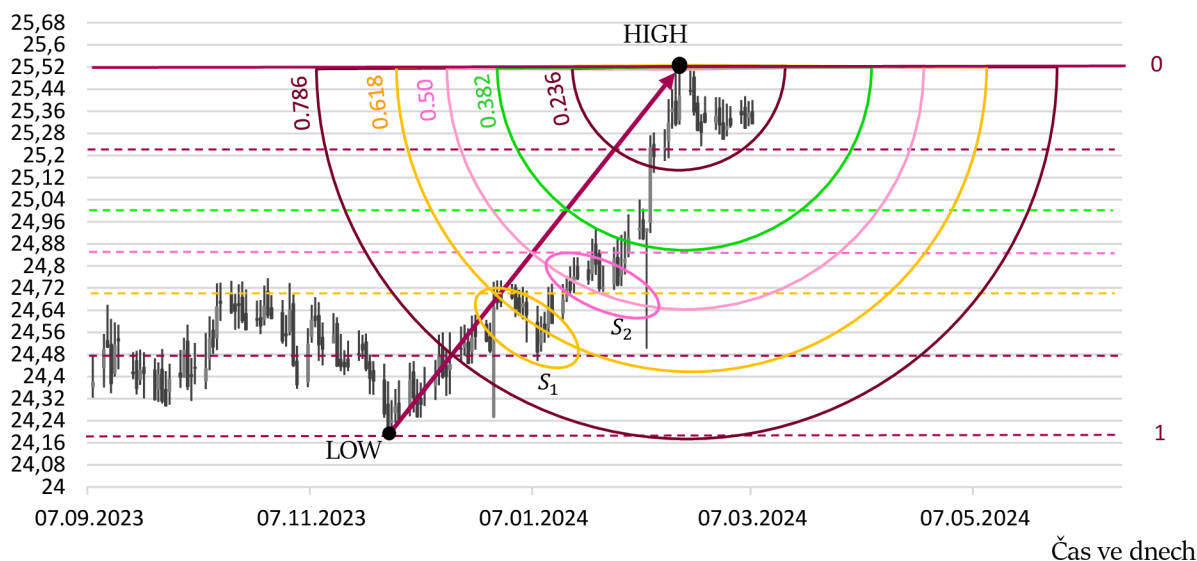
Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.19 aplikujeme Fibonacciho oblouky. Protože pracujeme s rostoucím trendem, střed půlkruhů bude v tržním vrcholu [25], [48]. Vykreslovat budeme tedy směrem od tržního vrcholu k tržnímu dnu. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho oblouků software, ale hladiny vypočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho retracementu procházet, využijeme vzorec (3.8).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
25.52 Kč	25.21 Kč	25.01 Kč	24.86 Kč	24.70 Kč	24.47 Kč	24.19 Kč

Tabulka 4.20: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty uvedené v tabulce 4.20 zakreslíme do připraveného grafu 4.19. Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho oblouků, které je vyobrazeno na grafu 4.21.

Cena kurzu EUR/CZK



Graf 4.21: Výsledná aplikace Fibonacciho oblouků. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.21 vidíme, že cena dne 28. 11. 2023 dosáhla svého aktuálního minima (LOW) a následně začala stoupat. V rámci vzestupu můžeme vidět, že došlo k mírným odchylkám od hlavního trendu a to v podobě poklesu ceny. K prvnímu poklesu došlo dne 8. 1. 2024 na hodnotu 24.47 Kč ( $S_1$ ). Ke druhému poklesu následně došlo dne 30. 1. 2024 a to na hodnotu 24.71 Kč ( $S_2$ ). Dne 15. 2. 2024 cena eura dosáhla svého aktuálního maxima (HIGH).

Pracujeme s rostoucím trendem, to znamená, že proražením hladin oblouků směrem nahoru se z rezistencí staly supporty, proto vykreslením Fibonacciho oblouků získáváme představu o potenciálních úrovních podpory (supportu) [49]. Tyto úrovně budou testovány, jakmile trh začne klesat od maxima (HIGH) směrem dolů.

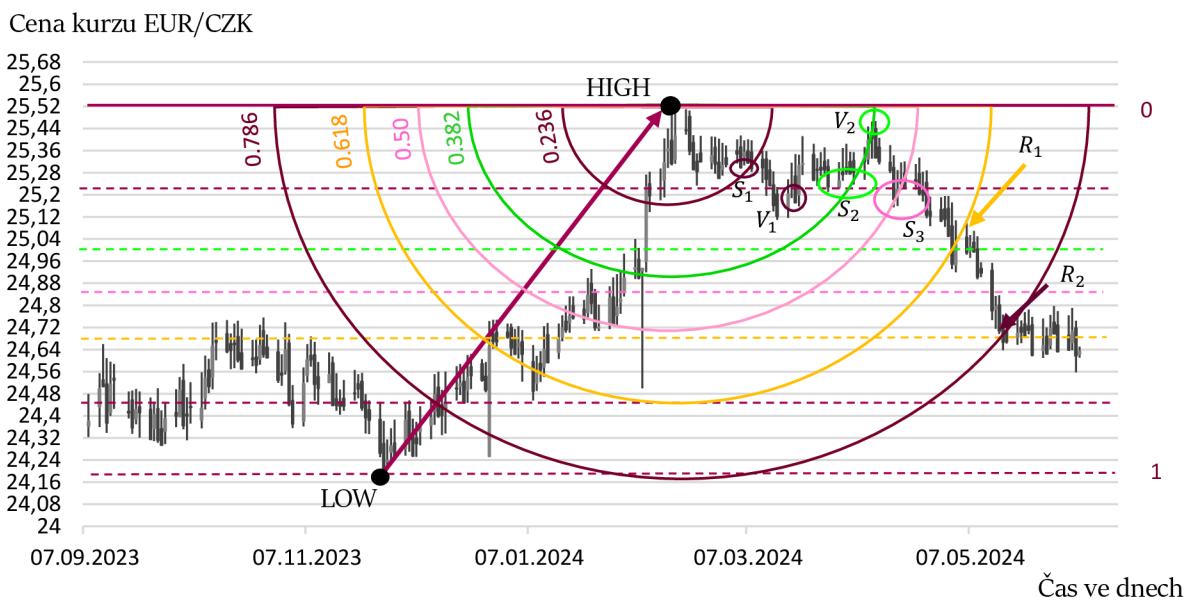
Na základě naší analýzy předpokládáme, že se cena bude nyní pravděpodobně přibližovat k hladině oblouku 0.236 (první kroky tohoto přiblížení už na grafu 4.21 vidíme). Protože oblouk 0.236 by měl vykazovat funkci supportu, předpokládáme kolem tohoto oblouku spíše nárůst ceny. Funkce supportu však zatím nebyla ověřena a jeví se tak jako výhodné nejprve počkat na její ověření a až poté vstoupit do dlouhé pozice.

Pro vstup do pozice však analýza pouze prostřednictvím Fibonacciho oblouků nestačí. Pro

potvrzení naší analýzy, tedy zda se cena bude přibližovat k hladině oblouku 0.236 formou růstu, bychom měli použít další Fibonacciho nástroje, například Fibonacciho retracement nebo Fibonacciho vějíře.

Na grafu 4.22 můžeme vidět, že hladina oblouku 0.236 jako support zafungovala ( $S_1$ ), pouze však v rámci jednoho dne, poté došlo k jejímu proražení směrem dolů. Navrhované otestování funkce této hladiny bylo na místě, jako silný support se nejeví. Jako support následně zafungovala hladina oblouku 0.382 ( $S_2$ ) a posléze i hladina oblouku 0.50 ( $S_3$ ). Oblouky 0.618 a 0.786 následně zafungovaly také jako supporty. Tuto funkci však nevykonávaly dlouho a v řádu následujících dnů došlo k jejich proražení ( $R_1$ ), ( $R_2$ ).

Dále můžeme vidět, že propojení Fibonacciho retracementu a Fibonacciho oblouků už zaručuje lepší předpověď než každý nástroj samostatně. Hladina Fibonacciho retracementu 0.236 byla otestována jako support, v případě přiblížení se ceny k této hladině bychom mohli zahájit dlouhou pozici, tedy koupit eura a počkat s jejich prodejem až cena vzroste a realizovat tak zisk. Pomocí oblouku bychom následně mohli přesněji vyhodnocovat, jak strmý by nárůst ceny mohl být a jak dlouho by mohl trvat. Jako výnosný se tedy jevil vstup do dlouhé pozice dne 18. 3. 2024 ( $V_1$ ) a prodej následně dne 21. 4. 2024 ( $V_2$ ). Všechny postupy jsou však na subjektivním zhodnocení jednotlivých obchodníků a analytiků.



Graf 4.22: Analýza predikce pomocí Fibonacciho oblouků. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].



### 4.3.3.2 Klesající trend v případě měnového páru EUR/CZK

Pro aplikaci nástroje si zvolíme časový interval od 13. 12. 2022 do 13. 4. 2023. V tomto časovém rámci pozorujeme klesající trend. Určíme na tomto úseku tržní vrchol a tržní dno, které najdeme jako lokální maximum a lokální minimum na námi zvoleném časovém úseku. Mezi těmito body vykreslíme křivku, která oba body spojí.

Tržní vrchol (HIGH) dne 13. 12. 2022 hodnota 24.43 Kč

Tržní dno (LOW) dne 13. 4. 2023 hodnota 23.21 Kč

Cena kurzu EUR/CZK



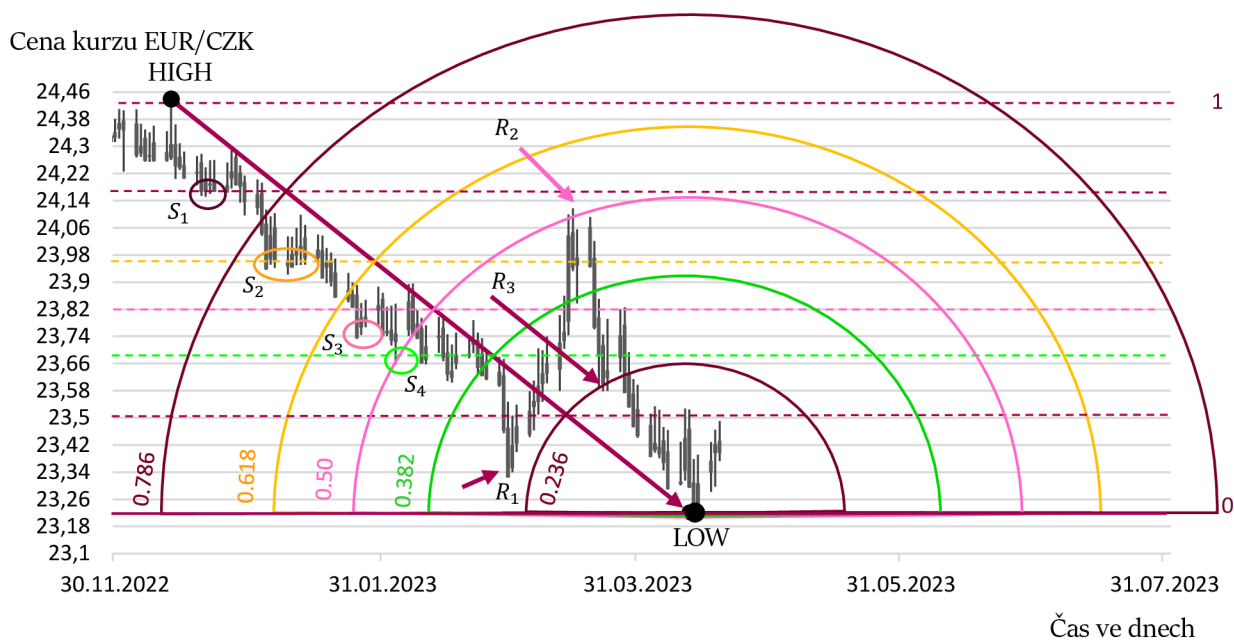
Graf 4.23: Zaznačení tržního dna a tržního vrcholu. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na tuto vytyčenou oblast znázorněnou na grafu 4.23 aplikujeme Fibonacciho oblouky. Protože pracujeme s klesajícím trendem, střed půlkruhů bude v tržním dnu [25], [48]. Vykreslovat budeme tedy směrem od tržního dna k tržnímu vrcholu. V našem případě nepoužijeme pro vykreslení Fibonacciho oblouků software, ale hladiny spočítáme a vykreslíme ručně. K výpočtu bodů, kterými budou úrovně Fibonacciho retracementu procházet, využijeme vzorec (3.7).

<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>	<i>Hladina</i>
0	0.236	0.382	0.50	0.618	0.786	1
23.21 Kč	23.50 Kč	23.68 Kč	23.82 Kč	23.96 Kč	24.17 Kč	24.43 Kč

Tabulka 4.24: Výpočet hodnot, kterými budou hladiny procházet. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnoty z výpočtu v tabulce 4.24 zakreslíme do připraveného grafu 4.23. Tím dostáváme grafické znázornění Fibonacciho oblouků, které je vyobrazeno na grafu 4.25.



Graf 4.25: Výsledná aplikace Fibonacciho oblouků. Na časové ose jsou z důvodu čitelnosti uvedeny pouze měsíce, konkrétně každý druhý měsíc. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

Na grafu 4.25 vidíme, že cena eura dne 13. 12. 2022 dosáhla svého aktuálního maxima (HIGH) a začala klesat. Pokles ceny byl téměř konzistentní. Mírné vychýlení od klesajícího trendu můžeme vidět například v bodech ( $S_1$ ), ( $S_2$ ), ( $S_3$ ) a ( $S_4$ ).

Větší vychýlení od hlavního trendu zaznamenala cena eura v období od 1. 3. 2023 do 16. 3. 2023, kdy cena vzrostla z hodnoty 23,32 Kč ( $R_1$ ) na hodnotu 24,12 Kč ( $R_2$ ). Poté již následoval spádový pokles. K jeho většímu přerušení došlo dne 23. 3. 2023 ( $R_3$ ). Cena však vykazovala růst pouze následující tři dny, pak navázala na klesající trend. Dne 13. 4. 2023 dosáhla cena eura svého aktuálního minima (LOW).

Pracujeme s klesajícím trendem, proto vykreslením Fibonacciho oblouků získáváme představu o potenciálních úrovních odporu (rezistence) [49], ty budou testovány, jakmile cena na trhu začne stoupat od minima (LOW) směrem nahoru.

Jaký cenový vývoj očekáváme nyní. Na základě naší analýzy předpokládáme, že se cena bude pravděpodobně přibližovat k hladině 0,236 (náznak tohoto přiblížení už na grafu 4.25 vidíme). Protože oblouk 0,236 by měl vykazovat funkci rezistence (jakožto support byl proražen směrem dolů a z toho důvodu se z něj stala rezistence) předpokládáme kolem tohoto oblouku spíše pokles ceny.

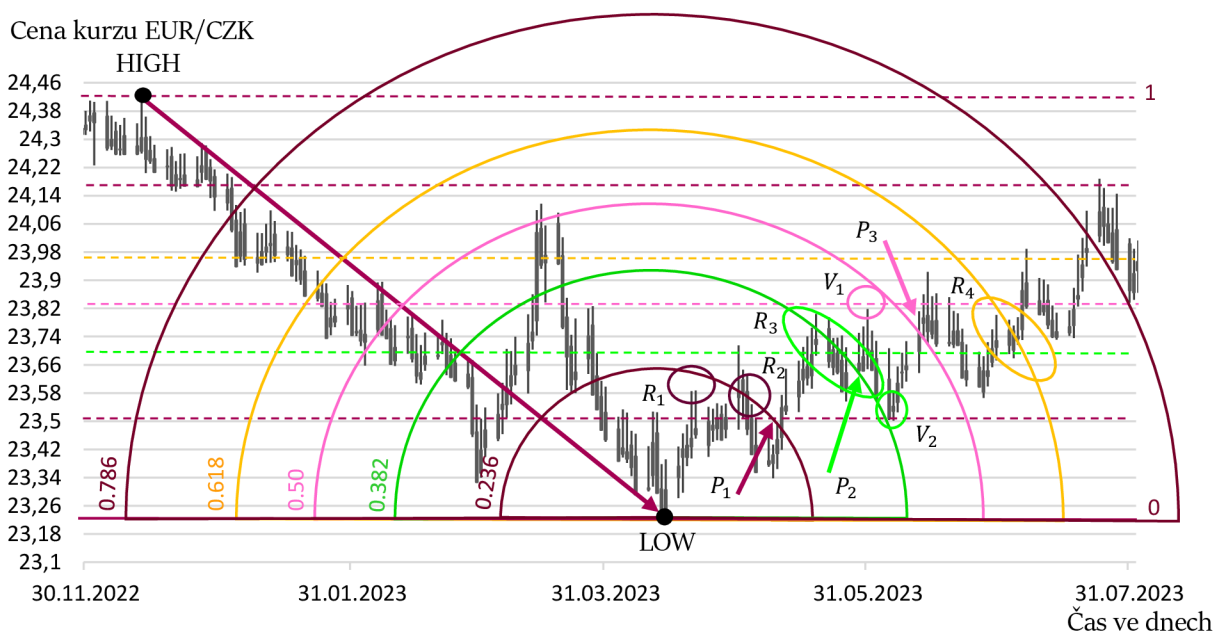
Funkce rezistence však zatím nebyla ověřena a jeví se tak jako výhodné nejprve počkat na její ověření.

Jak bylo zmíněno již v předchozím případě, pro vstup do pozice analýza pouze prostřednictvím Fibonacciho oblouků nestačí. Pro potvrzení naší analýzy, tedy zda se cena od hladiny 0.236 odrazí směrem dolů a bude tak výhodné zahájit krátkou pozici, bychom měli potvrdit použitím dalšího Fibonacciho nástroje, například použitím Fibonacciho retracementu nebo Fibonacciho vějířů.

Na grafu 4.26 vidíme, že v okolí oblouku 0.236 došlo k poklesu ceny hned dvakrát ( $R_1$ ), ( $R_2$ ). Funkci rezistence tedy oblouk prokázal. Hned při třetí příležitosti však došlo k proražení oblouku směrem nahoru ( $P_1$ ) a stává se z něj support. Zahájit krátkou pozici by tak bylo výhodné až v bodě ( $R_2$ ), tedy při druhém odražení od hladiny oblouku 0.236. Jako rezistence se na nějaký čas ukázal oblouk 0.382 ( $R_3$ ). Po několika dnech však došlo k proražení i tohoto oblouku ( $P_2$ ). Při dalším růstu ceny došlo k proražení oblouku 0.50 ( $P_3$ ) a jako rezistence zafungoval až oblouk 0.681 ( $R_4$ ).

Dále můžeme vidět, že propojení Fibonacciho oblouků s retracementem by opět zaručilo lepší předpověď. Za výhodné by se jevílo zahájit krátkou pozici na hladině 0.50 Fibonacciho retracementu ( $V_1$ ), která se několikrát osvědčila jako rezistence a prodat aktiva při poklesu na hladinu 0.236 Fibonacciho retracementu ( $V_2$ ), která je supportem.

Všechny postupy jsou opět založeny na subjektivním zhodnocení situace.



Graf 4.26: Analýza predikce pomocí Fibonacciho oblouků. Zdroj: vlastní zpracování, data čerpaná z [50].

# Závěr

Stěžejním tématem této bakalářské práce byla Fibonacciho posloupnost a její využití při obchodování. Hlavním cílem bylo nastudovat, popsat a následně demonstrovat na příkladech metody, které využívají Fibonacciho posloupnost v obchodování.

Nejprve jsme v první kapitole teoretické části zasadili zkoumanou problematiku do kontextu obchodování. Seznámili jsme se s pojmem obchodní strategie. Krátce jsme se zastavili u toho, jak při tvorbě správné strategie postupovat. V neposlední řadě bylo zmíněno, že nic jako univerzální strategie neexistuje. Obchodní strategii si každý obchodník tvoří dle svého subjektivního uvážení a svých možností. Dále jsme uvedli několik vyzorovaných strategických kroků v rámci chování na trhu, které jsou předpokladem pro úspěšný a dlouhodobě udržitelný příjem. Druhá část první kapitoly byla věnována představení základních pojmů a principů technické analýzy. Seznámili jsme se s pojmy jako cenový graf, časový rámeček, trend či s pojmy support a rezistence, které pro nás představovaly pojmy stěžejní pro pochopení studované problematiky.

Druhá kapitola se zabývala Fibonacciho posloupností. Jejím odvozením a nadefinováním. Dále v rámci této kapitoly byla vysvětlena a popsána stěžejní úloha řešící problém s populačním růstem králíků a představen zlatý řez.

Třetí kapitola byla věnována již samotným metodám využívaným při obchodování, Fibonacciho metodám. Fibonacciho metody využívají mnoho nástrojů při analýze trhu. My jsme se zaměřili na tři z nich. Předmětem našeho zájmu byly Fibonacciho úrovně zpětných pohybů, Fibonacciho vějíře a Fibonacciho oblouky. Právě těmto třem jmenovaným nástrojům byla následně věnována i praktická část.

V praktické části byly jednotlivé nástroje ručně zkonstruovány a následně aplikovány na forexový trh. Konkrétně byly nástroje aplikovány na grafy cenového vývoje eura a švýcarského franku. Následně byla pomocí těchto zkonstruovaných nástrojů provedena analýza jednotlivých cenových grafů. Po provedení analýzy byly vždy výsledky interpretovány a naznačena predikce budoucího cenového vývoje.

Hlavním výsledkem práce je analýza cenového vývoje eura a švýcarského franku na forexovém trhu pomocí jednotlivých Fibonacciho nástrojů. Konkrétně pomocí Fibonacciho úrovní zpětných pohybů, Fibonacciho vějířů a Fibonacciho oblouků.

Při aplikaci bylo ukázáno, že jednotlivé nástroje lze konstruovat i ručně. Jedná se však o způsob mnohem pracnější a konstrukce nemusejí být natolik přesné jako v případě použití softwarů.

Při hlubším zkoumání jednotlivých nástrojů jsme dále zjistili, že správně predikovat cenový vývoj sledovaného aktiva nelze podle předem daného návodu a stejně jako zisku můžeme dosáhnout ztráty i když se budeme držet pravidel technické analýzy. Cenové vývoje jsou do jisté míry nevyzpytatelné a jejich velkou součástí je náhoda. Ne vždy cena reaguje přesně na Fibonacciho hladiny, avšak ve většině případů se pohybuje v jejich blízkém okolí.

Dalším faktem je, že používání těchto metod představuje individuální záležitost. Vše závisí na filozofii, kterou jednotlivý obchodník zvolí, na jeho subjektivním zhodnocení dané situace. Záleží na obchodníkovi, jaký časový úsek pro aplikaci Fibonacciho nástroje zvolí. Stejně tak si obchodník sám, dle svého subjektivního pohledu individuálně volí moment, v jakém se rozhodne vstoupit do dané pozice či moment kdy pozici opustí.

Při rozhodování je pro obchodníka důležitá především jeho zkušenost a praxe. Pro úspěch je důležité dlouhodobé studium pohybů cen aktiva a chování daného trhu.

V neposlední řadě bylo dokázáno, že samostatné použití jednotlivých nástrojů nemá tu správnou vypovídací hodnotu. Samy o sobě nástroje nejsou objektivní a analýza může být při jejich samostatném použití zkreslená. Také stojí za zmínku fakt, že pořád pracujeme s údaji, které se týkají minulosti, a nejsou proto spolehlivým ukazatelem budoucnosti, o čemž jsme se přesvědčili také.

Vypracováním této bakalářské práce jsme zjistili, že Fibonacciho metody nepředstavují zaručený konkrétní a přesný způsob jak dosáhnout zisku, ale při jejich použití v kombinaci s jinými nástroji či v kombinaci s technickou a fundamentální analýzou, můžou být pro obchodníky mocným nástrojem při dosahování zisku.

# Literatura

- [1] RÁBOVÁ, K.: *Matematika ve starém Egyptě* [online]. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/120776/fi\\_m/Diplomova\\_prace.pdf](https://is.muni.cz/th/120776/fi_m/Diplomova_prace.pdf)
- [2] POSAMENTIER, Alfred S., LEHMANN I.: *The fabulous Fibonacci numbers*. Amherst, N.Y.: Prometheus Books, 2007. ISBN 978-1-59102-475-0.
- [3] *Fibonacciho čísla a posloupnosti* [online]. [cit 2024-02-11]. Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/matematika/aritmetika/fibonacciho-cisla-posloupnosti>
- [4] *Mezipředmětové vztahy s matematikou – matematika kolem nás* [online]. [cit 2024-02-14]. Dostupné z: [https://www.pdf.upol.cz/fileadmin/userdata/PdF/VaV/2018/odborne\\_seminare/Nocar\\_Mezipredmetove\\_vztahy\\_s\\_matematikou\\_-\\_matematika\\_kolem\\_nas.pdf](https://www.pdf.upol.cz/fileadmin/userdata/PdF/VaV/2018/odborne_seminare/Nocar_Mezipredmetove_vztahy_s_matematikou_-_matematika_kolem_nas.pdf)
- [5] BURIÁNOVÁ, N.: *Fibonacciho posloupnost* [online]. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky. Vedoucí práce: M. Pavlačková. Dostupné z: [https://theses.cz/id/xqa2f7/bakalarska\\_prace.pdf?lang=cs](https://theses.cz/id/xqa2f7/bakalarska_prace.pdf?lang=cs)
- [6] *Ekonom: Galileo Galilei, otec evropské vědy a zakladatel experimentální metody* [online]. [cit 2024-02-14]. Dostupné z: <https://ekonom.cz/c1-67321560-galileo-galilei-otec-evropske-vedy-a-zakladatel-experimentalni-metody>
- [7] *Trading strategie nejen pro Forex* [online]. [cit 2024-02-21]. Dostupné z: <https://www.robomarkets.cz/blog/investing/strategies/trading-strategie/>
- [8] DINAPOLLI, J.: *Fibonacci trading jednoduše a přehledně*. Czechwealth, 2014. ISBN 1-891159-04-6.
- [9] VÍŠKOVÁ, H.: *Technická analýza akcií*. Praha: HZ systém, 1997. ISBN 80-86009-13-0.
- [10] Steidlmayer, J., P., Koy, K.: *Markets and market logic*. Chicago: The Porcupine Press, 1986. ISBN 0-941275-00-0.

- [11] Edwards, R. D., Magee, J., Bassetti, W. H. C.: *Technical Analysis of Stock Trends*. CRC Press, 2018. ISBN 978-1-138-06941-1.
- [12] *Úvod do technické analýzy na Forexu* [online]. [cit 2024-02-21]. Dostupné z: <https://admiralmarkets.com/cz/education/articles/forex-analysis/uvod-do-technicke-analyzy-na-forexu>
- [13] *How to Draw Fibonacci levels* [online]. [cit 2024-02-28]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/091615/how-set-fibonacci-retracement-levels.asp>
- [14] Boroden, C.: *Fibonacci trading: How to Master the Time and Price Advantage*. The United States, McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071498159.
- [15] *Trendová čára a jak ji správně zakreslit* [online]. [cit 2024-02-28]. Dostupné z: <https://uspesnynaburze.cz/trend-line-trendova-cara/>
- [16] *BINANCE ACADEMY* [online]. [cit 2024-02-28]. Dostupné z: <https://academy.binance.com/cs/articles/a-guide-to-mastering-fibonacci-retracement>
- [17] *Fundamentální analýza měnového trhu* [online]. [cit 2024-02-29]. Dostupné z: <https://www.robomarkets.cz/beginners/analytics/forex-forecast/fundamental/>
- [18] *Databáze znalostí* [online]. [cit 2024-02-29]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/co-je-fundamentalni-analyza>
- [19] *Fibonacciho retracement* [online]. [cit 2024-02-29]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/fibonacciho-retracement>
- [20] *Fibonacciho úrovně zpětných pohybů* [online]. [cit 2024-02-29]. Dostupné z: <https://traderi.cz/index.php/fibonacciho-urovne-zpetnych-pohybu/>
- [21] *Fibonacci numbers* [online]. [cit 2024-03-05]. Dostupné z: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/fibonacci-numbers/>
- [22] *Fibonacci retracement* [online]. [cit 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/fibonacciho-retracement-ustup>

- [23] *Forex zone* [online]. [cit 2024-03-06]. Dostupné z: <https://www.forex-zone.cz/chci-zacit/rychlokurz-forexu/technicka-analyza/co-jsou-fibonacciho-navraty>
- [24] *Fibonacci Retracements* [online]. [cit 2024-03-06]. Dostupné z: [https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart\\_analysis:fibonacci\\_retracemen](https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:fibonacci_retracemen)
- [25] MACLEAN, G., A.: *Fibonacci and Gann Applications in Financial Markets: Practical Applications of Natural and Synthetic Ratios in Technical Analysis*. England: John Wiley & Sons, Ltd, 2005. ISBN 0-470-01217-X
- [26] *Databáze znalostí: Velikost pozice* [online]. [cit 2024-03-07]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/volba-velikosti-pozice>
- [27] *Fibonacci retracement* [online]. [cit 2024-03-07]. Dostupné z: <https://www.fxstreet.cz/fibonacci-retracement-jak-pouzivat-tuto-metodu.html>
- [28] *Fibonacci retracement – Technická analýza* [online]. [cit 2024-03-08]. Dostupné z: <https://kryptomagazin.cz/fibonacciho-posloupnost/>
- [29] *Databáze znalostí: Dlouhá pozice* [online]. [cit 2024-03-08]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/long-pozice>
- [30] *Elearn markets By StockEdge* [online]. [cit 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.elearnmarkets.com/school/units/the-world-of-fibonacci/introduction-12>
- [31] *Do čeho můžete investovat* [online]. [cit 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.tradergo.cz/cs/co-umime/do-ceho-mohu-investovat>
- [32] *Co byste měli vědět, pokud chcete obchodovat s měnami* [online]. [cit 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/investice/91513-co-byste-meli-vedet-pokud-chcete-obchodovat-s-menami-1>
- [33] *Investing.com: Historical data EUR/CZK* [online]. [cit 2024-03-12]. Dostupné z: <https://www.investing.com/currencies/eur-czk-historical-data>
- [34] *TradeCZ: Fibonacci retracement pattern* [online]. [cit 2024-03-12]. Dostupné z: <https://www.tradecz.cz/fibonacciho-retracement-pattern/>



- [35] *Investing.com* [online]. [cit 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.investing.com/currencies/eur-czk-advanced-chart>
- [36] *Tradingview.com* [online]. [cit 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=FX%3AEURUSD>
- [37] *MetaTrader.com* [online]. [cit 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.metatrader5.com/en/trading-platform/charts>
- [38] HARTMAN, O.: *Jak se stát forexovým obchodníkem: naučte se vydělávat na měnových trzích*. Praha: FXstreet.cz, 2009. ISBN 9788090441804.
- [39] *Swing: What is it, How it works* [online]. [cit 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/swing.asp>
- [40] *Peníze.cz* [online]. [cit 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/akcie/82890-s-cenami-akcii-hybou-velci-hraci-mali-se-jen-vezou>
- [41] *Xtb: Databáze znalostí* [online]. [cit 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/cfd-definice-pojmu>
- [42] *OMNI Calculator* [online]. [cit 2024-04-05]. Dostupné z: <https://www.omnicalculator.com/finance/fibonacci-retracement>
- [43] *Xtb: Supporty a rezistence* [online]. [cit 2024-04-06]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/supporty-a-rezistence>
- [44] *Support levels* [online]. [cit 2024-04-06]. Dostupné z: <https://www.czechwealth.cz/slovník-pojmu/support-levels-hladiny-podpory>
- [45] *Advanced technical analysis* [online]. [cit 2024-04-06]. Dostupné z: <https://www.forex.com/en/trading-academy/courses/advanced-technical-analysis/fibonacci-theory/>
- [46] *Fibonacci fans* [online]. [cit 2024-04-06]. Dostupné z: [https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart\\_analysis:fibonacci\\_fan](https://school.stockcharts.com/doku.php?id=chart_analysis:fibonacci_fan)
- [47] *Introduction to Fibonacci studies* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://financialsource.co/fibonacci-fan/>

- [48] *Fibonacci Arcs: Calculations and Formulas* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/f/fibonacciarc.asp>
- [49] *Fibonacci Arcs* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://toslc.thinkorswim.com/center/reference/Drawings/Fibonacci/Fibonacci-Arcs>
- [50] *Investing.com: EUR/CZK* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://www.investing.com/currencies/eur-czk-historical-data>
- [51] *Investing.com: CHF/CZK* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://www.investing.com/currencies/chf-czk-historical-data>
- [52] *Understanding Fibonacci retracement* [online]. [cit 2024-05-30]. Dostupné z: <https://financialsource.co/fibonacci-retracement/>