

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Diplomová práce

**Spolehlivost vybraného indikátoru technické  
analýzy**

**Reliability of the Selected Technical Analysis  
Indicator**

Bc. Jakub Langmajer

Plzeň 2024



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

*„Spolehlivost vybraného indikátoru technické analýzy“*

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 22. dubna 2024

v. r. *Jakub Langmajer*

## **Zásady pro vypracování práce**

1. Na základě rešerše vyberte vhodný indikátor technické analýzy.
2. Popište vybraný indikátor.
3. Vypracujte metodiku pro vyhodnocení úspěšnosti vybraného indikátoru.
4. Implementujte indikátor na vybraný trh.
5. Formulujte závěry.

## **Studijní program**

Podniková ekonomika a management

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat Ing. Mgr. Milanovi Svobodovi, Ph.D. za vedení práce, cenné rady a věcné připomínky při konzultacích, které byly nápomocné při vypracování této práce. Stejně tak bych chtěl tímto způsobem poděkovat rodině za podporu, kterou mi poskytla během celého mého studia. Poslední poděkování patří mé přítelkyni, která mi byla oporou po celou dobu psaní této práce.

# Obsah

Úvod .....	7
<b>1 Technická analýza.....</b>	<b>8</b>
1.1 Grafy .....	9
1.2 Trend.....	12
1.3 Time frame.....	13
1.4 Pozice.....	15
1.5 Hladiny S/R.....	17
1.6 Trendové přímky.....	18
1.7 Cenové formace .....	19
1.8 Indikátory.....	21
1.8.1 Trendové indikátory.....	22
1.8.2 Momentové indikátory.....	24
1.8.3 Indikátory volatility .....	24
1.8.4 Objemové indikátory .....	25
<b>2 Vybraný indikátor TA.....</b>	<b>26</b>
2.1 Supertrend.....	26
2.1.1 Parametry a výpočet indikátoru .....	26
2.1.2 Signály k nákupu a prodeji .....	29
2.1.3 Výhody a nevýhody indikátoru.....	31
<b>3 Metodika.....</b>	<b>33</b>
3.1 Sledované období.....	33
3.2 Získání a zpracování dat .....	33
3.3 Pravidla pro obchodování .....	34
3.4 Backtesting a metriky pro hodnocení úspěšnosti.....	35

3.4.1	Použité metriky .....	35
3.5	Metody obchodování.....	37
3.5.1	BAH .....	37
3.5.2	Supertrend .....	37
3.5.3	Klasické nastavení parametrů.....	38
3.5.4	Hledání optimálních parametrů.....	38
3.6	Postup výpočtu .....	39
3.7	Vybrané společnosti .....	46
<b>4</b>	<b>Zhodnocení úspěšnosti .....</b>	<b>56</b>
4.1	Strategie BAH .....	56
4.2	Strategie Supertrend .....	58
4.2.1	Standartní nastavení parametrů .....	58
4.2.2	Nalezení optimálních parametrů .....	69
4.2.3	Porovnání výsledků.....	72
	<b>Závěr.....</b>	<b>79</b>
	<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>81</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>82</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>87</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>88</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>89</b>
	<b>Přílohy</b>	
	<b>Abstrakt</b>	
	<b>Abstract</b>	

# Úvod

Vzhledem k současnému rozvoji technologií se stává obchodování jednodušším než kdy dříve. K obchodování s cennými papíry či jinými finančními instrumenty dnes postačí pouhá aplikace v mobilu a několik tahů prstem. Tyto faktory vedou k nárůstu počtu jedinců, kteří se snaží prostřednictvím širokého výběru platforem zhodnotit svůj kapitál. Nutno podotknout, že častým důvodem pro aktivní obchodování může být u nově příchozích vidina rychlého zbohatnutí. Právě u tohoto typu investorů může nedostatečná finanční gramotnost či nedostatek zkušeností vést spíše k opačnému výsledku.

Důležitým faktorem při obchodování jsou také emoce, jež jsou nedílnou součástí každodenního života. Právě ty může být při nakládání s penězi velmi náročné zvládat. Z tohoto důvodu se jeví jako lepší způsob vybrat vhodnou strategii a té se pevně držet bez ohledu na subjektivní pocity. Pro tento účel je možné využít různých indikátorů, které poskytují obchodní signály založené na technické analýze.

Právě spolehlivostí vybraného indikátoru technické analýzy se zabývá tato diplomová práce. Práce se dělí na čtyři hlavní části. V první části práce je čtenář uveden do základní problematiky technické analýzy a dále je seznámen s nejběžnějšími nástroji, jež se v této oblasti využívají. Druhá část je již zaměřena na popis vybraného indikátoru, přičemž byl pro účely této práce vybrán indikátor Supertrend. Ve třetí části práce je uvedena metodika pro vyhodnocení úspěšnosti daného indikátoru. Kromě uvedeného je zde popsáno sledované období, společnosti na jejichž historických údajích je indikátor testován, způsob získání těchto dat, varianty obchodování a také postup výpočtu. Čtvrtá část představuje stěženi bod celé práce, ve kterém jsou uvedeny výsledky zpětného testování indikátoru. Závěrečná část práce pak shrnuje zjištěné poznatky.

Cílem této práce je zjistit, zda aktivní obchodování na základě indikátoru Supertrend dokáže při implementaci na vybrané akciové tituly generovat výnosy, případně zda jsou tyto výnosy schopny překonat ty, jež jsou dosažitelné metodou „kup a drž“. Mimo to, budou pro hodnocení úspěšnosti využity i další metriky, které poskytnou komplexnější pohled na uvedenou problematiku.

# 1 Technická analýza

Technická analýza (TA) je metoda, která slouží k vyhodnocování a předpovídání pohybu cen na základě údajů, které byly vytvořeny trhem. Na rozdíl od fundamentální analýzy se tedy soustřeďuje pouze na to, co je obsaženo v grafech (Stráník, 2023).

Uvedená analýza vychází z předpokladu, že budoucí vývoj ceny aktiva lze předpovědět na základě dat o vývoji ceny a objemu obchodů v minulosti. K analýze těchto dat se využívá vizualizace pomocí grafů a výpočtů nejrůznějších statistických veličin (Trivedi & Kyal, 2020). Obdobně definuje TA také Montevirgen (n.d.), který daný pojem vnímá jako metodu vizuální analýzy, interpretace a předpovídání pohybu ceny s využitím historických vzorců chování a statistik, na základě čehož lze nalézt potenciální příležitosti k obchodování.

Zde je dále vhodné zmínit amerického novináře Charlese H. Dowe, který je s danou oblastí úzce spjat. Ten v letech mezi roky 1900 až 1902 položil základy pro moderní technickou analýzu, a to prostřednictvím svých článků pro Wall Street Journal. Na základě jeho poznatků byla následně vyvinuta takzvaná Dowova teorie. V současnosti se obecně uvádí, že TA je založena právě na třech základních principech, které jsou z dané teorie odvozeny (Schannep, 2008). Ty jsou blíže popsány v následujícím výčtu:

- **Ceny na trzích již obsahují všechny informace.** Cena vzniká jako výsledek střetu poptávky s nabídkou, díky čemuž odráží výsledná cena veškeré informace, které jsou na trzích dostupné, a mají tak na ni vliv. Z toho tedy vyplývá, že je zcela postačující soustředit se pouze na samotný vývoj cen (Calicchio, 2023).
- **Historie se opakuje.** Tento princip vychází z faktu, že obchody jsou prováděny lidmi, kteří tak činí pod vlivem určitých emocí. Stejný nebo obdobný podnět pak dokáže vyvolat ty samé emoce, což znamená, že lidé mají obecně tendenci opakovat své chování z minulosti. Kupříkladu obchodníci, kteří byli svědky největšího burzovního krachu, ke kterému došlo na akciového trhu v New Yorku v roce 1929, reagovali stejně tak jako ti v roce 1989 nebo 2018 (Rockefeller, 2019).
- **Cena se pohybuje v trendech.** Poslední předpoklad se opírá o myšlenku, že u trendu, který započal, je spíše pravděpodobnější jeho pokračování nežli to, že dojde k jeho obratu (Murphy, 1999).



Kirkpatrick & Dahlquist (2010a) podotýkají, že ačkoliv byly dané základy TA formulovány před více než sto lety, jejich platnost přetrvává i nadále. Ovšem díky neustále se vyvíjejícím finančním trhům a výpočetní technice, která se stává čím dál tím dostupnější, došlo ke vzniku pokrokových nástrojů a objevu nových informací, které se nyní při TA využívají.

Jednou z klíčových výhod dané analýzy jsou právě její principy, které lze uplatnit při obchodování napříč jednotlivými druhy aktiv i časovými horizonty. To je možné také díky tomu, že se stačí soustředit pouze na jeden faktor, a to na cenu. V případě obchodníků, kteří využívají fundamentální analýzu, a musejí se tak zabývat velkým množstvím dat, se projevuje spíše tendence specializovat se pouze na jeden konkrétní trh. Zatímco obchodníci stavějící základy na TA se mohou soustředit na ten trh, kde se zrovna projevuje silný trend a v případě potřeby se snadněji přesunout i na trh diametrálně odlišný. To jim umožňuje využít rotace, ke které přirozeně mezi trhy dochází, jinak řečeno po silném trendu na jednom trhu dochází často ke stagnaci a objevuje se silný trend na trhu jiném (Murphy, 1999; Gladiš, 2021).

Hayes (2022) dodává, že TA lze využít pro predikci ceny v podstatě jakéhokoliv obchodovatelného instrumentu, u kterého dochází ke střetu poptávky s nabídkou a u něhož jsou dostupná historická data o obchodování. Lze ji tedy aplikovat například na akcie, futures, komodity, měnové páry či kryptoměny. Seth (2021) zdůrazňuje skutečnost, že různé třídy aktiv mají svoje specifické vlastnosti a přesto, že se TA může využívat napříč aktivy, je potřeba těmto odlišnostem mezi nimi přikládat dostatečnou pozornost. Typicky se může jednat o futures nebo opce, u kterých dochází ke zvýšení volatility s blížící se expirací. Jiným příkladem pak mohou být komodity, u kterých se vyskytují sezónní výkyvy.

## 1.1 Grafy

Jak již bylo zmíněno, při TA se využívá vizualizace historického vývoje ceny, která tvoří cenový graf. Grafy jsou tak základem samotného obchodování a jejich znalost, potažmo schopnost umět v nich číst a orientovat se, je klíčová pro dosažení pozitivních výsledků. S ohledem na danou skutečnost, je tedy problematice grafů věnována následující podkapitola. Existuje celá řada různých typů grafů, přičemž všechny mají v zásadě společný znak, tedy že na ose x je nanesen čas, zatímco na ose y se vyobrazuje cena.

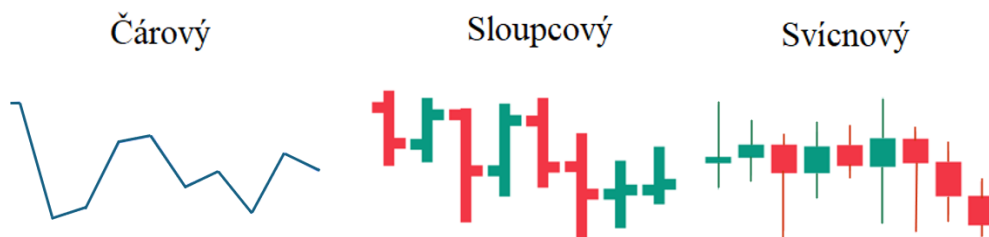
Mezi základní a obecně nejvíce používané typy grafů se řadí graf čárový, sloupcový a svícnový, jak uvádí McAllen (2012).

**Čárový graf** se skládá z bodů, které jsou spojené do nepřerušované čáry. Tyto body představují obvykle uzavírací ceny takzvané “close“ daného aktiva, ovšem v některých případech může být využito více čar, které znázorňují jak uzavírací, tak i otevírací cenu (Thomsett, 2012). Značná výhoda u daného typu grafu spočívá především v jeho jednoduchosti, jelikož na rozdíl od ostatních grafů nedochází k přehlcení obchodníka velkým množstvím informací. Je vhodný zejména pro určení klíčových úrovní či trendů a lze na něj snadno aplikovat pohyblivé průměry. Na druhou stranu nemusí poskytovat dostatek informací, a to právě na úkor jeho jednoduchosti, která je ovšem pro některé obchodníky esenciální. Z důvodu této slabiny jeho využití ocení spíše začátečníci před tím, než přistoupí k pokročilejším grafům a technikám (Peters, 2023).

Dalším typem je **sloupcový graf**, který je charakteristický tím, že se skládá z jednotlivých sloupců, přičemž každý z nich zachycuje vývoj ceny za určitý časový úsek. Každý sloupec rovněž zobrazuje otevírací cenu (open), nejvyšší cenu (high), nejnižší cenu (low) a uzavírací cenu. Je tedy patrné, že sloupcový graf, na rozdíl od předchozího typu grafu, poskytuje širší záběr informací, které mohou být pro uživatele užitečné (Yioryalis, 2005).

Posledním druhem, který zde bude představen je **svícnový graf**. Počátky jeho využití jsou datovány již do 17. století v Japonsku, odkud se následně rozšířil do celého světa. Stejně tak jako předešlý graf, i tento udává informace o open, high, low a close (OHLC) v daném časovém úseku, a funguje tak na velmi podobném principu. Rozdíl ovšem spočívá v grafickém vyjádření, jelikož vývoj ceny je zde zobrazen pomocí takzvaných svíček. Výhodou daného typu grafu je pak snazší identifikace vzorců, které podávají cenné informace pro účely analýzy a následného obchodování. Zejména z těchto důvodů je svícnový graf nejčastěji používaným typem grafu při TA, jak podotýká (Lambert, 2009). Představené typy grafů jsou souhrnně zobrazeny na obrázku č. 1.

Obr. 1: Typy grafů



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Pro vytvoření konkrétnější představy o významu sloupců a svíček, na které bylo poukázáno ve výše uvedeném textu, bude tato základní problematika dále podrobněji popsána. Sloupce a svíčky se rozdělují na takzvané bearish neboli “medvědí“ a bullish, které jsou také známé jako “býčí“. Jejich rozeznání nevyžaduje žádné specifické znalosti TA a díky jejich barevnému odlišení je jejich identifikace poměrně intuitivní. Bullish svíce a sloupce jsou vyznačeny zelenou barvou, přičemž podávají informaci o tom, že cena během vymezeného časového úseku vzrostla. Oproti tomu Bearish svíce či sloupce jsou zbarvené červenou barvou a informují o tom, že cena během časového úseku poklesla.

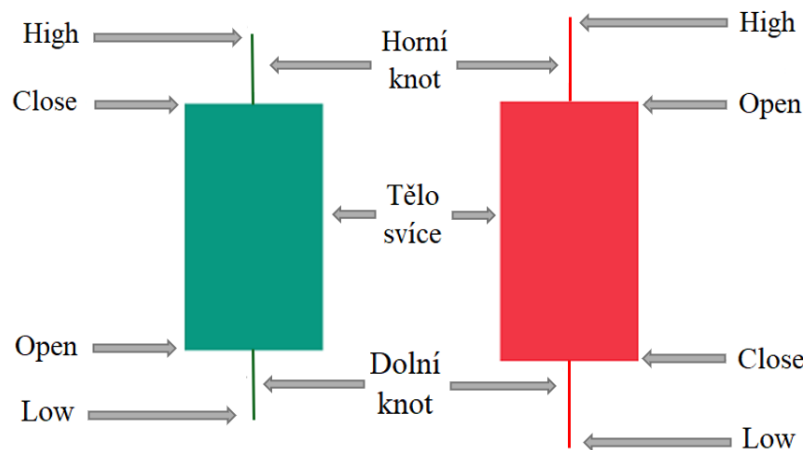
V předchozí části bylo uvedeno, že svíce či sloupce vyjadřují vývoj ceny během určitého časového intervalu. Zde se bude pro jednodušší výklad předpokládat, že je tímto úsekem myšlen jeden den, což znamená, že jedna svíce, popřípadě sloupec, znázorňuje vývoj ceny během jednoho dne.

Dále je tedy možné blíže nastínit čtyři již zmíněné pojmy:

- **Open** – představuje cenu, se kterou cenný papír nebo jiné aktivum zahajuje obchodní seanci v konkrétním dni.
- **High** – ukazuje na nejvyšší cenu, které během konkrétního dne dané aktivum dosáhlo.
- **Low** – uvádí nejnižší cenu, kterou investiční produkt během daného dne zaznamenal.
- **Close** – je poslední cena, za kterou se aktivum obchodovalo na konci dne (Thomsett, 2012).

Pro lepší představu je zde přiložen obrázek č. 2, který podrobně demonstuje býčí a medvědí svíce.

Obr. 2: Popis částí býčí a medvědí svíce



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Jak je patrné, svíce se skládá z těla a ve většině případů dvou knotů. Tělo vyjadřuje rozmezí mezi otevírací a uzavírací cenou. Pokud je uzavírací cena vyšší než cena otevírací, jedná se o bullish svíci, v opačném případě se bude jednat o bearish svíci. Jako knoty se označují tenké vertikální úsečky, které se nacházejí na horní a spodní hraně těla svíce. Ty ukazují nejvyšší a nejnižší cenu, které aktivum během dne dosáhlo. V ojedinělých případech může dojít k tomu, že svíce nemá jeden z knotů. Tato situace může nastat kupříkladu, pokud cena aktiva po celý den poroste a neklesne tak pod jeho otevírací cenu, svíci tak bude chybět její spodní knot a naopak.

## 1.2 Trend

Pro TA existuje celá řada nástrojů, mezi které patří klíčové úrovně supportu a rezistence (S/R), vzorce chování (patterns), indikátory či v neposlední řadě trendové přímky, jež jsou využívány právě k tomu, aby identifikovaly trend na trhu (Murphy, 1999). Dalším důležitým pojmem je tedy trend, který byl zmíněný již při vymezení předpokladů fungování TA. Mitchell (2023) jej definuje jako **celkový směr trhu nebo ceny aktiva**. Tento směr může být buď rostoucí, klesající, nebo boční, přičemž se cena nachází vždy v jednom z těchto trendů (Calicchio, 2023).

Trendy, ve kterých se trhy nacházejí, je možno rozdělit do tří skupin, a to na primární, sekundární a minoritní. **Primární** trendy trvají obvykle déle než jeden rok, a mohou tedy být dlouhé i několik let. Pro **sekundární** trendy je charakteristické, že jakýmsi způsobem narušují déle trvající primární trend. Jde o korekce, tedy pokles ceny, ke kterému dochází během primárního rostoucího trendu, anebo se naopak může jednat o dočasný růst ceny, během klesajícího primárního trendu. Uvádí se, že tento typ trendu může trvat v řádech měsíců, výjimečně i déle. Minoritní trendy pak zpravidla netrvají déle než šest dní a nejsou příliš významné (Edwards a kol., 2012).

Dále lze trend členit na rostoucí, klesající či boční. **Rostoucí trend** (uptrend) znamená, že cena v průběhu času roste, což lze na grafu identifikovat podle toho, že cena vytváří v průběhu času vyšší vrcholy (higher highs) a vyšší propady (higher lows) (Penfold, 2020). Pokud dochází k rostoucímu primárnímu trendu, jedná se o takzvaný býčí trh (bull market). Scott (2022) charakterizuje **klesající trend** (downtrend) jakožto sérii nižších vrcholů a propadů, ke kterým dochází v průběhu času. Pokles ceny je zapříčiněn zejména z důvodu, že nabídka daného aktiva převyšuje jeho poptávku, což může souviset s obavami z negativního makroekonomického vývoje, nebo u akcií například s obchodní

činností dané společnosti. Jako medvědí trh (bear market) se pak označuje klesající primární trend.

Mnohdy může nastat situace, kdy na trhu není rostoucí ani klesající trend. V tomto případě se cena pohybuje po určitou dobu pouze do strany, tedy horizontálně. V takovém případě se hovoří o **bočním trendu** (sideways trend). To, že se cena nepohybuje směrem nahoru ani dolů je způsobené tím, že je nabídka i poptávka vyrovnaná. Běžně k tomuto stavu dochází v období konsolidace před tím, než začne cena pokračovat v předchozím trendu nebo dojde k jeho obratu (Chen, 2010).

V zájmu obchodníka je identifikovat trend co nejdříve, nakoupit aktivum, následně ho držet a prodat ve chvíli, kdy trend skončí. Takto popsany případ by zobrazoval ideální stav, v praxi však obchodníci podstupují riziko toho, že identifikují trend příliš pozdě, v důsledku čehož ztrácejí příležitost dosáhnout potenciálního zisku. Rovněž může nastat situace, během které obchodník nezachytí včas konec trendu a drží aktivum příliš dlouho, čímž přijde o maximálně možný zisk. K nedosažení potenciálního zisku pak může stejně tak vést i případ, kdy obchodník identifikuje konec trendu před tím, než k němu skutečně dojde, a předčasně tak aktivum prodá (Kirkpatrick II & Dahlquist, 2010b).

### 1.3 Time frame

Jak již bylo zmíněno v předešlé části, grafy zachycují vývoj ceny, přičemž každá svíce, ze kterých se graf skládá, představuje pohyb ceny v daném časovém úseku, který byl v kapitole zabývající se danou problematikou chápán jako jeden den. Ve skutečnosti však existuje celá řada těchto úseků, po které je možné sledovat vývoj ceny.

Časový úsek nebo také time frame je možno uživatelsky nastavit na každé burze, přičemž si lze vybrat od něčeho tak krátkého jako je jedna minuta, přes jeden den, týden, měsíc až rok. Pokud je jako time frame nastaven například týden, pak to znamená, že jedna svíce na grafu představuje vývoj ceny právě během jednoho týdne. Mezi nejčastěji používané patří den, ovšem nutno podotknout, že vždy závisí na typu obchodníka a jeho strategii (Puchýř, 2018).

V kontextu předchozí kapitoly zabývající se trendem je nutné si uvědomit, že u stejného podkladového aktiva jsou na různých časových úsecích vidět rozdílné pohyby v ceně. Kupříkladu na týdenním grafu je jasně patrný klesající trend, na denním grafu dochází k rostoucímu trendu a na hodinovém grafu cena konsoliduje. V takovém případě může

vyvstává otázka ohledně toho, jak správně určit trend a zorientovat se na trhu. Fundora (2022) uvádí, že grafy s delším časovým rámcem, jako je kupříkladu týdenní, jsou vhodné pro identifikaci primárních trendů. Zároveň je vhodné uvést obecně platné pravidlo, tedy že čím delší time frame, tím spolehlivější jsou signály, které graf poskytuje. A opačně, pokud se časový rámec na grafu začne snižovat, zvyšuje se počet falešných signálů.

Jednou z klíčových otázek však je, jaký časový rámec je pro obchodování nejlepší. Na tuto otázku nelze jednoznačně odpovědět, neboť záleží na celé řadě faktorů. Mezi tyto faktory lze zařadit například temperament obchodníka, jeho postoj k riziku, využívanou obchodní strategii a také podkladové aktivum, se kterým obchoduje. Zatímco některé strategie fungují lépe v rámci kratších časových rámců, některé se uplatní lépe na těch delších. Trh se zároveň neustále vyvíjí, čemuž je zapotřebí se snažit přizpůsobovat.

Jak podotýká (Seth, 2021) mezi široce rozšířený mýtus patří ten, že se TA využívá pouze pro krátkodobé obchodování. To však není zcela pravdivé tvrzení, neboť ji lze využít v rámci různých časových horizontů.

Arora (2021) rozlišuje na základě využívaných time frame několik základních typů obchodování, které uvádí následující výčet:

- **Scalping** – využívá se u časových rámců v délce 1 až 15 minut, přičemž zde dochází k uskutečnění velkého množství obchodů. Cílem této krátkodobé strategie je získat malý zisk z každého uzavřeného obchodu, které se během dne postupně nasčítají.
- **Day trading** – tato strategie spočívá ve využívání malých pohybů v ceně, přičemž dochází k otevření a uzavření jedné nebo i více pozic během jednoho obchodního dne. Vhodný je hodinový time frame.
- **Swing trading** – v tomto případě může být pozice otevřená po několik dní nebo týdnů. Obchodníci využívají volatility, ke které na trhu běžně dochází. Primární rostoucí trend je totiž doprovázen občasnými propady, stejně tak jako je klesající trend doprovázen krátkodobými nárůsty cen viz předchozí podkapitola pojednávající o trendu. Právě těchto pohybů využívá swing trading. Běžně se využívá časového rámce čtyř hodin nebo jednoho dne.
- **Positional trading** – tento typ obchodování využívá ze všech zde uvedených nejdelších časových rámců, mezi které se řadí jeden den nebo týden. Pozice jsou v tomto případě otevřené po měsíce až roky.

## 1.4 Pozice

Další základní pojem týkající se dané problematiky je pozice, pod kterou si lze představit částku nebo množství aktiva, které daný subjekt v konkrétní chvíli vlastní, nebo prodává. Do pozice vstupuje obchodník nákupem daného aktiva v případě takzvané long pozice, nebo prodejem při short pozici. **Long pozice** je uzavřena prodejem drženého aktiva, kdežto **short pozice** se uzavírá nákupem aktiva. Doba, po kterou je pozice držena se liší v závislosti na již zmíněných strategiích pro obchodování.

Rozdíl mezi cenou, při níž byla pozice otevřena a cenou, při které došlo k jejímu zavření, představuje realizovaný zisk nebo ztrátu z obchodu. Důvody pro uzavření pozice mohou být různé. Obchodník se rozhodne vybrat zisky, zastavit ztrátu, snížit expozici v daném aktivu, důvodem ale může být také snaha o snížení daňové povinnosti uzavřením ztrátových pozic (Thomsett, 2018).

### Long pozice

Nutno zdůraznit, že dlouhá pozice nemá v tomto kontextu co dočinění s časem, po který je daná pozice otevřená, nýbrž poukazuje na to, že subjekt nakoupil aktivum, které nyní drží a u něhož v budoucnu předpokládá jeho růst ceny. V případě, že cena aktiva klesne pod cenu, při níž bylo nakoupeno, nachází se obchod ve ztrátě. Důležité však je, že subjekt nemůže nikdy ztratit více, než kolik investoval, přičemž potenciální zisk je ve své podstatě neomezený. Především proto je tento způsob obchodování bezpečnější a bývá více využíváný (Sýkora, 2023).

### Short pozice

Kramer (2023) uvádí, že opakem dlouhé pozice je krátká pozice, kdy v tomto případě obchodník prodává aktivum, které ovšem sám nevlastní, a musí si ho tak půjčit od jiného subjektu, jímž je broker, který tímto aktivem disponuje. Krátkou pozici tedy obchodník otvírá, pokud předpokládá, že cena klesne a on bude moci koupit aktivum za nižší cenu. Ziskem je pak rozdíl mezi cenou při otevření a uzavření pozice. Z této částky se však musí odečíst úrok, který požaduje broker za to, že poskytl obchodníkovi aktivum, se kterým obchodoval. Je důležité brát v potaz, že zatímco zisk je v tomto případě omezený, neboť cena aktiva může klesnout maximálně na nulu a ne níže, ztráta je v podstatě neomezená, jelikož cena může růst teoreticky až do nekonečna.

Je vhodné podotknout, že pro otevření samotné pozice je potřeba si zřídit maržový účet, na kterém je nutné mít v okamžiku otevření pozice ekvivalent alespoň 50 % hodnoty otevřené pozice v penězích nebo jiném aktivu, která bude krýt případnou ztrátu. Pokud prostředky na maržovém účtu nebudou postačovat k pokrytí ztráty, obdrží obchodník margin call. Jde o požadavek od brokera, popřípadě jiné finanční instituce, která obchodníkovi půjčila aktivum a nyní požaduje navýšení prostředků na účtu, tak aby byla ztráta stále kryta. Pokud k tomuto nedojde, broker daný obchod uzavře tak, aby se sám nedostal do ztráty (Royal a kol., 2023).

Pro omezení ztráty, ke které může při obchodování dojít, popřípadě k zajištění zisku, kterého bylo dosaženo, se využívá nástroj zvaný **stop loss**. V podstatě jde o obchodní příkaz, který automaticky uzavře daný obchod ve chvíli, kdy jde cena proti pozici obchodníka a dostane se na předem stanovenou úroveň. **V případě dlouhé pozice** je tedy možné nastavit tento příkaz tak, aby se aktivoval v případě, že cena klesne pod stanovený limit. Smyslem je prodat aktivum, neboť jeho cena může dále klesat, což by znamenalo další prohlubování ztráty nebo pokles zisku (Cussen, 2022). Stop loss **u krátké pozice** funguje na stejném principu s tím rozdílem, že se limit neumísťuje pod stávající cenu na trhu, ale nad ní. Obchod se tedy v tomto případě uzavře, pokud cena vzroste nad stanovenou úroveň.

Kromě použití příkazu stop loss je možné využít také takzvané **take profit**. Tento příkaz se naopak využívá k ukončení obchodu v případě, že se cena pohybuje ve směru obchodníkovi pozice, který realizuje zisk. Limit pro uzavření obchodu se tedy v případě dlouhé pozice umísťuje nad aktuální tržní cenu. V případě krátké pozice musí být tento limit pod její úroveň (Kuepper, 2022).

Oba zmíněné typy příkazů je možné nastavit jak při otevření pozice, tak i kdykoliv dodatečně. Jejich úpravu lze provádět po celou dobu, kdy je pozice otevřena. Důvodem pro jejich využívání je především eliminace emocí, které jsou s obchodováním spojené. Zároveň umožňují to, aby nebyl obchodník neustále přítomen na trhu. Díky nastaveným limitům je také možné efektivněji řídit riziko a chránit vložený kapitál. Ve spojitosti s popsávanými nástroji se často uvádí poměr rizika vůči odměně. Ten porovnává potenciální zisk, tedy rozdíl mezi limitem pro take profit a otevřením pozice s potenciální ztrátou, čímž je myšlen rozdíl mezi cenou při otevření pozice a příkazem pro stop loss.



## 1.5 Hladiny S/R

**Hladina podpory** nebo také **support** představuje takovou cenovou hladinu, na které již nemají prodávající zájem o další prodejní pokyny, neboť považují danou cenu za příliš nízkou. Část obchodníků zde zároveň uzavírá svoje krátké pozice nákupem daného aktiva. Na druhé straně stojí kupující, pro které je nízká cena atraktivní, což je přivádí k otevření dlouhých pozic. To způsobuje převis poptávky, tedy to, že se cena zvýší a odrazí se vzhůru od dané cenové hladiny. Pokud se takto cena odrazí od stejné úrovně vícekrát, dochází k vytvoření silné hladiny podpory. Obecně totiž platí, že čím vícekrát se cena od supportu odrazí, tím se stává silnější. Důležité je brát na zřetel, že support neleží na přesně definované ceně, ale jedná se spíše o určitou zónu nebo pásmo, ve kterém dochází k obratu ceny (Vobořil, 2013).

U **hladiny rezistence** se jedná o opačnou situaci. Kupující tlačí cenu aktiva nahoru, a to až do bodu, kde již nemají zájem o další nákup, neboť považují danou cenu za příliš vysokou. V tomto okamžiku na trhu dochází k převaze prodávajících, a tedy k převisu nabídky nad poptávkou, což se projeví v odrazu ceny od hladiny **rezistence** směrem dolů. I v tomto případě opět platí, že při více odrazech ceny od této úrovně se hladina odporu stává silnější (Hartman, 2010).

Jarolím (2021) podotýká, že na sílu supportu nebo rezistence má vliv time frame. Stejně tak jako u trendu totiž platí, že o čím vyšší časový rámec se jedná, tím je hladina S/R silnější a spolehlivější. Kromě toho hraje čas roli ještě v jednom faktoru, a tedy že je považována jako významnější a silnější ta oblast S/R, ve které se obchodovalo před kratší dobou, nežli pásmo S/R, ve kterém se obchodovalo již před delší dobou. To je dáno tím, že trh tvoří lidé, kteří v daném kontextu poměrně rychle zapomínají. Na váze přidává hladině S/R také to, pokud se vyskytuje na úrovni, kde je cenový kurz roven kulatému číslu. Na jedince zde totiž působí silný psychologický efekt.

Je třeba mít na paměti, že cena může překonat jakoukoliv úroveň S/R. V případě proražení pak cena často pokračuje v silném trendu. Při prolomení úrovně podpory je pravděpodobný návrat ceny do této úrovně, odkud se odrazí zpět směrem dolů. Ze supportu se v okamžiku překonání stává rezistence. Obdobně je tomu tak při prolomení úrovně odporu, kdy se z tohoto pásma stává support (Plecháč, 2018).

Výše popsané úrovně S/R představují pásma nebo hladiny, které lze graficky znázornit horizontálními přímkami. Při TA se však využívají také diagonální úrovně podpory a odporu, které se označují jako trendové linie nebo přímky.

## 1.6 Trendové přímky

Trendové přímky slouží k identifikaci převládajícího trendu na trhu. Podle typu trendu se dělí na rostoucí a klesající. Jejich sestavení se provádí spojením minimálně dvou cenových bodů. Tím vzniká na grafu přímka, která pokračuje dále do budoucna a znázorňuje úroveň podpory nebo odporu, kterou by měla cena respektovat (Gunn, 2009).

V rámci samotného kreslení trendových přímek existuje určitý prostor pro subjektivitu. Zatímco někteří obchodníci vytváří tyto přímky spojením knotů příslušných svíček, jiní využívají ke spojení jejich těla.

**Rostoucí linie** je možné sestavit spojením dvou lokálních minim neboli také swingových low. Jako lokální minimum lze chápat bod, který znázorňuje nejnižší cenu v určitém časovém úseku. K tomu, aby se jednalo o rostoucí linii je nezbytné, aby bylo další swingové low vyšší než to předchozí. Výsledkem je pak přímka, která se opticky nachází pod cenou, přičemž funguje jako support, od kterého se má cena tendenci odrážet (Ištvan, 2023).

**Klesající linie** spojuje alespoň dvě lokální maxima neboli swingová high. Proto aby se jednalo o klesající přímku, musí být druhé lokální maximum nižší než to předcházející. Výsledná linie se tedy nachází nad cenou a představuje rezistenci, od které by se měla cena odrážet směrem dolů.

Tupý (2018) uvádí, že trendové linie se při obchodování využívají pro signály k nákupu či prodeji. Pokud cena klesne a dotkne se rostoucí linie, lze předpokládat, že se odrazí zpět, což představuje signál k nákupu. Na druhou stranu, pokud cena během klesajícího trendu vzroste a dotkne se klesající trendové přímky, poté se jedná o signál značící příležitost k prodeji. Níže uvedený obrázek č. 3 uvádí příklad klesající trendové linie. Tuto konkrétní linii rezistence respektovala úroveň indexu S&P 500 po celý rok 2022, což poukazuje na reálnou využitelnost tohoto nástroje TA.

Obr. 3: Klesající trendová přímka



Zdroj: Tradingview (2024)

Při tomto způsobu obchodování je však potřeba dbát opatrnosti ohledně náznaků o odražení se od linie, které se nakonec změní v její průraz a následný obrat trendu. Stejně tak ale může dojít k falešnému průrazu linie, kdy se jedná o malý cenový pohyb nad nebo pod linií, po kterém se cena vrátí zpět. Z těchto důvodů je vhodné vyčkat na zavírací cenu nebo potvrzení další svíčkou. Pokud linii protne tělo svíce, lze tento pohyb považovat za proražení. Pokud protíná přímku pouze knot svíce, pak se s největší pravděpodobností jedná pouze o falešný signál. Pro vyšší úspěšnost obchodování trendových linií je žádoucí danou strategii doplnit o další nástroje TA jako jsou obrátové svíčkové formace a technické indikátory (Remesh, 2023).

## 1.7 Cenové formace

Jak již bylo uvedeno dříve, cena má tendenci pohybovat se v určitém trendu. U každého trendu dochází dříve nebo později k jeho obratu, a právě přechod mezi rostoucími a klesajícími trendy je často signalizován cenovými formacemi někdy zvanými jako vzorce chování. Zároveň platí skutečnost, že historie se opakuje, což znamená, že se na trzích vyskytují stále stejné formace, díky kterým lze tyto obraty identifikovat.

Prvním typem těchto vzorců jsou **vzory pokračování** (continuation patterns). Pokud se na grafu objeví tento typ vzorce, znamená to, že cena bude po dokončení formace s vysokou pravděpodobností pokračovat v předchozím trendu. Jedná se tedy pouze o dočasné přerušování převládajícího trendu na trhu. Obchodníci často vyčkávají, dokud se formace kompletně nezhotoví a nedojde k reverznímu pohybu, který potvrdí pohyb ceny, jak uvádí Mitchell (2022).

Chovancová a kol. (2017) uvádějí, že mezi nejčastější cenové formace patří trojúhelníky, vlajky, prapory a obdélníky. Formace, které se objeví uprostřed rostoucího trendu se nazývají jako bullish, kdežto ty, které dočasně přerušují klesající trend se označují jako bearish.

Cutkovic (n.d.) řadí mezi bullish formace následující:

- **Vzestupný trojúhelník** – zde dochází k bočnímu vývoji ceny, jež lze zachytit pomocí dvou trendových linií, které k sobě konvergují ve formě trojúhelníku. Horní trendová linie je plochá a k ní se přibližuje rostoucí spodní linie.
- **Býčí prapor** – tato formace se skládá rovněž ze dvou k sobě se zblíhajících trendových linií s tím rozdílem, že horní linie je klesající a spodní rostoucí.
- **Býčí vlajka** – představuje boční vývoj ceny, jež se pohybuje mezi dvěma negativně skloněnými horizontálními liniemi působící jako support a rezistence.
- **Býčí obdélník** – představuje takovou formaci, ve které se cena pohybuje mezi dvěma horizontálními liniemi.

Bearish formace jsou pak obdobného typu s tím rozdílem, že se jedná nikoliv o vzestupný, ale o sestupný trojúhelník, kdy je spodní trendová linie vodorovná a k ní konverguje klesající horní linie. Medvědí vlajka se liší tím, že se cena pohybuje mezi dvěma paralelními liniemi, které mají pozitivní sklon. Bearish prapor a obdélník vypadají vizuálně obdobně pouze s tím rozdílem, že se nacházejí uprostřed klesajícího trendu (Snow, 2019).

Corporate Finance Institute (2023) dodává, že pro začátečníky v dané oblasti může být obtížné tyto formace identifikovat, jelikož záleží na každém obchodníkovi a jeho subjektivním pohledu. Zatímco někdo může ve vývoji ceny pozorovat tvorbu určité formace, jiný ji v pohledu na stejný graf vidět nemusí. Správná identifikace pokračovací cenové formace stejně tak ještě nezaručuje, že bude cena po dokončení této formace opravu pokračovat v předchozím trendu. Je vhodné poznamenat, že rovněž jako každá jiná strategie i tato může generovat falešné signály.

Mezi druhý typ cenových formací patří **reverzní vzorce** chování. Tyto formace vznikají na konci rostoucího nebo klesajícího trendu a ukazují na to, že cena již nemá sílu pokračovat dále stejným směrem. Využívají se tedy k identifikaci bodů, ve kterých může dojít k obratu na trhu (Mlýnek, 2019). Medvědí vzorce chování v tomto případě

představují takové formace, které identifikují konec rostoucího trendu, vytvoření vrcholu a obrat ceny směrem dolů. Mezi nejznámější příklady dle Soni (2023) patří:

- **Hlava a ramena** – tato formace vznikne, když se cena celkem třikrát odrazí od stejné úrovně, přičemž vytvoří tři vrcholy. Prostřední vrchol (hlava) je nejvyšší a je lemován dvěma nižšími vrcholy (rameny), které jsou podobně vysoké.
- **Dvojitý vrchol** – formace, která je charakterizována dvěma vrcholy na stejné úrovni. V podstatě poukazuje na to, že cena narazila na oblast rezistence, kterou nebyla schopna prorazit. V některých případech může dojít k více pokusům o proražení této hranice, čímž může vzniknout například trojitý vrchol.
- **Rostoucí klín** – k vývoji ceny dochází mezi dvěma pozitivně skloněnými liniemi, přičemž horní linie má nižší sklon než spodní. Obě tyto linie se k sobě postupně přibližují.

Býčí cenové formace, které jsou signálem pro otevření dlouhých pozic, popřípadě akumulaci podkladového aktiva, jsou v podstatě opakem výše uvedeného. Patří tedy mezi ně inverzní hlava a ramena, dvojitě dno nebo klesající klín.

Na základě uvedeného lze konstatovat, že cenové formace jsou užitečným nástrojem pro identifikaci důležitých bodů zvratu. Obchodníkům tak poskytují informace pro rozhodování o tom, zda by měli podkladové aktivum nakoupit, prodat či ho dále držet. Vhodné je kombinovat tuto metodu s dalšími nástroji TA jako jsou technické indikátory, což může vést k vyšší úspěšnosti při obchodování.

## 1.8 Indikátory

Dalším klíčovým nástrojem technické analýzy jsou indikátory. Jejich podstata je založena na matematicko-statistických modelech, které jsou schopné na základě historického vývoje ceny s určitou pravděpodobností předpovídat její další vývoj, jak podotýkají Chovancová a kol. (2017).

Chen (2021) rozděluje tyto indikátory na dva rozdílné typy. Jako první skupinu uvádí **překrývající indikátory**, které využívají stejné měřítko jako ceny, což umožňuje jejich vykreslení na stejném grafu, na kterém je cena. Druhým typem indikátorů jsou pak takzvané **oscilátory**, které mají svoje vlastní měřítko a musejí tedy být vykresleny na samostatném grafu. Jak již samotný název napovídá, uvedené indikátory oscilují na jejich škále mezi minimální a maximální hodnotou.

Thaxton (2023) dále uvádí dělení indikátorů TA na vedoucí (leading) a zpožděné (lagging). **Vedoucí indikátory** poskytují obchodníkům signály o změnách na trhu ještě před tím, než k nim dojde, což znamená, že by měly obchodníkům pomoci k získání maximálních zisků. Jejich nevýhoda však spočívá ve falešných signálech, které často generují. **Zpožděné indikátory** naproti tomu potvrzují zvrát, ke kterému již na trhu došlo. To znamená, že obchodníci obdrží signál později, a nemají tedy vinou pozdního otevření pozice prostor pro to, aby utržili maximálně možný zisk. Je vhodné poznamenat, že z výše uvedených důvodů se někteří obchodníci přiklánějí k vedoucím indikátorům pro informaci o možném zvrátu na trhu, přičemž vyčkávají na potvrzení tohoto signálu zpožděným indikátorem.

Další možnou klasifikaci uvádí Desjardins (2017), který rozděluje indikátory následovně:

- **Trendové indikátory** – jejichž princip je založen na identifikaci směru trendu. K jejich výpočtu jsou využívána historická data o vývoji ceny, která jsou určitým způsobem vyhlazená.
- **Momentové indikátory** – tento druh indikátorů pomáhá určit rychlost pohybu ceny porovnáním současné uzavírací ceny s uzavíracími cenami předcházejícími.
- **Indikátory volatility** – smyslem těchto indikátorů je měřit rychlost pohybu ceny bez ohledu na jejím směru.
- **Objemové indikátory** – měří sílu probíhajícího trendu na základě objemu uzavřených obchodů u podkladového aktiva.

Pro lepší uvedení do dané problematiky jsou zde jednotlivé skupiny indikátorů s vybranými příklady dále podrobněji popsány.

### 1.8.1 Trendové indikátory

Klasickým příkladem trendového indikátoru jsou klouzavé průměry, které patří mezi nejjednodušší, ale zároveň se jedná o jedny z nejrozšířenějších indikátorů využívaných v TA. Základem je výpočet průměrné ceny aktiva za stanovený časový úsek. Pro uvedení příkladu, čtrnácti denní pohyblivý průměr se vypočítá jako průměr cen daného aktiva za předcházejících čtrnáct dní, přičemž dochází každý den k posunu, kdy z výpočtu vypadne nejstarší den, a naopak je přidán nejnovější den. Výsledkem tohoto je určité vyhlazení ceny, které pomáhá zmírnit krátkodobou fluktuaci ceny. Díky tomu je na první pohled lépe zřetelný trend, ve kterém se cena pohybuje. Z tohoto důvodu se

využívá klouzavý průměr především k identifikaci trendu na trhu, a řadí se tak mezi **trendové indikátory** (Mitchell, 2023).

Zmíněné vyhlazení však na druhou stranu způsobuje to, že indikátor reaguje poměrně pomalu na aktuální cenový vývoj. Proto se klouzavé průměry řadí rovněž mezi **zpožděné indikátory**. Obecně platí, že čím delší je perioda klouzavého průměru, tím je toto zpoždění větší. Dvěštedenní pohyblivý průměr tak bude mít mnohem větší prodlevu, co se týče reakce na aktuální vývoj ceny než již zmiňovaný čtrnáctidenní (Fernando, 2023). Puchýř (2017) doplňuje, že jelikož se jedná o **překrývající indikátor**, který je zobrazen na stejném grafu jako cena, lze jej využít také k identifikaci oblastí S/R. Zatímco během rostoucího trendu funguje klouzavý průměr jako support, od kterého by se měla cena odrazit, při klesajícím trendu představuje oblast rezistence, kterou má cena problém prorazit.

Obchodní strategie spojená s tímto indikátorem spočívá v křížení klouzavého průměru a ceny. V případě, že cena vzroste a protne linii klouzavého průměru, jedná se o signál k nákupu, neboť lze předpokládat další růst podkladového aktiva. V opačném případě, pokud klesne cena pod úroveň klouzavého průměru, jedná se o signál k prodeji. Někteří obchodníci využívají pro generování signálů dvou klouzavých průměrů najednou. V takovém případě je jeden z nich kratší, kdy příkladem může být padesátidenní klouzavý průměr, zatímco druhý je delší, pro příklad se může jednat o dvě stě denní klouzavý průměr. Nákupní signál pak vzniká v případě, kdy krátkodobý klouzavý průměr protne směrem vzhůru ten dlouhodobý. Toto překřížení je také jinak známé jako takzvaný zlatý kříž, který je obecně považován za býčí signál. V opačném případě klesá kratší klouzavý průměr pod úroveň dlouhodobého. Taková situace se nazývá jako kříž smrti a představuje prodejní signál (Čermák, 2009).

Mezi trendové indikátory lze dále dle The Financial Edits (2023) zařadit:

- Parabolic Stop and Reverse (PSAR),
- Aroon,
- Ichimoku Kinko Hyo,
- Supertrend a další.

## 1.8.2 Momentové indikátory

Mezi nejznámější momentové indikátory patří Relative Strength Index (RSI). Zároveň se jedná o oscilátor, jehož hodnota se pohybuje mezi 0 a 100. RSI se využívá k identifikaci stavu, kdy je sledované aktivum překoupené nebo přeprodané. Čím více se hodnota blíží ke stu, tím více je aktivum překoupené, což signalizuje příležitost k prodeji. Naopak hodnoty, které se blíží k nule indikují silně přeprodané aktivum, a tedy signál k nákupu. Obchodníci pak nejčastěji sledují hodnotu na úrovni 70, kdy se již stává aktivum překoupené. Za přeprodané aktivum se pak považuje takové, jehož hodnota klesne pod hodnotu 30 (Chovancová a kol., 2017).

Nevýhodou zde může být skutečnost, že dané aktivum může zůstat podhodnocené po dlouhou dobu. V případě otevření pozice ihned poté, co indikátor dosáhne uvedených hodnot, tak může dojít k předčasnému otevření pozic, a tedy ztrátám z obchodování. Za tímto účelem mohou někteří obchodníci využívat hranic 80 a 20, které představují více překoupené či přeprodané oblasti. Výsledkem je menší počet signálů, které však dosahují vyšší úspěšnosti (Šafařík, 2019).

Turner (2006) řadí mezi další momentové indikátory následující:

- Moving Average Coverage Divergence Oscillator (MACD),
- Stochastic Oscillator,
- Average Directional Movement Index (ADX).

## 1.8.3 Indikátory volatility

Nejznámějším indikátorem volatility jsou Bollingerova pásma, která nesou ve svém názvu jméno svého tvůrce, kterým byl John Bollinger. Indikátor se skládá z jednoho klouzavého průměru, nejčastěji s periodou dvaceti dní, jenž je zdola i shora lemovaný pásmy volatility. Poloha těchto pásem je standardně dvě směrodatné odchylky od klouzavého průměru. Volatilita na trhu ovlivňuje právě tyto pásma, která se od sebe začínou při jejím zvyšování vzdalovat. V opačném případě, kdy je na trhu nízká volatilita, se pásma ke klouzavému průměru přibližují (Brown, 2006).

Obchodování na základě tohoto indikátoru vychází z předpokladu, že cena má vždy tendenci vracet se do normální nebo také průměrné hodnoty, kterou představuje klouzavý průměr. Pokud se tedy cena odchýlí od tohoto průměru o dvě směrodatné odchylky, předpokládá se, že dojde k obratu směru ceny, která se vrátí zpět ke klouzavému průměru.



Pokud se tak cena dostane nad hodnotu horního pásma, je již příliš vysoká, což signalizuje okamžik k prodeji. Naopak, pokud se cena dostane pod úroveň spodního pásma, znamená to, že je velmi nízká, což signalizuje příležitost k nákupu (Fontanills & Gentile, 2003).

Mezi další indikátory volatility dle The Financial Edits (2023) patří:

- Average True Range (ATR),
- Keltner Channels,
- Average Daily Range (ADR),
- Dochain Channels.

#### **1.8.4 Objemové indikátory**

Příkladem objemového indikátoru, který je zřejmě i nejznámější indikátor tohoto typu, je Money Flow Index (MFI). Podstatou indikátoru je měřit tok peněz, který je investován nebo stahován z určitého aktiva za specifikovaný časový úsek. MFI vznikl ve snaze zdokonalit RSI. Na rozdíl od něj bere MFI v potaz také objem obchodů (volume). Výpočet je založen na kumulaci negativních a pozitivních toků peněz, z nichž je odvozeno Money Ratio, které je následně normalizováno do výsledné podoby. Stejně tak jako u RSI se jedná o oscilátor, jehož hodnoty se pohybují v rozmezí od 0 až 100. Pro signály k nákupu či prodeji se využívá hranic 80 a 20 (Chovancová a kol., 2017).

Kaufman (2013) řadí mezi další objemové indikátory:

- On-Balance Volume (OBV),
- Accumulation/Distribution (A/D),
- Chaikin Money Flow (CMF).

## 2 Vybraný indikátor TA

Vzhledem k oblíbenosti a hojnému využívání trendových indikátorů byl pro účely této práce zvolen indikátor spadající do dané skupiny. Nejedná se ovšem o nejčastěji využívaný typ indikátoru z této skupiny, kterým jsou klouzavé průměry, neboť již existuje celá řada prací, jenž se právě jimi zabývá. Z tohoto důvodu byl vybrán indikátor, který možná není tak široce známý, avšak má některé podobné charakteristiky, které ho s klouzavými průměry pojí. Na druhou stranu, oproti nim má některé výhody, které budou mimo jiné v této části práce detailněji popsány.

### 2.1 Supertrend

Jak napovídá samotný název a jak již bylo uvedeno, jedná se o **trendový indikátor**. Jeho podstata tedy spočívá v identifikaci převládajícího trendu u finančních instrumentů a signalizaci bodů potencionálně vhodných k nákupu či prodeji. Vzhledem k tomu, že však spíše reaguje na změny ceny, nežli by je předpovídal, řadí se do kategorie **zpožděných indikátorů**.

Daný indikátor původně vyvinul francouzský finanční poradce Olivier Seban s cílem zlepšit tradiční metody využívané pro sledování trendů. Jeho výhodou je schopnost přizpůsobovat se neustále se měnícím podmínkám na trzích, a poskytovat tak přesnější signály pro nákup a prodej. V průběhu let doznal indikátor určitých změn díky zásahům různých analytiků a obchodníků, kteří využívali danou metodu obchodování v praxi. Popularita indikátoru vzrostla v návaznosti na jeho integraci do mnohých obchodních platforem, kde je volně přístupný běžným uživatelům (Rahul, 2024).

Co se týče vizualizace, indikátor je vykreslen na grafu s cenou příslušného instrumentu, což umožňuje obchodníkům velmi jednoduše identifikovat aktuální trend na daném trhu. Z tohoto pohledu jej lze tedy zařadit mezi **překrývající indikátory**.

#### 2.1.1 Parametry a výpočet indikátoru

Uvedený indikátor je založen na **dvou parametrech**:

- Average true range (ATR),
- Multiplikátor.

ATR může fungovat jako samostatný indikátor, který na základě historických údajů o vývoji ceny měří volatilitu na trhu. Pro jeho výpočet je nejprve potřebné získat hodnotu True range (TR), kterou lze vypočítat podle níže uvedeného vzorce:

$$TR_t = \text{Max} [(H_t - L_t); |H_t - C_{t-1}|; |L_t - C_{t-1}|] \quad (1)$$

kde: TR<sub>t</sub> ... hodnota true range v čase t,  
H<sub>t</sub> ... high v čase t,  
L<sub>t</sub> ... low v čase t,  
C<sub>t</sub> ... close v čase t.

Po tomto kroku lze přistoupit k výpočtu ATR:

$$ATR_t = \frac{(ATR_{t-1} \times n-1) + TR_t}{n} \quad (2)$$

kde: ATR<sub>t</sub> ... hodnota average true range v čase t,  
TR<sub>t</sub> ... hodnota true range v čase t,  
n ... délka období.

V případě, že není předchozí hodnota ATR známa, je potřeba ji vypočítat podle vzorce:

$$ATR_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t TR_i \quad (3)$$

kde: TR<sub>i</sub> ... příslušná hodnota true range,  
n ... délka období.

Zahrnutí ATR do výpočtu Supertrendu umožňuje, aby se indikátor přizpůsoboval volatilitě na trhu. Právě díky tomu, je tento indikátor možné používat za různých podmínek na trhu napříč rozličnými finančními instrumenty. Zároveň lze tuto obchodní metodu používat v rámci různých časových rámců. Z uvedených důvodů tak může být uvedený indikátor přínosný pro všechny druhy obchodníků.

Druhým parametrem, který tento indikátor využívá, je **multiplikátor**, přičemž se jedná o hodnotu, kterou se násobí ATR.

Vyšší hodnoty ATR a multiplikátoru způsobují, že je Supertrend méně citlivý na změny ceny. To vede k tomu, že vyobrazená linie indikátoru na grafu je vzdálenější od ceny. Následkem toho dochází k nižšímu počtu generovaných signálů k nákupu či prodeji a zároveň poklesu počtu falešných signálů. Nižší citlivost však současně vede k tomu, že se signály negenerují na počátku trendu, ale až s určitým zpožděním, což v praxi znamená, že obchodník nemusí zachytit maximální možný zisk. V opačném případě, při nastavení nižších hodnot obou parametrů, se linie indikátoru více přibližuje ceně.

Dochází tak k častějšímu generování signálů, které doprovází větší počet falešných signálů. Pokud je však signál správný, umožňuje to obchodníkovi otevřít či zavřít danou pozici dříve, a dosáhnout tak vyššího zisku (Foot, 2023).

Na základě uvedeného je patrné, že nastavení parametrů závisí na typu obchodovaného aktiva, podmínkách na trhu, obchodní strategii a v neposlední řadě na povaze obchodníka. Přesto se uvádějí hodnoty, které jsou pro tyto parametry nejčastěji používané a často jsou již při přidání indikátoru na obchodních platformách přednastavené. Levy (2023), Pareek (2023), Foot (2023), AngelOne (n.d.), TradeBrains (2023) a další mnohé zdroje uvádějí jako nejčastější kombinaci parametrů **10** pro ATR a **3** pro multiplikátor.

Po získání hodnoty ATR je možné přistoupit k výpočtu **upper band** (horní linie) a **lower band** (spodní linie). Pro stanovení těchto linií se využívá následujících vzorců:

$$UB = (H_t + L_t)/2 + M * ATR_t \quad (4)$$

$$LB = (H_t + L_t)/2 - M * ATR_t \quad (5)$$

kde: UB ... horní linie,  
 LB ... spodní linie,  
 H<sub>t</sub> ... high v čase t,  
 L<sub>t</sub> ... low v čase t,  
 M ... zvolená hodnota multiplikátoru,  
 ATR<sub>t</sub> ... average true range v čase t.

Následně je potřeba zajistit, že finální horní linie indikátoru při klesajícím trendu zůstane na stejné hodnotě či bude klesat. Nesmí však dojít k tomu, aby její hodnota rostla. Tuto skutečnost lze zajistit následující podmínkou:

$$If (UB < UB_{fin\ t-1} Or C_{t-1} > UB_{fin\ t-1}); UB; UB_{fin\ t-1} \quad (6)$$

Obdobně pak finální spodní linie indikátoru může při rostoucím trendu pouze růst nebo zůstat na stejné hodnotě, není však možné, aby klesala. To zaručuje podmínka uvedena níže:

$$If (LB > LB_{fin\ t-1} Or C_{t-1} < LB_{fin\ t-1}); LB; LB_{fin\ t-1} \quad (7)$$

kde: UB ... linie indikátoru,  
 UB<sub>fin t-1</sub> ... hodnota finální horní linie v čase t-1,  
 C<sub>t-1</sub> ... hodnota close v čase t-1,  
 LB ... spodní linie indikátoru,

$LB_{fin\ t-1}$  ... finální spodní linie indikátoru.

**Indikátor je tvořený těmito dvěma liniemi, přesto je však na grafu ceny zobrazen vždy pouze jen jako jedna z nich**, a to v závislosti na tom, jaký trend na trhu převládá. Pro určení toho, zda má být hodnota Supertrendu rovna spodní nebo horní línii se používá podmínka, která vypadá následovně:

- Supertrend v čase  $t$  se rovná hodnotě horní linie, pokud:

$$S_{t-1} = UB_{fin\ t-1} \wedge C_t < UB_{fin\ t} \quad (8)$$

$$\text{nebo } S_{t-1} = LB_{fin\ t-1} \wedge C_t < LB_{fin\ t} \quad (9)$$

- Supertrend v čase  $t$  se rovná hodnotě spodní linie, pokud:

$$S_{t-1} = UB_{fin\ t-1} \wedge C_t > UB_{fin\ t} \quad (10)$$

$$\text{nebo } S_{t-1} = LB_{fin\ t-1} \wedge C_t > LB_{fin\ t} \quad (11)$$

kde:  $S_{t-1}$  ... hodnota supetrendu v čase  $t-1$ ,  
 $UB_{fin\ t}$  ... hodnota horní linie v čase  $t$ ,  
 $LB_{fin\ t}$  ... hodnota spodní linie v čase  $t$ ,  
 $C_t$  ... close v čase  $t$ .

### 2.1.2 Signály k nákupu a prodeji

Supertrend identifikuje aktuální trend na trhu. V případě rostoucího trendu je hodnota indikátoru rovna spodní línii, která se nachází pod úrovní ceny aktiva, přičemž je intuitivně zbarvena dozelena. Tato barva indikátoru tedy poukazuje na **příležitost k nákupu**. V této situaci funguje linie Supertrendu jako dynamická úroveň podpory, a to až do momentu, kdy klesne uzavírací cena podkladového aktiva pod linii indikátoru.

V daném okamžiku se hodnota indikátoru změní tak, že se rovná horní línii, která je zbarvena dočervena a indikuje klesající trend. Uvedené zbarvení indikátoru značí **příležitost k prodeji**. Linie Supertrendu se tímto mění na úroveň dynamické rezistence, a to až do té doby, kdy vzroste uzavírací cena nad její úroveň. V tento moment se hodnota indikátoru bude opět rovnat spodní línii, která značí rostoucí trend. Tento proces se neustále opakuje, přičemž indikátor nepřetržitě podává informaci o tom, zda je na trhu zrovna rostoucí, nebo klesající trend. Neexistuje tedy možnost, ve které by indikátor signalizoval skutečnost, že na trhu žádný trend není. S absencí trendu se však v praxi lze setkat například v obdobích konsolidace.

Uvedené **obraty** ve změně trendu představují **signály k nákupu a prodeji**. Pokud vzroste uzavírací cena nad úroveň indikátoru, pak tato situace značí obrat v rostoucí trend, což znamená býčí signál, a tedy vhodný okamžik k otevření dlouhé a současně uzavření krátké pozice. Tento okamžik by se dal matematicky zapsat následovně:

$$C_{t-1} < S_{t-1} \wedge C_t > S_t \quad (12)$$

kde:  $C_{t-1}$  ... upravená uzavírací cena v čase  $t-1$ ,

$S_{t-1}$  ... hodnota indikátoru Supertrend v čase  $t-1$ .

Klesne-li naopak uzavírací cena pod úroveň indikátoru, pak se jedná o medvědí signál, který udává začátek klesajícího trendu. Je tedy zřejmé, že v takovém případě bude obchodník otvírat krátké pozice a uzavírat ty dlouhé.

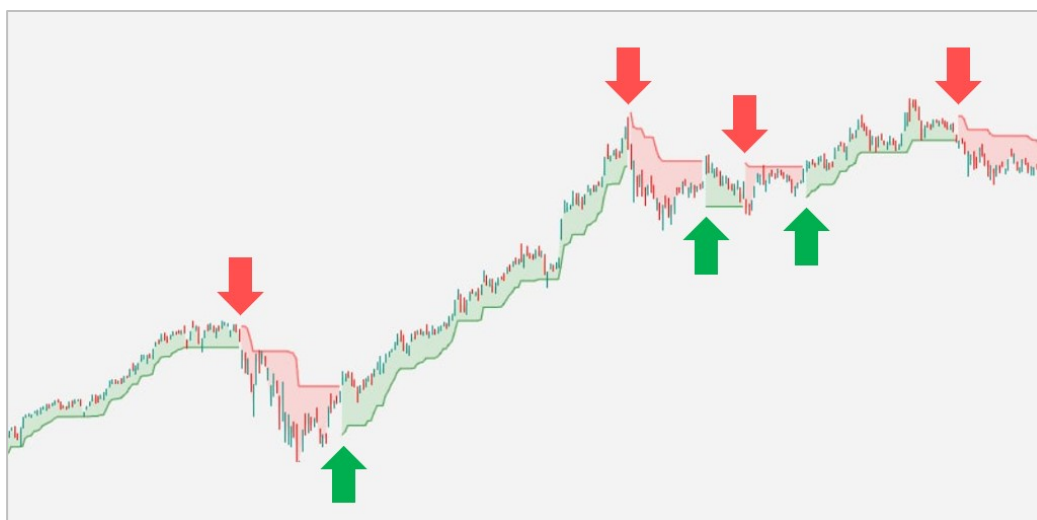
Tuto situaci lze opět demonstrovat, a to pomocí následující podmínky:

$$C_{t-1} > S_{t-1} \wedge C_t < S_t \quad (13)$$

Signály k nákupu a prodeji na reálných datech je pak možné vidět na obrázku č. 4.

Signály k prodeji jsou označeny červenými šipkami, zatímco signály k nákupu jsou znázorněny zelenými šipkami.

Obr. 4: Signály k nákupu a prodeji



Zdroj: Tradingview (2024)

Je zřejmé, že základní strategie založená na obchodování s tímto indikátorem spočívá v otevření dlouhé pozice v okamžiku, kdy se klesající trend změní na rostoucí, přičemž je tato pozice držena až do té doby, než se trend opět obrátí. Naopak pro krátkou pozici platí, že se otevírá v okamžiku, kdy se změní rostoucí trend na trend klesající (Choudhary, 2022).

### 2.1.3 Výhody a nevýhody indikátoru

Thompson (2023) uvádí několik důvodů, proč je uvedený indikátor mezi obchodníky oblíbený:

- **Jednoduchost** – indikátor je velmi jednoduché používat, čemuž napomáhá i jeho snadná interpretace, a tudíž ho mohou využívat i méně zkušené obchodníci.
- **Úrovně (S/R)** – dolní a horní linie Supertrendu poskytuje dynamické úrovně podpory a rezistence, které se přizpůsobují volatilitě na trhu, díky čemuž jej lze využít pro různé další obchodní strategie.
- **Identifikace trendu** – identifikování převládajícího trendu na trhu pomáhá obchodníkům činit informovanější rozhodnutí spojená s nákupem a prodejem.
- **Volatilita** – jak již bylo uvedeno, indikátor obsahuje ve svém výpočtu ATR, což znamená, že se dokáže přizpůsobit volatilitě na rozličných trzích a také různým tržním podmínkám.
- **Risk management** – Supertrend poskytuje dynamické úrovně (S/R), jež mohou mimo jiné sloužit pro nastavení stop-loss. Pokud je obchodník v dlouhé pozici, může umístit stop-loss pod nebo přímo na hodnotu indikátoru. V případě obchodování krátké pozice se pak stop-loss umísťuje nad nebo opět na hodnotu Supertrendu.
- **Analýza více časových rámců** – indikátor je možné používat pro obchodování v různých časových rámcích. Z toho vyplývá, že jej mohou do svých obchodních strategií zakomponovat všechny druhy obchodníků, a to od intradenních až po ty s delším časovým horizontem.
- **Potvrzující nástroj** – Supertrend je možné, a v některých případech i žádoucí, používat spolu s dalšími indikátory. V kombinaci s klouzavými průměry, RSI nebo jinými metodami jej tak lze použít k potvrzení směru trendu.
- **Všestrannost** – způsob výpočtu tohoto indikátoru umožňuje jeho uplatnění napříč různými trhy. To poskytuje možnost obchodovat s různými aktivy přes akcie, komodity až po měny a další.

Přestože má Supertrend celou řadu výhod, stejně tak jako s každým jiným indikátorem TA, i s ním jsou spojeny některé slabé stránky či limity, které je ovšem potřeba znát a být si jich při případném obchodování vědom.

Pareek (2023) zde spatřuje následující nevýhody:

- **Falešné signály** – indikátor nejlépe funguje na trzích, kde je silný trend. V případě takových tržních podmínek, kdy se cena pohybuje spíše v postranním směru, konsoliduje a na trhu chybí jasný trend, dochází k častějším falešným signálům, které mohou vést ke ztrátě.
- **Zpožděnost** – Supertrend je založen na výpočtu historických dat, a řadí se tak do skupiny zpožděných indikátorů, které pouze reagují na vývoj ceny. Signály pro obchodování tedy mohou přicházet déle, než by bylo vhodné.

Levy (2023) dodává, že indikátor nemusí fungovat správně u všech druhů aktiv. Skutečnost, že indikátor funguje podle představ u jednoho druhu aktiv nezaručuje, že tomu tak bude i u jiných aktiv. Obchodníci by se proto měli před použitím přesvědčit o spolehlivosti a případně upravit parametry indikátoru takovým způsobem, který bude lépe odpovídat konkrétním tržním podmínkám.



### 3 Metodika

Předmětem této kapitoly je blíže popsat sledované období, způsob získání a zpracování dat, metriky pro zhodnocení úspěšnosti obchodování, použité investiční strategie, postup výpočtu a vybrané společnosti, jež budou následně využity pro zpětné testování.

#### 3.1 Sledované období

Pro vyhodnocení úspěšnosti indikátoru bylo stanoveno časové období v délce třinácti let, které začíná 1. 1. 2010 a končí 31. 12. 2023. Toto období bylo dále rozděleno na deset pětiletých období, která tvoří klouzající okna v průběhu uvedených třinácti let. Pro vytvoření lepší představy je níže přiložený obrázek č. 5 ilustrující uvedené období.

Obr. 5: Sledovaná období

Období	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
O1	■	■	■	■	■									
O2		■	■	■	■	■								
O3			■	■	■	■	■							
O4				■	■	■	■	■						
O5					■	■	■	■	■					
O6						■	■	■	■	■				
O7							■	■	■	■	■			
O8								■	■	■	■	■		
O9									■	■	■	■	■	
O10										■	■	■	■	■

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Nutno podotknout, že při zvolení pětiletých období bylo postupováno v souladu s doporučeními, která uvádějí jakožto nejkratší formu dlouhodobého držení akcií právě tento počet let. Využití klouzavých oken v průběhu uvedených třinácti let umožňuje sledovat úspěšnost indikátoru za různých tržních podmínek, a analyzovat tak případné rozdíly.

#### 3.2 Získání a zpracování dat

Zdrojová data byla stažena z portálu Yahoo Finance, který poskytuje historická data o vývoji cen u vybraných akciových titulů. Na výběr je zde z časového rámce jednoho dne, týdne či měsíce, přičemž pro účely práce byl zvolen denní timeframe. Rovněž je zde možné zadat přesné časové období, za které chce uživatel historická data sledovat (Yahoo, 2024). Rozhodujícím kritériem pro výběr tohoto zdroje dat byla skutečnost,

že Yahoo Finance poskytuje kromě standardních informací jako datum, open, high, low, close a volume také adj. close neboli upravené uzavírací ceny.

Takto upravené hodnoty totiž pomáhají obchodníkům lépe určit, kolik by skutečně vydělali při obchodování s daným aktivem. Další výhodou je možnost porovnat výkonnost mezi dvěma a více aktivy. Při nezohlednění vyplácených dividend by se totiž mohlo zdát, že jsou některé akcie méně ziskové, než tomu ve skutečnosti je. Obdobným případem by bylo štěpení akcií, ke kterému dochází u úspěšných akcií opakovaně. Ani zde by hodnoty klasických uzavíracích cen nepodávaly vypovídající informace (Ganti, 2020).

Pro samotné zpracování dat byl využit široce používaný tabulkový procesor MS Excel, který umožňuje práci s daty, tabulkami, provádění výpočtů a dalších analýz. Z nutnosti automatizovat výpočty a předcházet chybám byla využita makra a programovací jazyk Visual Basic for Applications (VBA).

### 3.3 Pravidla pro obchodování

Předtím než bude přistoupeno k samotné implementaci indikátoru na vybraných datech, je potřeba uvést pravidla, kterými se bude obchodování řídit:

- Výpočty se provádějí na základě **upravených hodnot OHLC**.
- **Transakční poplatek** spojený s obchodováním dlouhých i krátkých pozic je ve výši **0,2 %**.
- **Maržový úrok** spojený výhradně s obchodováním krátkých pozic je ve výši **8 % p.a.**
- Po celou dobu se k obchodování využívá **celkový disponibilní kapitál**.
- Předpokládá se, že je možné provádět nákup a prodej **části akcií**.
- K otevření a uzavření pozice dochází vždy na začátku dne, jenž následuje po dni kdy byl vygenerován signál.
- V případě, kdy není poslední obchod na konci období uzavřen, ignoruje se a není zahrnut do výsledků.
- Vždy je držena pouze jedna pozice.
- Výpočty se **abstrahují** od nutnosti **danit výnosy**.

### 3.4 Backtesting a metriky pro hodnocení úspěšnosti

Zpětné testování neboli backtesting vyjadřuje metodu, která se využívá k vyhodnocení úspěšnosti obchodní strategie na historických datech. Jedná se tak o ex-post analýzu, jež určuje, jak by si daná strategie vedla v reálných tržních podmínkách. Foster (2023) uvádí, že pro provedení této analýzy je nejprve zapotřebí získat historická data, na kterých má být strategie testována. Dále je potřeba určit samotnou strategii, což zahrnuje především definování pravidel pro nákup a prodej. Následuje proces testování, který spočívá v simulaci obchodování na základě zadaných pravidel. Celá tato analýza je završena zhodnocením úspěšnosti dané strategie.

Je vhodné poznamenat, že pro zhodnocení úspěšnosti obchodních strategií existuje celá řada metrik či kritérií, jež se mohou lišit v závislosti na cílech, očekáváních nebo preferencích obchodníka. Opětovným testováním a porovnáváním výsledků pak lze nalézt optimální strategii. Skutečnost, že strategie fungovala na skutečných historických datech dodává obchodníkům jistotu pro její implementaci v budoucnu.

#### 3.4.1 Použité metriky

Pro hodnocení úspěšnosti investiční strategie založené na indikátoru Supertrend budou v rámci této práce použity následující metriky:

**Průměrná roční výnosnost** představuje jednu z nejčastěji používaných metrik pro hodnocení úspěšnosti při investování, která umožňuje jednoduše porovnat výkonnost jednotlivých strategií, popřípadě jejich porovnání s benchmarkem. Pro její výpočet se využívá geometrický průměr, jenž je n-tou odmocninou součinu jednotlivých výnosů. Určitou nevýhodou zde je, že geometrický průměr nelze spočítat pro nulu nebo záporné číslo. V praxi však běžně dochází k záporným výnosům, tedy ztrátám. Z tohoto důvodu je potřeba využít upraveného vzorce, který je uveden níže:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{(1 + r_1) * (1 + r_2) * (1 + r_n)} \quad (12)$$

kde:  $r$  ... míru výnosnosti,

$n$  ... počet období.

**Míra úspěšnosti** (win rate) představuje metriku, která udává poměr ziskových obchodů vůči celkovému počtu uzavřených obchodů. Její výpočet je jednoduchý, přičemž se řídí následujícím vzorcem:

$$\text{Míra úspěšnosti} = \frac{n_z}{n} * 100 \quad (13)$$

kde:  $n_z$  ... počet obchodů, které vedly k zisku,  
 $n$  ... počet obchodů.

Je vhodné poznamenat, že ačkoliv by se mohlo zdát, že vyšší hodnoty u této metriky jednoznačně poukazují na lepší strategii, neboť generuje častěji správné signály k nákupu a prodeji, nemusí tomu tak být zcela vždy, jelikož záleží i na preferencích obchodníka a úhlu pohledu.

Eder (2017) ve své publikaci zmiňuje tři různé obchodní metody, přičemž poukazuje na skutečnost, kdy metoda s nejnižší hodnotou win rate dosahovala nejvyšší výnosnosti. Přestože tato metoda generovala méně správných signálů k nákupu a prodeji, v případě, kdy byl signál správný, dosáhly obchody vysokých výnosů, které nakonec převýšily menší a častější výnosy u metody s vyšší win rate. Stejně tak Eyden (2023) v rámci dané problematiky poukazuje na paradox, kdy strategie s vyšší win rate generují nižší výnosy. To tedy značí, že vyšší hodnoty této metriky se nepromítají do vyšší výnosnosti. Na druhou stranu nelze učinit závěr, že strategie dosahující vysoké win rate jsou nějakým způsobem špatné nebo nepoužitelné. Výhodou může být například to, že umožňují obchodníkům otevírat mnohem větší pozice. Zároveň mohou být vhodnější pro obchodníky s menším sklonem k riziku.

**Průměrný zisk/ztráta z obchodu** poskytuje informaci o tom, jaký zisk nebo ztráta připadá v průměru na jeden obchod. Lze ji vypočítat jako aritmetický průměr zisků a ztrát z uzavřených obchodů. Vzorec pro výpočet je přiložen níže:

$$\text{Prům. zisk/ztráta z obchodu} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Zisk}_i}{n} \quad (14)$$

kde:  $\text{Zisk}_i$  ... zisk z i-tého obchodu,  
 $n$  ... počet obchodů.

**Počet uzavřených obchodů** uvádí, kolik obchodů bylo na základě obchodní strategie uzavřeno.

**Průměrná délka otevřeného obchodu** říká, po kolik dní byla v průměru pozice držena. Jak bylo nastíněno v teoretické části, existují různé typy obchodníků, přičemž každý z nich preferuje jinou dobu, po kterou jsou pozice otevřeny. Vzorec pro výpočet je možné zapsat takto:

$$\text{Prům. délka otevřeného obchodu} = \frac{\sum_{i=1}^n (U_i - O_i)}{n} \quad (15)$$

kde:  $U_i$  ... datum uzavření pozice,  
 $O_i$  ... datum otevření pozice,  
 $n$  ... počet obchodů.

### 3.5 Metody obchodování

V této práci jsou použity metody obchodování založené na dříve popsaném indikátoru Supertrend a strategii zvané “buy and hold“. Jejich podrobnější popis je uveden v následujících podkapitolách.

#### 3.5.1 BAH

První využitou metodou obchodování je **buy and hold** (BAH). Jedná se o pasivní metodu investování, při které investor nakoupí akcii, kterou následně drží po určitou dobu, a to bez ohledu na výkyvy cen, ke kterým na trhu dochází. Investor tedy v tomto případě aktivně vyhledává akcie, které nakupuje, ale nezajímá se o fluktuaci ceny a technické ukazatele. Tento přístup má svoje zastánce, mezi které patří široce uznávaní investoři jako jsou Warren Buffett nebo například Jack Bogle (Beers, 2020). Uvedenou strategii podporuje také ta skutečnost, že trhy mají z dlouhodobého hlediska tendenci růst. Za předpokladu výběru správné akcie by se tedy její hodnota měla v průběhu času zvyšovat (Rosenberg, 2023).

Z výše uvedeného vyplývá, že akcie obchodované uvedenou metodou jsou nakoupeny vždy první den daného období a k jejich prodeji dochází v poslední den příslušného období. **V rámci této metody nejsou do výpočtů zahrnuty poplatky za transakce.** Vzhledem k počtu transakcí, se totiž jedná o nepodstatnou částku, kterou lze bez velkého zkreslení ignorovat.

Výsledky obchodování podle BAH budou dále sloužit spíše jen pro následné porovnání s aktivním obchodováním na základě vybraného indikátoru.

#### 3.5.2 Supertrend

Při zpětném testování indikátoru je využito jednoduché strategie, kdy dochází k obchodování na základě signálů k nákupu a prodeji uvedených v podkapitole 2.1.2.

V práci bude nicméně využito několika variant obchodování s tímto indikátorem, které by se daly rozdělit na následující části:

- **klasické nastavení parametrů,**
- **hledání optimálních parametrů.**

### **3.5.3 Klasické nastavení parametrů**

V rámci obchodování s klasickým nastavením parametrů bude využito kombinace ATR a multiplikátoru, která se používá nejčastěji, tedy 10 a 3, jak bylo uvedeno v podkapitole 2.1.1. Jelikož se jedná o nejčastěji uváděnou kombinaci parametrů, bude tato varianta zkoumána o něco podrobněji nežli ostatní a to tak, že bude dále rozdělena na další dvě varianty:

- **obchodování dlouhých i krátkých pozic (DL/KR),**
- **obchodující pouze dlouhých pozic (DL).**

První varianta (DL/KR) uvažuje obchodování dlouhých i krátkých pozic. Otevírání obou těchto pozic vede k tomu, že je možné generovat zisk jak při růstu, tak i poklesu na trhu. Teoreticky by tak mohla tato strategie dosahovat vyšších výnosů nežli pouhé obchodování dlouhých pozic. Druhá varianta (DL) uvažuje obchodování pouze dlouhých pozic. Tento přístup tedy bere v potaz, že ne všichni obchodníci chtějí otevírat krátké pozice se kterými je spojené vyšší riziko. Nutno podotknout, že zmíněné varianty budou ve výsledku spočítány jak bez poplatků, tak i s poplatky, aby bylo možné analyzovat jejich vliv na výsledky obchodování.

### **3.5.4 Hledání optimálních parametrů**

V tomto případě bude zjištěno, zda existují i jiné kombinace parametrů, které vedou k vyšší výnosnosti, nežli je ta, která je dosažena standardní kombinací 10 a 3. Pro tento účel byly v práci zvoleny dva přístupy:

- hledání společného optima pro všechny tituly (Opt. 1),
- hledání optima pro vybrané skupiny titulů (Opt. 2).

Varianta, jež bude hledat společnou optimální kombinaci parametrů pro všechny tituly byla pro zjednodušení označena jako **Opt. 1**. Postup spočívá v tom, že se vypočítá průměrná roční výnosnost pro všechny kombinace ve stanoveném rozsahu. **Pro ATR se hodnoty hledají v rozsahu 10 až 100 dní**, přičemž se v podstatě jedná o násobky deseti,

kdy je nejnižší hodnota deset, další dvacet a analogicky je postupováno dále. V konečném výsledku se tedy jedná o deset hodnot a nikoliv sto. K tomuto kroku bylo přistoupeno, neboť změny parametru ATR nevedou u indikátoru k tak razantní změně citlivosti. Výpočet výsledků pro všech sto hodnot by tak pouze zbytečně zvyšovalo nároky na čas a výpočetní techniku k tomu potřebnou. **Hodnoty multiplikátoru se hledají v rozsahu 1 až 10.** Tento rozsah byl stanoven z toho důvodu, že vyšší hodnoty než 10 generují pouze malý, nebo dokonce žádný počet signálů pro obchodování. Oproti ATR se hodnota tohoto parametru postupně zvyšuje o 0,5. Jedná se tedy celkem o devatenáct záznamů.

Ve výsledku tak vzniká pro každý titul v jednotlivých obdobích matice o rozměrech 19 x 10, jež obsahuje průměrné roční výnosy pro všechny kombinace parametrů. Pro nalezení Opt. 1 byl vypočten průměr těchto matic napříč všemi tituly i obdobími. Tak vznikla výsledná matice, ve které byla nalezena nejvyšší hodnota. Parametry, které vedly k dosažení této hodnoty, jsou pak tedy použity pro obchodování s variantou Opt. 1, přičemž tato varianta byla zpětně testována tak, aby byly získány i další metriky nežli jen samotná výnosnost.

K hledání optimální kombinace, respektive kombinací u varianty **Opt. 2**, bylo přistoupeno poněkud odlišným způsobem. První krok spočíval ve výpočtu korelace mezi uzavíracími cenami všech vybraných titulů za celé sledované období v délce třinácti let. Následně byly vytvořeny skupiny titulů, jež spolu velmi silně pozitivně korelovaly. Tento přístup je založen na myšlence, že pro společnosti, jejichž ceny reagovaly v průběhu sledovaného období na různé vnější vlivy podobným způsobem, tedy pozitivně spolu silně korelovaly, by měly fungovat alespoň přibližně stejné parametry. V další části výpočtu byly využity stejné matice jako v přechozím případě s tím rozdílem, že zde byl vypočten zvlášť průměr pro každou skupinu, kde byla opět nalezena nejvyšší hodnota. Tímto způsobem bylo nalezeno několik optimálních kombinací, které by měly lépe zohledňovat různorodost titulů.

Opět nutno podotknout, že i tyto varianty jsou počítány jak bez poplatků, tak s nimi, aby bylo možné analyzovat jejich vliv na výsledky obchodování.

### 3.6 Postup výpočtu

Prvním krokem pro provedení zpětného testování bylo stažení příslušných dat. Přestože první zkoumané období začíná rokem 2010, stažená data obsahují i část roku 2009,

přesněji začíná každý dataset dnem 10. 8. 2009. Získaná data bylo následně potřeba transformovat na upravené hodnoty (OHLC). Pro tento účel bylo vytvořeno makro, které prošlo každý řádek u jednotlivých titulů, přičemž pokud se hodnota klasické uzavírací ceny rovnala upravené uzavírací ceně, nedošlo k žádné změně a pokračovalo se na další řádek. Pokud se hodnoty lišily, byly přepočítány hodnoty OHL podle následujících vzorců:

$$Adj.O_t = O_t * \frac{Adj.C_t}{C_t} \quad (16)$$

$$Adj.H_t = H_t * \frac{Adj.C_t}{C_t} \quad (17)$$

$$Adj.L_t = L_t * \frac{Adj.C_t}{C_t} \quad (18)$$

kde: Adj.O<sub>t</sub> ... upravená hodnota open v čase t,  
 Adj.L<sub>t</sub> ... upravená hodnota low v čase t,  
 Adj.H<sub>t</sub> ... upravené high v čase t,  
 Adj.C<sub>t</sub> ... upravená uzavírací cena v čase t,  
 C<sub>t</sub> ... klasická uzavírací cena v čase t.

Na závěr byl vymazán sloupec obsahující klasické uzavírací ceny a volume, neboť již tyto údaje nebyly pro další výpočty potřebné.

Následovalo rozdělení všech datasetů na jednotlivá období. Pro každý titul tak vzniklo deset samostatných listů, přičemž data nezačínala začátkem příslušného období, nýbrž obsahovala přesně 101 záznamů z předcházejícího roku.

Dále bylo možné přistoupit k tvorbě makra, na základě kterého byl proveden výpočet indikátoru a metrik sloužících k vyhodnocení jeho úspěšnosti. Zdrojová data pro výpočet byla obsažena ve sloupcích **A až E** a obsahovala popořadě datum, O, H, L a C. Kód makra nejprve našel poslední buňku s daty obsaženou v prvním sloupci a označil ji jako "LastRow". Následně byla ve sloupci **F** počítána podle vzorce (1) hodnota TR. Tento výpočet byl proveden od čtvrtého až po poslední řádek. Ve sloupci **G** počítal kód hodnotu ATR. Na prvním řádku, který byl označen jako „ATR\_period + 3“ byl proveden výpočet podle vzorce (3), což zajistilo, že byly k dispozici potřebné předchozí hodnoty TR. „ATR\_period“ přitom představoval jeden ze dvou vstupních parametrů, a to délku období, za které je ATR počítáno. Vzhledem k tomu, že nejdelší perioda pro ATR, která se v práci počítala, byla 100 dní, bylo právě z tohoto důvodu nutné mít 101 záznamů předcházejících začátku daného období. Tím se zajistilo, že bude možné první den



každého období vypočítat ATR, a tedy okamžitě s indikátorem obchodovat. V opačném případě, kdy by data začínala prvním dnem daného období a délka období pro ATR se rovnala zmíněným 100 dnům, by byla první hodnota ATR známa až na 103. řádku, jinak řečeno téměř celá třetina prvního roku by byla v daném období z obchodování vynechána. Tomu se tedy předešlo uvedeným postupem. Pro zbylé řádky byl k výpočtu ATR použit vzorec (2).

Ve sloupcích **H** a **I** byla podle vzorce (4) a (5) vypočtena horní a dolní linie Supertrendu. V dalších sloupcích **J** a **K** je pak uvedena podle podmínek v rovnicích (6) a (7) finální hodnota těchto linií, která zajišťuje, že horní linie nesmí při klesajícím trendu růst a naopak. Po výpočtu všech těchto hodnot bylo možné přistoupit ve sloupci **L** k finálnímu výpočtu indikátoru podle podmínek uvedených v rovnicích (8) až (11). Tento sloupec je zároveň posledním, který začíná řádkem "ATR\_period + 3" všechny následující sloupce jsou počítány od 103. řádku, na kterém začíná první rok daného období.

Následovalo vytvoření sloupce **M**, který generoval signály k nákupu a prodeji. Pokud byla v příslušný den splněna podmínka k nákupu uvedená ve vzorci (12), vygeneroval se signál "BUY" a v případě splnění podmínky pro prodej "SELL". Pokud nebyl v daný den signál k nákupu ani prodeji, měla buňka hodnotu "HOLD". Následující řádek **N** pak poskytoval informaci o tom, v jaké pozici se obchodník nachází. Zde je důležité zdůraznit, že pokud byl v předešlém sloupci v čase  $t$  vygenerován signál k nákupu či prodeji, pozice byla otevřena až v čase  $t + 1$ . Signály jsou totiž poskytnuty až na základě porovnání uzavírací ceny daného dne a hodnoty Supertrendu. V okamžiku, kdy se tedy tento signál objeví, je již po konci burzovní seance. Z tohoto důvodu je pozice otevřena nebo uzavřena až na začátku následující seance. V případě, že je otevřena dlouhá pozice, hodnota buňky je rovna "Long", přičemž u krátké pozice je to pak "Short". Jiná možnost není z podstaty indikátoru možná, neboť na konci rostoucího trendu dochází okamžitě k obrácení v trend klesající a opačně. Obchodník je tak za předpokladu obchodování dlouhých i krátkých pozic neustále v pozici. Výjimkou je pak situace, kdy se otvírají pouze dlouhé pozice a v takovém případě je obchodník během klesajícího trendu mimo pozici, načež buňky ve sloupci **N** pak mají hodnotu "Hold". Druhou možnou výjimkou je situace na začátku každého období před tím, než je vygenerován první signál, a obchodník tak čeká na to, až vstoupí do pozice.

Sloupec **O** pak již zobrazoval vývoj kapitálu na základě obchodování. Kapitál byl vyjádřen relativně, tedy na začátku každého období byl roven jedné neboli 100 %.

Sloupec **P** pak sloužil spíše jen jako pomocný, neboť pouze opisoval hodnotu, kterou měl kapitál v době otevření pozice, a to až do té doby, dokud nebyla otevřena pozice nová. Ve sloupci **Q** je pak možné na příslušném řádku jednoduše spočítat zisk nebo ztrátu z jednotlivých obchodů porovnáním výše kapitálu při otevření a uzavření konkrétní pozice.

Obdobným způsobem fungují i poslední dva sloupce, které počítají dobu, po kterou byly jednotlivé pozice drženy. Sloupec **R** opisuje datum, kdy došlo k otevření pozice až do momentu, kdy je otevřena pozice nová, přičemž se tento proces stále opakuje. Ve sloupci **S** je následně na řádcích, kde došlo k uzavření pozic, vypočten rozdíl mezi datem uzavření a otevření pozice.

Na základě výsledků těchto výpočtů bylo možné prostřednictvím vzorců (12) až (15) spočítat základní metriky pro hodnocení úspěšnosti daného indikátoru. Na rozdíl od předchozího, byly vzorce pro výpočet těchto metrik zadány ručně, a fungovaly tak jako dynamické buňky, které se při změně období či parametrů měnily a jejich hodnoty byly pomocí makra kopírovány na příslušné místo.

Pro lepší pochopení je níže přiložený obrázek č. 6, který ukazuje konkrétní příklad obchodování. Přesněji se jedná o první období u společnosti Amgen Inc. (AMGN), kde dochází k obchodování na základě vybraného indikátoru s parametry 20 a 2. Tato kombinace byla zvolena z toho důvodu, že poskytuje častější signály k nákupu a prodeji, což umožňuje lepší demonstraci fungování daného obchodního systému.

Obr. 6: Příklad obchodování I. část

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Date	Open	High	Low	Adj Close	TR	ATR	UB	LB	UB Final	LB Final	Supertrend
2	10.08.2009	43,470	44,089	42,981	44,024							
3	11.08.2009	43,866	45,275	43,463	45,152							
4	12.08.2009	45,081	45,145	44,405	44,685	0,748						
5	13.08.2009	44,757	46,554	43,571	43,751	2,983						
6	14.08.2009	43,945	44,268	43,125	43,743	1,143						
7	17.08.2009	43,477	43,600	42,938	43,017	0,805						
8	18.08.2009	43,097	43,355	42,579	42,960	0,776						
9	19.08.2009	42,773	43,348	42,521	43,233	0,827						
10	20.08.2009	43,097	43,650	42,845	43,341	0,805						
11	21.08.2009	43,729	43,859	42,917	43,593	0,942						
12	24.08.2009	43,672	43,736	43,154	43,406	0,582						
13	25.08.2009	43,255	43,837	43,219	43,391	0,618	1,023	45,574	41,482	45,574	41,482	45,574
14	26.08.2009	43,456	44,419	43,147	44,024	1,272	1,048	45,879	41,687	45,574	41,687	45,574
15	27.08.2009	43,743	43,981	43,132	43,312	0,891	1,032	45,621	41,492	45,574	41,687	45,574
16	28.08.2009	43,334	43,700	42,529	42,852	1,172	1,046	45,207	41,022	45,207	41,687	45,207
17	31.08.2009	42,521	43,247	42,521	42,974	0,726	1,014	44,913	40,856	44,913	41,687	44,913
18	01.09.2009	42,852	43,607	42,162	42,399	1,445	1,057	44,999	40,770	44,913	41,687	44,913
19	02.09.2009	42,291	42,658	42,097	42,485	0,561	1,008	44,393	40,362	44,393	41,687	44,393
20	03.09.2009	42,277	42,277	41,436	42,033	1,050	1,012	43,880	39,833	43,880	41,687	43,880

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Pro kontrolu výše uvedeného výstupu je zde znázorněno několik kontrolních výpočtů. Na řádce č. 4 se začíná počítat první hodnota TR podle vzorce (1). Pro kontrolu, při dosazení do níže uvedeného vzorce vychází hodnota 0,75, jež odpovídá vypočtenému.

$$TR_t = \text{Max} [(45,15 - 44,40) ; |45,15 - 45,15| ; |44,40 - 45,15|].$$

Všechny další hodnoty v daném sloupci jsou vypočteny stejným vzorcem. První hodnota ATR je vyčíslena na řádce, jenž se rovná "ATR\_period + 3". V konkrétním příkladě, kdy je délka periody u ATR rovna deseti, se tedy jedná o 13. řádek. Při dosazení do níže uvedeného vzorce je výsledkem 1,02.

$$ATR_t = \frac{1}{10} \times (0,75 + 2,98 + 1,14 + 0,81 + 0,78 + 0,83 + 0,81 + 0,94 + 0,58 + 0,62)$$

Z důvodu úspory místa zde již nebudou uvedeny další výpočty, nicméně je možné ověřit i zbytek hodnot dosazením do vzorců (1) až (11).

Obrázek č. 7 již demonstruje samotné obchodování na začátku období.

Obr. 7: Příklad obchodování II. část

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
102	31.12.2009	41,3	41,3	40,7	40,67	0,697	0,616	42,232	39,770	42,232	40,158	40,158							
103	04.01.2010	40,7	41,6	40,7	41,49	0,942	0,648	42,427	39,834	42,232	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
104	05.01.2010	41,2	41,5	40,5	41,13	1,042	0,688	42,337	39,586	42,232	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
105	06.01.2010	40,9	41,3	40,6	40,82	0,640	0,683	42,302	39,571	42,232	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
106	07.01.2010	40,6	40,6	39,3	40,45	1,538	0,768	41,499	38,425	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
107	08.01.2010	40,3	40,9	40	40,81	0,855	0,777	41,980	38,872	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
108	11.01.2010	40,9	41,2	40,7	40,99	0,532	0,753	42,474	39,463	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
109	12.01.2010	41,1	41,3	39,4	40,28	1,869	0,864	42,072	38,615	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
110	13.01.2010	40,5	40,8	40,2	40,64	0,568	0,835	42,181	38,843	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
111	14.01.2010	40,5	40,6	40,2	40,37	0,446	0,796	42,007	38,824	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
112	15.01.2010	40,3	40,6	40	40,44	0,618	0,778	41,870	38,759	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
113	19.01.2010	40,6	41,5	40,4	41,37	1,085	0,809	42,590	39,355	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
114	20.01.2010	41,4	41,4	40,6	41,12	0,870	0,815	42,616	39,357	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
115	21.01.2010	41,3	41,4	40,5	40,71	0,899	0,823	42,576	39,283	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Z obrázku č. 7 je patrné, že ve sledovaném období nebyl vygenerován žádný signál k prodeji, proto sloupce N, P a R poskytují hodnotu N/A. K prvnímu signálu došlo až dne 25. 1. 2010. Tuto skutečnost lze vypořádat z obrázku č. 8.

Obr. 8: Příklad obchodování III. část

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
116	22.01.2010	40,7	41,2	40,6	40,69	0,554	0,796	42,507	39,322	41,499	40,158	40,158	HOLD	N/A	1	N/A		N/A	
117	25.01.2010	40,8	40,8	39,9	40,05	0,891	0,806	41,991	38,768	41,499	40,158	41,499	SELL	N/A	1	N/A		N/A	
118	26.01.2010	40,4	40,9	40	40,67	0,841	0,809	42,080	38,843	41,499	38,843	41,499	HOLD	Short	0,99328	1		26.01.2010	
119	27.01.2010	40,5	41,6	40,5	41,51	1,100	0,838	42,735	39,382	41,499	39,382	39,382	BUY	Short	0,97114	1	-3%	26.01.2010	2
120	28.01.2010	41,6	42,3	41,4	41,75	0,877	0,842	43,501	40,132	43,501	40,132	40,132	HOLD	Long	0,97467	0,971142		28.01.2010	
121	29.01.2010	41,9	42,4	41,8	42,04	0,611	0,819	43,725	40,448	43,501	40,448	40,448	HOLD	Long	0,98138	0,971142		28.01.2010	
122	01.02.2010	42,1	42,3	42	42,21	0,338	0,771	43,672	40,588	43,501	40,588	40,588	HOLD	Long	0,98541	0,971142		28.01.2010	
123	02.02.2010	42,1	42,6	42	42,58	0,640	0,758	43,825	40,794	43,501	40,794	40,794	HOLD	Long	0,99396	0,971142		28.01.2010	
124	03.02.2010	42,3	42,7	42,3	42,46	0,403	0,722	43,959	41,070	43,501	41,070	41,070	HOLD	Long	0,99128	0,971142		28.01.2010	
125	04.02.2010	42,3	42,5	41,2	41,36	1,251	0,775	43,385	40,285	43,385	41,070	41,070	HOLD	Long	0,96544	0,971142		28.01.2010	
126	05.02.2010	41,4	41,7	40,7	41,46	0,999	0,798	42,812	39,621	42,812	41,070	41,070	HOLD	Long	0,96795	0,971142		28.01.2010	
127	08.02.2010	41,4	41,6	40,8	41,31	0,877	0,806	42,810	39,588	42,810	41,070	41,070	HOLD	Long	0,96426	0,971142		28.01.2010	
128	09.02.2010	41,9	42	40,8	41,13	1,222	0,847	43,066	39,677	42,810	41,070	41,070	HOLD	Long	0,96007	0,971142		28.01.2010	
129	10.02.2010	41	41,2	40,5	40,86	0,661	0,829	42,511	39,196	42,511	41,070	42,511	SELL	Long	0,94916	0,971142	-2%	28.01.2010	14
130	11.02.2010	40,7	41	40,4	40,62	0,554	0,801	42,301	39,097	42,301	39,097	42,301	HOLD	Short	0,95017	0,949158		11.02.2010	
131	12.02.2010	40,4	40,8	40,3	40,6	0,503	0,771	42,066	38,980	42,066	39,097	42,066	HOLD	Short	0,9505	0,949158		11.02.2010	
132	16.02.2010	40,7	41	40,4	40,97	0,575	0,752	42,192	39,185	42,066	39,185	42,066	HOLD	Short	0,942	0,949158		11.02.2010	

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Konkrétně se jednalo o signál k prodeji což signalizuje sloupec M hodnotou "SELL". Na následujícím řádku dochází na začátku dne 26. 1. k otevření krátké pozice za otevírací

cenu uvedenou ve sloupci B (40,40), tuto skutečnost značí sloupec N hodnotou “Short“. Sloupec P začíná opisovat hodnotu kapitálu, při níž došlo k otevření obchodu, a jelikož se jedná o první obchod, opisuje 1. Sloupec R obdobně opisuje datum, kdy došlo k otevření obchodu. Ve sloupci O je pak vypočítaná výše kapitálu na konci daného dne, která se vypočítá jako  $\frac{O_t}{C_t} \times \text{Kapitál}_{t-1}$ . V případě, že by se jednalo o variantu, kde se započítávají poplatky, rovnala by se hodnota kapitálu:

$$\left( \frac{O_t}{C_t} \times (\text{Kapitál}_{t-1} \times (1 - \text{transakční poplatek})) \right) \times (1 - \text{denní maržový úrok}),$$

přičemž denní maržový úrok se vypočítá takto  $\frac{0,08}{360}$ . Tímto způsobem je zaručeno, že transakční poplatek je zaplacen při otevření pozice a na konci dne je následně stržen denní maržový úrok, jenž je spojený s držetím krátké pozice. Následujícího dne 27. 1. je na konci dne vygenerován signál k nákupu. V souladu s výše uvedeným se však po celý tento den nadále drží krátká pozice, která bude uzavřena až na začátku následujícího dne 28. 1. U varianty bez poplatků bude hodnota kapitálu vypočítána podle vzorce:

$$\frac{C_{t-1}}{O_{t+1}} \times \text{Kapitál}_{t-1}.$$

Výše kapitálu tak odpovídá hodnotě při uzavření krátké pozice. V případě, kdy se počítá s poplatky by pak vzorec vypadal následovně:

$$\left( \left( \frac{C_{t-1}}{C_t} \times \text{Kapitál}_{t-1} \right) \times (1 - \text{denní margin interest}) \right) \times C_t / O_{t+1} \times (1 - \text{transakční poplatek}).$$

Tímto způsobem je zajištěno, že se nejdříve vypočte hodnota kapitálu na konci dne, ze které je odečten denní maržový úrok. Dále je kapitál posunut na začátek dalšího dne, přičemž je z jeho výše sražen transakční poplatek spojený s uzavřením pozice. Zisk z tohoto obchodu je následně vypočten jako podíl sloupce O a P, od kterého se odečte hodnota jedna. Ve sloupci S je uveden počet celých dnů, po které byla pozice držena. Ta je získána rozdílem sloupce R a A.

Ihned při zahájení obchodní seance 28. 1. tedy došlo k uzavření krátké pozice, ve stejný okamžik dochází k otevření dlouhé pozice, což signalizuje sloupec N hodnotou “Long“. Sloupec P pak opět začíná opisovat kapitál, který byl do obchodu vložen. Hodnota kapitálu se zde vypočte jako  $\frac{C_t}{C_{t-1}} \times \text{Kapitál}_{t-1}$ .

U varianty s poplatky by se pak výše kapitálu rovnala:

$$(\text{Kapitál}_{t-1} \times (1 - \text{transakční poplatek})) \times \frac{C_t}{C_{t-1}}.$$

U všech následujících dní až do data 9. 2. se hodnota kapitálu počítá jako:

$$\frac{C_t}{C_{t-1}} \times \text{Kapitál}_{t-1}.$$

Ve sloupcích P a R se pouze opisují stejné hodnoty. Signál k prodeji přichází na konci dne 10. 2., což signalizuje sloupec M hodnotou “SELL“. Zde bude vypočtena hodnota kapitálu jako:  $\frac{O_{t+1}}{C_{t-1}} \times \text{Kapitál}_{t-1}$ ,

čímž je zjištěna výše kapitálu na začátku následujícího dne, kdy dojde k uzavření dlouhé pozice. Ve variantě s poplatky by pak vzorec vypadal následovně:

$$\frac{O_{t+1}}{C_{t-1}} \times (\text{Kapitál}_{t-1}) \times (1 - \text{transakční poplatek}).$$

Sloupec Q obsahuje informaci o zisku z obchodu a ve sloupci S je uvedeno, po jakou dobu byl obchod otevřen. Na začátku dne 11. 2. tedy došlo k uzavření dlouhé pozice a rovněž byla ihned otevřena pozice krátká, o čemž podává informaci sloupec N. Použití vzorce se shodují s těmi, které byly použity u otevření první krátké pozice.

Tento proces se v podstatě neustále opakuje, přičemž pokud by se jednalo o variantu, která uvažuje pouze obchodování dlouhých pozic, došlo by k otevření první pozice až dne 28. 1., nicméně použité vzorce pro výpočet kapitálu by byly pořád stejné.

### 3.7 Vybrané společnosti

Zkoumaný indikátor je aplikován na společnosti zahrnuté v akciovém indexu **Dow Jones Industrial Average (DJIA)**. Jedná se o jeden z vůbec nejstarších indexů, jehož vznik se datuje až do roku 1896. Vedle S&P 500 a Nasdaq Composite jde o jeden z nejznámějších indexů, který sleduje výkonost 30 největších a nejvíce obchodovaných amerických společností, jež jsou také označovány jako blue chip. Ačkoliv se v historii index skládal čistě jen z průmyslových firem, v současné době v něm lze nalézt i společnosti z jiných sektorů. Přestože index obsahuje pouze 30 společností, stále poskytuje užitečné informace o tom, jak se daří akciovému trhu a velkým firmám (Baker, 2024). Ještě před stručným představením sledovaných společností, je potřeba zmínit, že historie firmy Dow (DOW), která je součástí indexu DJIA, se datuje pouze do roku 2019, kdy začala být poprvé obchodována na Newyorské burze (NYSE) (DOW, 2024). Z uvedeného důvodu musela být z této analýzy vyřazena.

## **AAPL**

První společností je zde Apple, Inc., která působí v sektoru technologií. Ta se specializuje na navrhování, výrobu a prodej chytrých telefonů (iPhone), osobních počítačů (Mac), tabletů (iPad) a dalšího příslušenství, jako jsou AirPods, Apple TV, Apple Watch a další. Firma sídlící v Cupertino v Kalifornii, jež byla založena v roce 1977, poprvé vstoupila na burzu v roce 1980. V současné době, tedy k roku 2024, zaměstnává 161 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 2,994 trilionu USD, tržby činily 385,7 bilionu USD a zisk před zdaněním 121,41 bilionu USD (Yahoo, 2024); (Companies Market Cap, 2024).

## **AMZN**

Amazon.com, Inc. vykonává svoji činnost v sektoru zbytného spotřebního zboží. Společnost je lídrem mezi internetovými obchody. Kromě celé řady ostatních produktů nabízí knihy, DVD a CD videa, jichž má největší výběr na světě. K založení společnosti došlo v roce 1994. Roku 1997 byla následně poprvé obchodována na burze. Její sídlo se nachází v Seattlu ve Washingtonu a v současné době zaměstnává okolo 1,5 milionu zaměstnanců. Na konci roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 1,57 trilionu USD, tržby byly ve výši 574,78 bilionu USD a zisk před zdaněním se rovnal 40,73 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **AMGN**

Společnost Amgen, Inc. působící v sektoru zdravotnictví vyvíjí, vyrábí a dodává léčebné prostředky po celém světě. Tyto produkty se zaměřují na léčbu revmatoidní artritidy, osteoporózy a snižování rizika infarktu myokardu. Společnost byla založena v roce 1980 se sídlem v Kalifornii. Počet zaměstnanců se pohybuje okolo 26 700. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 154,14 bilionu USD, tržby činily 28,19 bilionu USD a zisk před zdaněním 7,85 bilionu USD, což z ní dělá jednu z největších biotechnologických společností na světě (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **AXP**

American Express Company je aktivní v sektoru financí. Spolu se svými dceřinými společnostmi poskytuje finanční služby ve Spojených státech, Evropě, Africe, Tichomoří, Austrálii, Kanadě i na Středním východě. Mezi její produkty patří především platební karty, kreditní karty a cestovní šeky. Založení společnosti se datuje do roku 1850 a její

sídlo je v New Yorku. V jejích řadách se nachází 74 600 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 136,52 bilionu USD, tržby činily 60,36 bilionu USD a zisk před zdaněním 10,51 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **BA**

The Boeing Company působí v sektoru průmyslu, přesněji pak v oblasti letectví a obrany. Specializuje se na návrh, vývoj, výrobu, prodej a servis komerčních tryskových a vojenských letadel, satelitů, protiraketové obrany a odpalovacích systémů pro lety do vesmíru. Společnost byla založena v roce 1916 a sídlí v Arlengtonu ve Virginii. V současné době zaměstnává přibližně 171 000 zaměstnanců. Do konce roku 2023 vzrostla její tržní kapitalizace na 157,69 bilionu USD a tržby na 77,79 bilionu USD. Přesto však byla společnost ve ztrátě, a to konkrétně ve výši -2,01 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **CAT**

Caterpillar Inc. působí v průmyslovém sektoru. Společnost se specializuje na výrobu a prodej stavebních a důlních zařízení, dieselových motorů, průmyslových turbín, dielelektrických lokomotiv, lesních strojů, pásových traktorů, teleskopických nakladačů a řadu dalšího. Společnost byla založena v roce 1925, přičemž má sídlo v Irvingu v Texasu a zaměstnává okolo 113 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 150,52 bilionu USD, tržby 67,06 bilionu USD a zisk před zdaněním 13,56 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **CRM**

Salesforce, Inc. působí v sektoru technologií. Společnost poskytuje stejnojmennou technologii (CRM), která spojuje společnosti se zákazníky po celém světě. Prostřednictvím získávání dat, tvorby analýz a umělé inteligence tak umožňuje poskytovat zákaznickou podporu, která je přímo uzpůsobená zákaznickým potřebám. Společnost byla založena v roce 1999, přičemž poprvé byla obchodována na burze v roce 2004. Sídlo se nachází v San Franciscu v Kalifornii a zaměstnáno je zde přibližně 72 000 zaměstnanců. Do konce roku 2023 vzrostla její tržní kapitalizace na 254,71 bilionu USD a tržby na 34,85 bilionu USD. Zisk před zdaněním byl ve výši 4,95 bilionu dolaru (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).



## **CSCO**

Cisco Systems, Inc. je společnost, která působí v technologickém průmyslu. Navrhuje, vyrábí a prodává sítě založené na internetovém protokolu a další produkty související s odvětvím komunikací a informačních technologií v Americe, Evropě, na Středním východě, v Africe, Asii a Tichomoří, Japonsku a Číně. Založení společnosti se datuje do roku 1984. Poprvé obchodována na burze byla v roce 1990. V současné době zaměstnává přibližně 84 000 zaměstnanců. Její sídlo se nachází v Kalifornii (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **CVX**

Chevron Corporation provádí svoji činnost v energetickém průmyslu. Společnost je zapojena do integrovaných energetických a chemických operací ve Spojených státech i mimo ně. Mezi činnosti, které provádí, pak patří těžba a přeprava ropy, zkapalňování, přeprava a zpětné zplynování zemního plynu a další. K založení společnosti došlo v roce 1879. Sídlo se nachází v San Jose v Kalifornii a počet zaměstnanců se pohybuje kolem 45 000. Na konci roku 2023 dosáhla tržní kapitalizace společnosti 281,57 bilionu USD, tržby byly ve výši 196,91 bilionu USD a zisk před zdaněním činil 30,05 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **DIS**

The Walt Disney Company působí v sektoru komunikačních služeb, přesněji jde o zábavní průmysl. Svoji činnost rozděluje mezi tři základní segmenty, a to zábavu, sport a zážitky. Společnost vyrábí a distribuuje filmový a televizní video streamingový obsah pod televizními kanály ABC Television Network, Disney, Freeform, FX, Fox, National Geographic a Star. Společnost byla založena roku 1923, přičemž byla poprvé obchodována na burze v roce 1957. Sídlí v Burbank v Kalifornii a v současnosti zaměstnává přibližně 225 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 165,25 bilionu USD, tržby 88,93 bilionu USD a zisk před zdaněním 7,9 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **GS**

The Goldman Sachs Group, Inc. působí v sektoru financí. Společnost poskytuje svoje služby prostřednictvím segmentů Global Banking & Markets, Asset & Wealth Management a Platform Solutions. Segment Global Banking & Markets přináší řadu

finančních služeb pro korporace, finanční instituce, vlády a jednotlivce po celém světě. Její založení se datuje až do roku 1869, ovšem poprvé byla obchodovaná na burze až v roce 1999. V současné době je v jejích řadách 45 300 zaměstnanců. Sídlo společnosti je v New Yorku. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 125,8 bilionu USD, tržby 45,52 bilionu USD a zisk před zdaněním 10,01 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **HD**

The Home Depot Inc. působí ve spotřebním sektoru, konkrétně se jedná o prodej domácích potřeb. Specializuje se tedy převážně na prodej stavebních materiálů, výrobků na zahradu, údržbu a opravu zařízení. Společnost byla založena v roce 1978. Sídli v Atlantě a zaměstnává přes 470 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 344,9 bilionu USD, tržby činily 153,71 bilionu USD a zisk před zdaněním 22,46 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **HON**

Honeywell International Inc. spadá do průmyslového sektoru. Společnost se zabývá leteckými technologiemi, energetikou, udržitelnými řešeními a průmyslovou automatizací ve Spojených státech a Evropě. K založení společnosti došlo v roce 1885. Její sídlo je v Charlotte v Severní Karolíně a v současné době zaměstnává 95 000 zaměstnanců. Na konci roku 2023 se její tržní kapitalizace rovnala 138,25 bilionu USD, tržby byly ve výši 36,66 bilionu USD a zisk před zdaněním odpovídal 7,92 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **IBM**

International Business Machines Corporation provádí svou činnost v sektoru technologií. Jedná se o jednu z předních světových společností pro hardware, software a služby v IT. Zároveň patří mezi největší poradenské společnosti na světě. Založena byla v roce 1911 a sídlí v Armonku v New Yorku. Počet jejích zaměstnanců převyšuje 280 000. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 149,34 bilionu USD, tržby 61,85 bilionu USD a zisk před zdaněním 8,69 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **INTC**

Intel Corporation působí v sektoru technologií. Společnost se zaměřuje na vývoj, výrobu a prodej procesorů, čipů, grafických procesorových jednotek (GPU) a dalších

polovodičových produktů. Kromě toho nabízí také optimalizační řešení v oblasti AI, kryptografie, zabezpečení a uložení dat. K založení společnosti došlo v roce 1968 a její sídlo je v Santa Clara v Kalifornii. Ve svých řadách má v současné době více než 124 000 zaměstnanců. Na konci roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 211,85 bilionu USD, tržby pak 54,22 bilionu USD a zisk před zdaněním odpovídal 1,64 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

### **JNJ**

Johnson & Johnson je společností působící v sektoru zdravotnictví, přičemž se specializuje na výrobu léků. Její produkty se využívají k léčbě revmatoidní artritidy, zánětlivého onemocnění střev a psoriázy, infekčních onemocnění zahrnujících HIV/AIDS nebo také onemocnění COVID-19 a dalších. Založení společnosti se datuje do roku 1886. Její sídlo je v New Brunswicku v New Jersey a v současné době zaměstnává přibližně 131 000 zaměstnanců. Na konci roku 2023 se rovnala její tržní kapitalizace 377,31 bilionu USD. Tržby pak byly ve výši 93,02 bilionu USD zisk před zdaněním dosáhl 16,97 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

### **JPM**

JPMorgan Chase & Co. provádí svoji činnost v sektoru financí. Specializuje se tedy na poskytování finančních služeb po celém světě. Společnost nabízí produkty a služby investičního bankovníctví, hotovostní a derivátové nástroje, řešení pro řízení rizik, správu hotovosti a plateb, zřizování půjček, hypoték a mnohé další. K jejímu založení došlo již roku 1799. Sídlo společnosti je New Yorku a počet zaměstnanců se pohybuje kolem 309 000. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 491,76 bilionu USD, tržby 155,29 bilionu USD a zisk před zdaněním 61,61 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

### **KO**

V sektoru spotřebního zboží působí The Coca-Cola Company. Společnost se věnuje výrobě a prodeji nealkoholických nápojů po celém světě. Mezi její typické produkty patří všeobecně známé slazené nápoje. K založení společnosti došlo již v roce 1886. Sídlo společnosti se nachází v Atlantě. Počet zaměstnanců se pohybuje okolo 79 000. Tržní kapitalizace společnosti se na konci roku 2023 rovnala 254,77 bilionu USD. Tržby dosáhly 45,75 bilionu USD a zisk před zdaněním byl ve výši 14,47 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **MCD**

McDonald's Corporation působí ve spotřebním sektoru. Společnost pod svojí značkou provozuje a také uděluje franšizu restauracím po celém světě. Jedná se o největší fast food řetězec na celém světě, který nabízí typické druhy jídla a nápojů. K založení společnosti došlo v roce 1940. V současné době zaměstnává přibližně 150 000 zaměstnanců a sídlí v Chicago v Illinois. Společnost dosáhla koncem roku 2023 tržní kapitalizace ve výši 215,07 bilionu USD, její tržby byly ve výši 25,49 bilionu USD a zisk před zdaněním se rovnal 10,52 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **MMM**

3M Company vykonává svoji činnost v průmyslovém sektoru. Společnost dělí svoji činnost mezi čtyři základní segmenty, mezi které patří bezpečnost, doprava a elektronika, zdravotní péče a spotřební zboží. Mezi její produkty se řadí konstrukční lepidla a pásy, ochranné pomůcky sluchu, zraku a dýchacích cest, spojovací materiál a další. Společnost byla založena v roce 1902, sídlí v St Paulu v Minnesotě a zaměstnává zhruba 85 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla tržní kapitalizace společnosti 60,37 bilionu USD a tržby 32,68 bilionu USD. Co se týče zisku před zdaněním, společnost dosáhla v roce 2023 ztráty ve výši -9,69 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **MRK**

Merk & Co., Inc. uskutečňuje svoji činnost v sektoru zdravotnictví. Společnost působí jak ve farmaceutickém segmentu, který nabízí produkty pro zdraví lidí, tak i v segmentu veterinárním, kde vyvíjí, vyrábí a prodává léčiva a vakcíny pro zvířata. K založení společnosti došlo v roce 2000, přičemž její sídlo se nachází v Kenilworth v New Jersey. Počet zaměstnanců se pohybuje kolem 72 000. Tržní kapitalizace společnosti dosáhla na konci roku 2023 276,25 bilionu USD, tržby byly ve výši 60,11 bilionu USD a zisk před zdaněním s rovnal 3,03 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **MSFT**

Microsoft Corporation působí v sektoru technologií. Společnost vyvíjí a distribuuje po celém světě software a služby, mezi které patří: vyhledávač Bing, operační systém Windows, MS 365 a další. Společnost byla založena roku 1975, přičemž byla poprvé obchodována na burze v roce 1986. Sídlo se nachází v Redmondu ve Washingtonu. Počet

zaměstnanců dosahuje více než 220 000. Na konci roku 2023 se rovnala její tržní kapitalizace 2,794 trilionu USD. Tržby pak byly ve výši 204,0 bilionu USD a zisk před zdaněním dosáhl 101,21 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **NKE**

NIKE, Inc. vykonává svoji činnost ve spotřebním sektoru. Společnost je celosvětově známá pro výrobu sportovní obuvi. Kromě toho však společnost navrhuje vyrábí a prodává, sportovní oblečení, vybavení a další různé doplňky. K založení společnosti došlo v roce 1964, přičemž poprvé obchodována na burze byla koncem roku 1980. Sídlo společnosti se nachází v Beavertonu v Oregonu. Tržní kapitalizace společnosti dosáhla na konci roku 2023 165,23 bilionu USD, její tržby byly ve výši 51,54 bilionu USD a zisk před zdaněním se rovnal 6,06 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **PG**

The Procter & Gamble Company působí v sektoru spotřebního zboží. Společnost zaměřuje svoji činnost především na péči o zdraví, vzhled a domácnost. Mezi její produkty patří kondicionéry, šampony, antiperspiranty, deodoranty, prací prostředky a mnohé další. Společnost byla založena v roce 1837, sídlí v Cincinnati v Ohiu a zaměstnává přibližně 107 000 zaměstnanců. Tržní kapitalizace společnosti se na konci roku 2023 rovnala 345,37 bilionu USD. Tržby dosáhly 80,28 bilionu USD a zisk před zdaněním byl ve výši 19,75 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **TRV**

The Travelers Companies, Inc. provozuje svoji činnost v sektoru financí. Společnost poskytuje řadu produktů a služeb v oblasti komerčního i osobního majetku, úrazového pojištění podnikům, dále napomáhá vládním jednotkám, sdružením a jednotlivcům na mezinárodní úrovni. K založení společnosti došlo již v roce 1853, obchodována na burze však byla poprvé až roku 1996. Její sídlo se nachází v St Paulu v Minnesotě a v současné době zaměstnává kolem 33 000 zaměstnanců. Tržní kapitalizace společnosti dosáhla na konci roku 2023 43,50 bilionu USD, tržby byly ve výši 41,36 bilionu USD a zisk před zdaněním se rovnal 3,74 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **UNH**

UnitedHealth Group Inc. operuje v sektoru zdravotnictví. Společnost poskytuje zdravotní pojištění a zdravotní péči podporovanou technologiemi a daty s cílem pomoci lidem žít zdravější život a zlepšit systém zdravotní péče. Založení společnosti se datuje do roku 1977, přičemž byla prvé obchodována na burze v roce 1984. Sídlo společnosti se nachází v Minneapolis v Minnesotě. V jejích řadách pracuje přibližně 440 000 zaměstnanců. Koncem roku 2023 dosáhla tržní kapitalizace společnosti 486,94 bilionu USD, tržby 371,62 bilionu USD a zisk před zdaněním 29,11 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **V**

Visa Inc. působí v sektoru financí. Společnost provozuje VisaNet, což je síť pro zpracování transakcí, která umožňuje autorizaci, zúčtování a vypořádání platebních transakcí. Nabízí také produkty kreditních, debetních a předplacených karet. Společnost byla založena roku 1958, ale poprvé byla obchodována na burze až v roce 2008. V současné době zaměstnává více než 28 000 zaměstnanců a sídlí v San Francisku v Kalifornii. Její tržní kapitalizace dosáhla na konci roku 2023 535,06 bilionu USD, tržby byly ve výši 33,35 bilionu USD a zisk před zdaněním s rovnal 22,1 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **VZ**

Verizon Communications Inc. působí v sektoru komunikačních služeb. Společnost se tedy zabývá poskytováním komunikačních technologií, informací, zábavních produktů a služeb spotřebitelům, podnikům a vládním subjektům po celém světě. K založení společnosti došlo v roce 1983. Poprvé byla obchodována na burze v roce 2000. Zaměstnává přibližně 105 000 zaměstnanců a sídlí v New Yorku. Koncem roku 2023 dosáhla její tržní kapitalizace 158,49 bilionu USD, tržby 133,97 bilionu USD a zisk před zdaněním 16,98 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

## **WMT**

Walmart Inc. působí v sektoru spotřebního zboží. Společnost provozuje řetězec supermarketů a nákupních center, která nabízejí potraviny, oblečení a další zboží zaměřené na zdraví, wellness nebo zábavu. Společnost byla založena roku 1945 a poprvé obchodována na burze v roce 1970. Sídlí v Bentonville v Arkansasu a zaměstnává

přibližně 2,1 milionu zaměstnanců. Její tržní kapitalizace dosáhla na konci roku 2023 424,43 bilionu USD, tržby byly ve výši 638,78 bilionu USD a zisk před zdaněním s rovnal 25,83 bilionu USD (Yahoo, 2024; Companies Market Cap, 2024).

Pro přehlednost je níže přiložena tabulka č. 1, ve které jsou jednotlivé společnosti rozděleny do sektorů, v nichž působí.

Tab. 1: Zařazení společností

<b>Sektor</b>	<b>Společnosti</b>
<b>Energie</b>	CVX
<b>Komunikační služby</b>	DIS, VZ
<b>Spotřební zboží (nezbytné)</b>	KO, PG, WMT
<b>Průmysl</b>	BA, CAT, HON, MMM
<b>Spot. zboží (zbytné)</b>	AMZN, HD, MCD, NKE
<b>Zdravotnictví</b>	AMGN, JNJ, MRK, UNH
<b>Finance</b>	AXP, GS, JPM, TRV, V
<b>Technologie</b>	AAPL, CRM, CSCO, IBM, INTC, MSFT

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

## 4 Zhodnocení úspěšnosti

Následující kapitola je stěžejní částí této práce. Obsahuje výsledky zpětného testování, jež bylo podrobně popsáno v předchozích kapitolách. Výstupy slouží k zhodnocení a porovnání výsledků dosažených jednotlivými variantami obchodování s indikátorem Supertrend mezi sebou a vůči investiční strategii BAH.

### 4.1 Strategie BAH

Vyhodnocení obchodování na základě strategie BAH ve všech sledovaných obdobích napříč všemi společnostmi je uvedeno v tabulce č. 2. Uvedené výnosnosti představují průměrné roční výnosy.

Tab. 2: Průměrná roční výnosnost BAH

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
AAPL	29,4	18,6	16,5	19,4	17,1	24,4	41,2	45,4	26,3	38,4
AMGN	24,3	25,4	20,0	17,4	13,9	11,7	10,3	11,7	11,7	11,7
AMZN	18,4	29,8	33,7	35,8	30,6	43,9	37,7	34,6	7,5	14,8
AXP	19,1	11,0	10,5	12,9	2,6	8,1	13,9	18,7	9,8	15,9
BA	21,0	19,0	18,8	34,7	22,1	24,0	11,1	7,4	-7,2	-3,5
CAT	11,5	-4,3	2,7	14,7	10,3	14,0	25,8	20,3	11,5	21,4
CRM	26,1	17,3	20,9	18,8	19,6	22,7	23,6	30,0	5,5	13,8
CSCO	4,4	7,9	13,3	17,6	17,9	15,6	14,6	19,7	8,0	6,7
CVX	10,8	3,3	5,4	6,8	1,3	6,0	3,2	4,3	12,2	11,5
DIS	24,9	24,1	23,9	17,9	8,9	10,5	12,9	8,8	-3,9	-4,0
GS	3,6	2,3	22,3	15,9	0,0	5,2	10,0	11,2	7,7	20,5
HD	31,8	32,4	28,3	27,3	18,5	18,8	18,0	28	13,4	17,9
HON	23,2	16,5	18,7	21,8	11,2	16,0	19,6	15,8	10,3	12,2
IBM	5,9	0,5	0,2	-1,6	-6,3	0,6	2,8	1,1	4,0	14,0
INTC	14,9	13,5	11,4	20,8	15,9	13,9	11,0	10,0	-7,9	3,9
JNJ	13,7	13,8	15,3	17,9	10,2	10,0	12,2	11,2	7,9	7,2
JPM	10,3	11,7	23,6	22,2	13,7	21,1	17,7	15,9	7,6	15,0
KO	10,7	8,2	6,5	8,1	6,5	9,5	9,0	11,3	10,8	8,4
MCD	11,5	11,6	7,0	17,7	16,1	19,5	15,8	20,0	11,4	13,5
MMM	17,5	14,4	19,7	23,8	9,6	4,8	6,5	3,0	-9,6	-7,0
MRK	12,7	11,6	12,8	9,7	12,3	13,5	12,9	9,8	19,4	12,1
MSFT	11,0	17,5	21,8	29,3	25,1	31,0	34,9	42,1	24,6	31,3
NKE	25,4	25,0	17,5	20,5	14,8	17,6	19,4	27,6	14,4	8,8
PG	11,6	7,7	8,4	9,8	6,2	10,5	15,9	17,8	14,0	13,2
TRV	18,6	17,0	18,0	16,0	8,3	8,2	7,5	7,6	9,3	12,6
UNH	28,4	28,2	27,5	34,2	29,0	26,0	26,7	27,7	21,3	18,6
V	25,0	35,0	25,7	25,4	19,8	24,7	24,2	23,2	13,3	15,1
VZ	13,4	9,2	10,3	8,3	7,4	10,3	9,6	3,6	-1,5	-3,2
WMT	12,5	4,9	5,5	10,4	6,2	9,8	21,9	18,5	9,8	13,3
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Zdroj: vlastní zpracování (2024)



Z tabulky jsou patrné rozdíly jednak mezi jednotlivými obdobími, tak i mezi vybranými společnostmi. Nejvyšší výnosy generovaly napříč obdobími společnosti AAPL, AMZN, HD, MSFT, UNH a VZ. Oproti tomu nejhorší výkonnost byla zaznamenána u společností CVX, IBM, MMM a VZ. Rozdíly mezi dosahovanými výnosy nejsou vidět pouze mezi jednotlivými společnostmi, ale i v rámci společností samotných. Tato skutečnost tedy poukazuje na rozdíly mezi sledovanými obdobími. Ty byly vyvolány především makroekonomickými vlivy, které na společnosti působily.

Analýza začíná rokem 2010, tedy po globální finanční krizi v roce 2008, která započala po krachu investiční banky Lehman Brothers. Během následujících let se problémy rozšířily do Evropy, což vyústilo v evropskou dluhovou krizi. Americký akciový trh se nicméně nacházel od první třetiny roku 2009 v rostoucím trendu, k čemuž výraznou zásluhou přispěl Federální rezervní systém (FED), který ve snaze o pozitivní stimulaci ekonomiky přistoupil k výrazným nákupům aktiv a snížil základní úrokové sazby téměř na nulu.

Od roku 2012 až do první poloviny roku 2015 pak docházelo k poměrně silnému růstu, který byl přerušen propadem akciového trhu v Číně. Po této události následoval další růst, jenž byl zastaven koncem roku 2018. Důvodem bylo zvýšení nejistoty, kterou vyvolaly obavy ze zpomalení globálního ekonomického růstu, uvalení cel na zboží dovážené z Číny nebo také až příliš rychlé zvyšování sazeb ze strany FED. Tyto a další faktory vyústily v největší propad na trzích od roku 2008. Od začátku roku 2019 docházelo opět k růstu trhu, a to až do února roku 2020, kdy se náhle propadly akciové trhy pod vlivem pandemie COVID-19. Již před samotným propadem se postupně snižovala výše úrokových sazeb. Pandemie však tento proces urychlila, přičemž v březnu roku 2020 byla výše sazeb opět blízko nule. Kromě zmíněného, poskytla vláda USA balíčky stimulů a úlev, které měly pomoci ekonomice. Po uvedeném propadu následoval prudký růst akciového trhu. Ten byl zastaven na začátku roku 2022, kdy začal FED zvyšovat úrokové sazby v reakci na rostoucí inflaci. V únoru téhož roku zasáhla svět zpráva o ruské invazi, která vedla k energetické krizi v Evropě a dalšímu růstu inflace. Od října roku 2022 se začalo akciovému trhu znovu dařit, především pak společnostem s velkým tržním podílem, které jsou zárukou určité jistoty.

Při pohledu na výsledky v tabulce č. 2 je patrné, že zapadají do uvedeného kontextu. Nejslabším obdobím bylo O9, které začalo rokem 2018 a skončilo v prosinci roku 2022. Druhým nejslabším obdobím pak bylo poslední období O10. Naopak mezi nejlepší

období patřilo O4, během kterého docházelo kromě přelomu roku 2015 a 2016 k silnému růstu na akciových trzích.

## 4.2 Strategie Supertrend

V následující části budou uvedeny výsledky obchodování s indikátorem Supertrend, přičemž tato kapitola je rozdělena na tři části, a to na standartní nastavení parametrů, nalezení optimálních parametrů a porovnání výsledků.

### 4.2.1 Standartní nastavení parametrů

Vyhodnocení obchodování na základě indikátoru Supertrend, kdy jsou obchodovány dlouhé i krátké pozice je zobrazeno v níže přiložené tabulce č. 3. Tabulka zachycuje průměrný roční výnos u všech společností napříč sledovanými obdobími.

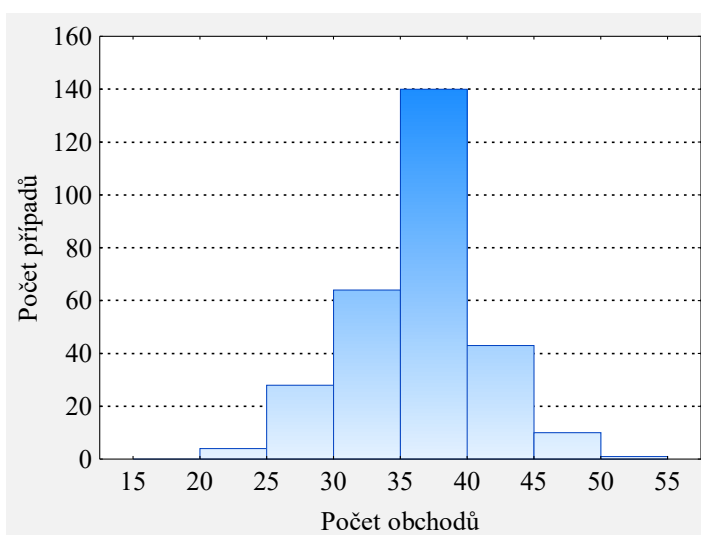
Tab. 3: Průměrná roční výnosnost DL/KR

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
AAPL	4.4	3.2	1.8	2.6	1.1	7.3	22.1	20.7	20.8	24.0
AMGN	-5.0	-3.3	-6.6	-0.6	-3.2	-5.9	-4.1	-11.5	-12.0	-9.8
AMZN	-13.0	-11.8	0.2	-0.3	-0.2	1.1	-0.7	-5.6	-7.7	5.0
AXP	-8.8	-8.5	-2.5	1.9	-2.4	0.0	-7.4	-12.7	-18.5	-16.7
BA	-14.9	-6.8	-0.4	8.3	2.7	-1.3	2.4	-2.4	-6.5	12.9
CAT	-12.9	-10.5	-8.7	-6.4	6.6	0.2	3.2	8.7	-2.3	11.4
CRM	-7.8	-19.5	-3.4	-2.0	-15.0	-17.2	-4.8	-4.0	-14.5	-7.0
CSCO	-5.5	-6.9	-2.7	-9.6	-13.2	-11.8	-9.0	-7.4	-6.6	5.7
CVX	7.5	3.7	3.7	2.2	3.3	2.7	8.9	4.2	13.9	14.2
DIS	11.2	13.0	10.9	13.2	8.9	10.5	1.9	-4.9	-2.6	-7.2
GS	-3.2	2.2	4.9	-1.1	-9.1	-3.6	-8.4	-11.5	-13.6	-15.4
HD	4.9	-2.9	-8.8	-10.0	-3.2	-3.0	-1.1	0.2	0.1	-1.9
HON	6.0	-7.4	-9.9	-9.8	-3.7	0.8	-1.5	-2.8	-7.6	-9.1
IBM	-5.5	-9.5	-7.4	0.0	4.0	5.7	6.8	2.9	-3.4	-3.5
INTC	-1.4	5.4	10.4	6.3	-2.0	-8.7	-8.4	-12.9	-10.5	-15.4
JNJ	-0.8	-5.2	0.6	-5.5	-1.8	-7.6	-5.4	-6.0	-7.1	-7.4
JPM	-4.0	0.3	2.3	-0.3	-0.6	1.2	-5.3	-12.2	-17.4	-14.8
KO	-7.9	-13.0	-9.1	-8.2	-9.8	-8.2	-8.0	-7.6	-6.3	-3.4
MCD	0.6	-9.0	-7.0	-5.3	-0.4	3.6	7.2	4.4	3.7	1.1
MMM	-3.8	-2.4	-0.9	4.0	9.0	1.1	-5.9	-14.9	-11.1	-7.6
MRK	-1.4	-3.7	-8.5	-11.2	-9.9	-6.6	-10.0	-11.8	-13.1	-15.6
MSFT	-15.3	-19.0	-20.8	-10.7	-12.8	-12.3	-8.2	-3.7	-6.7	-1.8
NKE	13.7	9.1	2.1	-5.2	-13.0	-18.3	-11.3	-16.7	-21.8	-11.5
PG	-7.9	-3.5	-3.9	-1.1	6.3	3.0	-3.0	-1.9	-0.7	-2.8
TRV	2.8	1.3	-3.3	0.3	-1.0	-1.7	-3.2	-9.0	-7.8	-7.3
UNH	-16.8	-20.8	-15.0	-10.3	-3.3	-4.9	-9.8	-13.4	-16.1	-14.4
V	0.0	2.3	7.5	3.9	1.6	-1.2	7.3	3.5	-8.3	-10.0
VZ	2.8	-11.3	-4.8	-9.8	-8.1	-12.0	-11.0	-16.2	-21.4	-25.3
WMT	-2.4	-1.7	-3.6	-2.1	8.5	10.8	-0.7	2.0	-2.7	-12.8

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Z výsledků je patrné, že tento způsob obchodování generuje spíše ztráty nežli zisk. Přesněji řečeno se jedná o 203 případů, kdy došlo ke ztrátě. Ve zbylých 87 případech pak byl generován zisk, který však není, až na výjimky, nijak vysoký. Jedinou společností, která dosahovala výnosů ve všech sledovaných obdobích byla AAPL. Přestože nejsou tyto výsledky ani zdaleka uspokojivé, jsou níže přiložené grafy, které nabízejí podrobnější informace o této metodě. Data pro sestavení uvedených histogramů byla získána zpětným testováním vybraných společností ve všech sledovaných obdobích. Jedná se tak celkem o 290 záznamů.

Obr. 9: Počet uskutečněných obchodů (DL/KR)



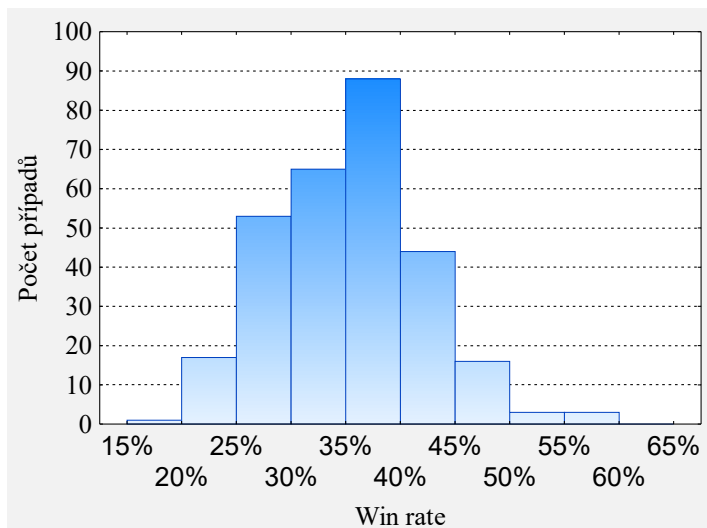
Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Histogram na obrázku č. 9 ukazuje, že při obchodování bylo uvedenou metodou nejčastěji uzavřeno mezi 35–40 obchody. Celkové rozmezí se pohybuje mezi 20 až 52 uzavřenými obchody v časovém intervalu pěti let.

Další obrázek č. 10 znázorňuje poměr úspěšných obchodů vůči celkovému počtu obchodů neboli Win rate.

Na základě uvedeného histogramu si lze povšimnout, že hodnota této metriky se nejčastěji pohybovala mezi 35 až 40 %. Obecně pak bylo dosaženo hodnot v rozmezí 15 % až 60 %. V drtivé většině případů se však hodnota pohybuje pod 50 % což znamená, že byl obchod častěji ztrátový než ziskový.

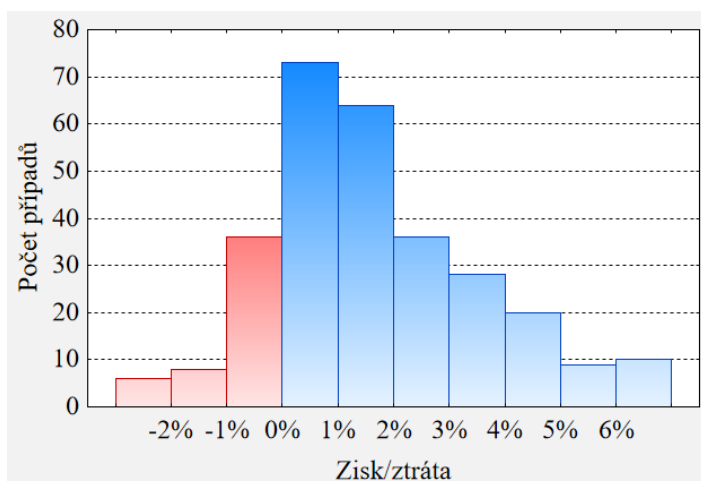
Obr. 10: Win rate (DL/KR)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

To, jakých zisků bylo konkrétně dosaženo uzavíráním dlouhých pozic ukazuje histogram na obrázku č. 11.

Obr. 11: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice (DL/KR)

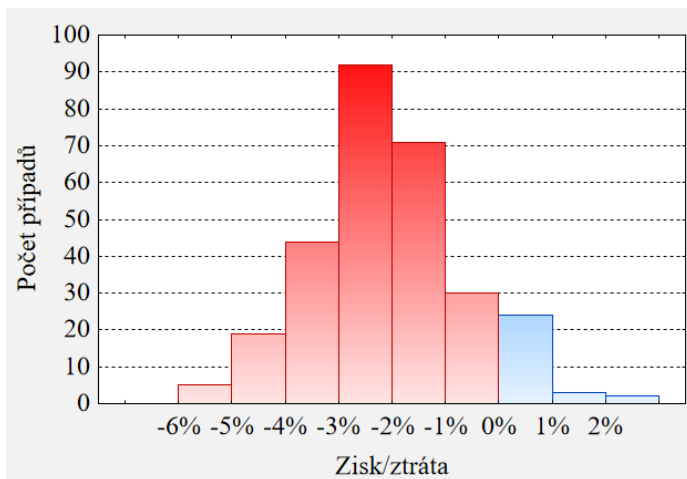


Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Jak lze vidět, nejčastěji generuje obchod průměrný zisk do jednoho nebo dvou procent. I přesto je ovšem zřejmé, že více je těch obchodů, jež generují zisk, než těch, které přinášejí ztrátu. Konkrétně se jedná o 240 úspěšných obchodů a 50 obchodů, které byly ztrátové. Tento výstup spolu s přecházejícím histogramem znázorňující win rate poukazují na skutečnost, že výslednou ztrátovost, která je patrná při pohledu na tabulku č. 3, musí způsobovat obchodování krátkých pozic.

Ziskovost, respektive ztrátovost z obchodování krátkých pozic zobrazuje níže přiložený obrázek č. 12.

Obr. 12: Průměrný zisk/ztráta z krátké pozice (DL/KR)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Je evidentní, že obchodování krátkých pozic generuje při stanovených parametrech indikátoru v naprosté většině případů ztráty, konkrétně tomu tak bylo u 261 z celkových 290 obchodů. Průměrná ztráta zde dosahuje nejčastěji hodnot mezi 2 až 3 %. Obchodování krátkých pozic tak v průměru vede skoro vždy ke ztrátě. Odpověď na otázku, proč je obchodování krátkých pozic z velké části ztrátové, může poskytnout následující obrázek č. 13.

Obr. 13: Zpožděnost signálů k nákupu a prodeji

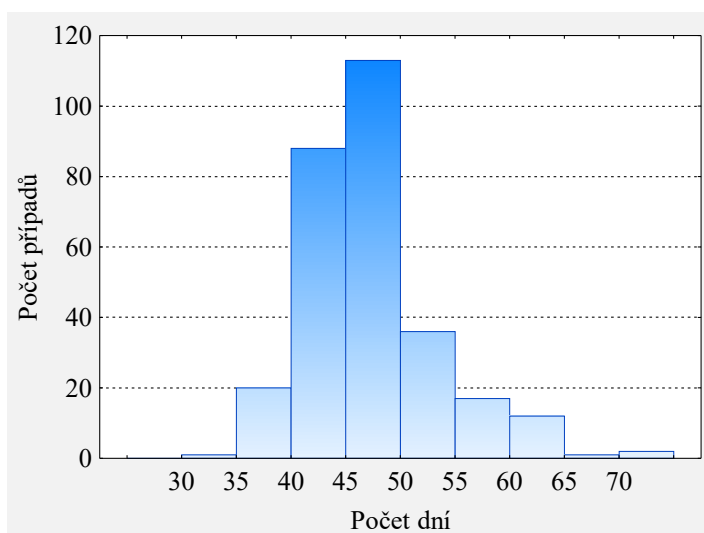


Zdroj: Tradingview (2024)

Na obrázku je vyobrazen indikátor Supertrend s parametry 10 a 3 aplikovaný na společnost BA, a to od 1. března 2018 do 31. září 2018. Z tohoto příkladu je patrný problém, který způsobuje častou ztrátovost krátkých pozic. Signál k jejich otevření totiž přichází příliš pozdě, a to ve chvíli, kdy již cena výrazně klesla z lokálního vrcholu. Signál k uzavření krátké pozice také nepřichází v ideální okamžik. V tomto názorném příkladu k tomu dochází až ve chvíli, kdy je cena nad hodnotou, při které byla pozice otevřena, což tedy vede ke ztrátě. Je zřejmé, že opožděné signály k nákupu a prodeji ovlivňují také ziskovost dlouhých pozic. Z předchozích histogramů je však patrné, že tento problém převládá u krátkých pozic. Rostoucí trend totiž zpravidla trvá po delší dobu. I když tedy přijde signál k nákupu později, cena stihne po otevření pozice vzrůst na dostatečně vysokou úroveň, která zajistí ziskovost obchodu i přesto, že signál k prodeji přijde také se zpožděním.

Poslední metrikou, která byla u obchodování pozorována je průměrná doba, po kterou byly pozice drženy.

Obr. 14: Průměrná délka otevřené pozice (DL/KR)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Histogram na obrázku č. 14 ukazuje jako nejčastější dobu otevřené pozice rozmezí 45 až 50 dní. Dalším velmi častým rozmezím je 40 až 45 dní. Metrika může být užitečná při výběru strategie pro obchodování na základě toho, jak aktivní chce obchodník být.

Tato varianta obchodování se abstrahovala od poplatků. V případě, kdy se tedy poplatky do obchodování zahrnou, dochází ke zhoršení již tak neuspokojivých výsledků. Tuto situaci ilustruje přiložená tabulka č. 4.

Tab. 4: Průměrná roční výnosnost DL/KR + popl.

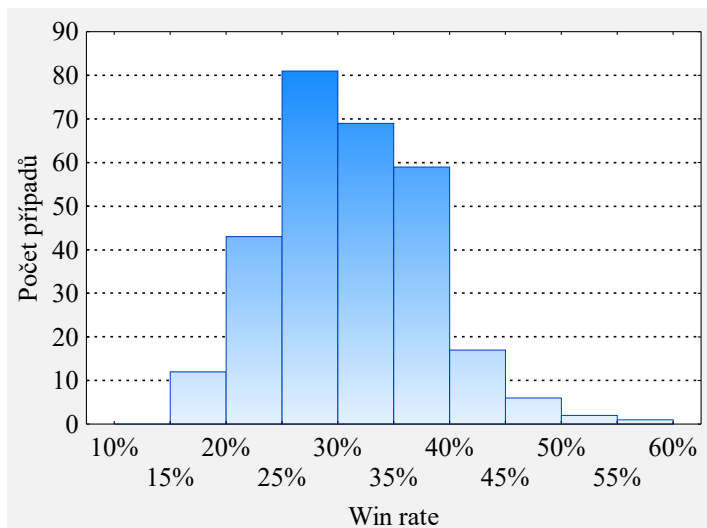
SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
AAPL	-1,4	-2,6	-3,8	-2,3	-4,1	2,1	17,0	15,7	15,0	18,7
AMGN	-9,5	-8,1	-11,6	-5,9	-8,4	-10,8	-9,1	-16,1	-16,6	-14,6
AMZN	-17,8	-16,4	-4,5	-5,4	-5,6	-4,0	-5,9	-10,8	-12,8	-0,6
AXP	-13,9	-13,5	-7,7	-3,2	-7,5	-5,0	-11,6	-16,9	-23,1	-21,3
BA	-19,4	-11,6	-5,6	3,3	-2,7	-6,3	-2,8	-7,7	-12,2	6,6
CAT	-18,3	-16,2	-14,3	-11,1	1,5	-4,4	-1,4	3,8	-7,5	5,9
CRM	-12,8	-24,1	-8,2	-10,7	-19,4	-21,2	-9,1	-8,2	-18,9	-11,7
CSCO	-10,4	-11,7	-7,5	-14,3	-18,0	-16,8	-14,1	-12,5	-11,9	0,2
CVX	2,1	-1,6	-1,5	-2,8	-1,9	-2,4	3,7	-1,2	8,3	8,6
DIS	6,9	8,7	6,6	8,5	4,1	5,5	-3,1	-9,5	-8,1	-12,6
GS	-9,1	-4,0	-0,8	-6,6	-14,5	-9,2	-13,5	-16,6	-18,9	-20,6
HD	0,5	-6,9	-12,7	-13,9	-7,3	-7,0	-6,1	-4,7	-5,3	-7,2
HON	1,4	-11,6	-13,9	-13,2	-7,4	-3,3	-5,9	-7,2	-12,9	-14,2
IBM	-10,6	-14,8	-12,9	-5,7	-2,1	-0,1	1,1	-2,9	-8,8	-8,7
INTC	-6,6	-0,1	4,9	0,9	-7,0	-13,1	-13,1	-17,5	-15,3	-20,2
JNJ	-5,4	-9,5	-3,8	-10,3	-6,8	-12,1	-10,3	-11,1	-11,8	-12,2
JPM	-9,0	-4,3	-1,6	-4,4	-5,0	-3,2	-9,8	-16,9	-22,5	-19,7
KO	-12,8	-17,8	-14,0	-12,7	-14,6	-12,9	-12,5	-12,0	-10,7	-7,9
MCD	-4,2	-13,6	-12,1	-9,9	-5,0	-0,8	2,7	-0,1	-1,1	-3,7
MMM	-8,5	-7,2	-5,5	-0,3	4,4	-3,6	-10,4	-19,1	-16,4	-13,0
MRK	-6,0	-8,5	-12,8	-15,9	-14,6	-11,4	-14,4	-16,4	-17,3	-20,1
MSFT	-20,1	-23,3	-25,0	-14,6	-16,6	-16,3	-12,2	-7,5	-11,3	-6,3
NKE	9,0	4,9	-2,1	-9,4	-17,2	-22,6	-16,2	-21,3	-26,6	-16,9
PG	-12,9	-8,7	-9,0	-6,0	1,4	-2,1	-7,4	-6,1	-5,2	-7,1
TRV	-2,0	-3,7	-8,2	-4,6	-5,9	-6,8	-8,0	-14,2	-12,9	-12,4
UNH	-21,2	-24,5	-19,2	-14,3	-7,1	-8,6	-13,6	-17,5	-20,5	-19,1
V	-4,0	-1,2	3,8	-0,1	-2,7	-5,1	3,1	-1,1	-12,9	-14,7
VZ	-2,0	-16,4	-10,2	-15,0	-13,1	-16,9	-15,6	-20,8	-26,0	-30,1
WMT	-7,2	-6,9	-8,7	-6,9	3,7	6,2	-4,8	-2,3	-7,2	-17,1
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Vlivem poplatků došlo ke snížení výnosů a v některých případech také k překlopení dříve ziskového obchodování do ztráty, konkrétně k tomu došlo v 52 případech. Tento výrazný pokles výnosnosti je v porovnání s tabulkou č. 3 zřejmý na první pohled. Dokonce i společnost APPL, která v předchozí případě jako jediná dosahovala výnosů ve všech sledovaných obdobích, zde dosahuje ztráty celkem v pěti obdobích.

Skutečnost, že se mnoho případů obchodování proměnilo ve ztrátové, znázorňuje win rate na obrázku č. 15.

Obr. 15: Win rate (DL/KR + popl.)

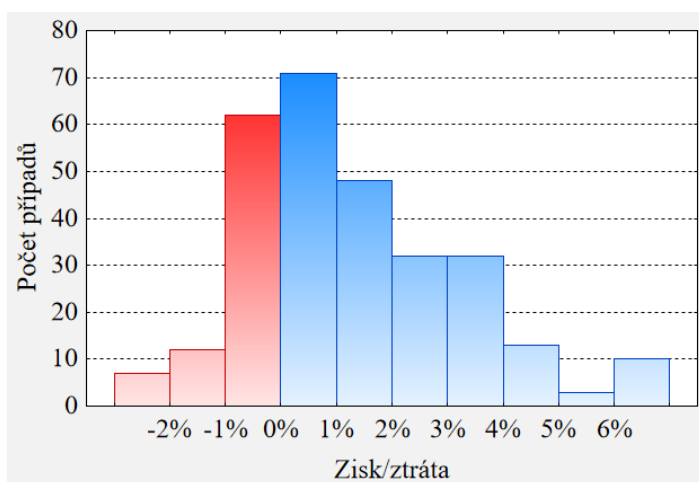


Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Oproti obrázku č. 10, který zobrazuje win rate u varianty abstrahující se od poplatků, zde došlo k výrazné změně. Oproti původní nejčastější hodnotě 35 až 40 % je zde nejčastější hodnota v rozmezí 25 až 30 %.

Pohled na to, jakým způsobem byla poplatky ovlivněna průměrná ziskovost dlouhých pozic podává obrázek č. 16.

Obr. 16: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice (DL/KR + popl.)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

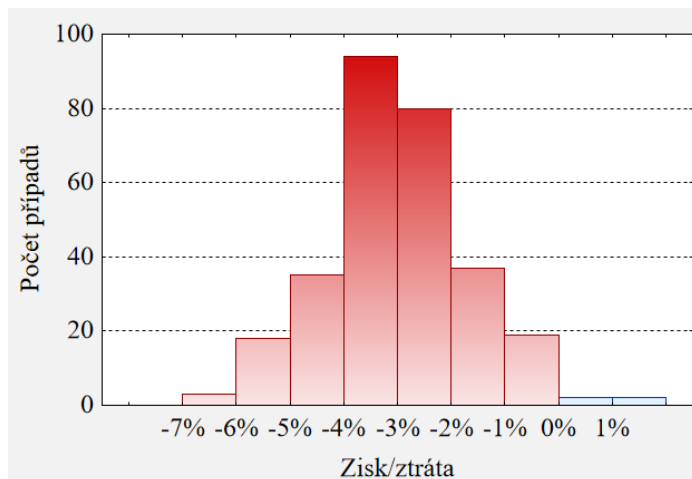
Oproti variantě bez poplatků zde bylo u dlouhé pozice nejčastěji dosaženo průměrného zisku v rozmezí 0 až 1 %. Druhým nejčastějším výsledkem obchodování pak byla ztráta v rozmezí 0 až -1 %. Přesto byl častěji generován průměrný zisk nežli ztráta. Konkrétně



se jednalo o 209 případů, kdy bylo dosaženo průměrného zisku a 81 případů, kdy byla generována průměrná ztráta.

Vliv poplatků na ziskovost krátkých pozic je zřejmý z obrázku č. 17.

Obr. 17: Průměrný zisk/ztráta z krátké pozice (DL/KR + popl.)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Krátké pozice byly v průměru více ztrátové než ziskové již v předchozí variantě. Po započítání poplatků již krátká pozice v průměru negenerovala v podstatě žádný zisk. Jak napovídá uvedený histogram, nejčastěji bylo při otevření krátké pozice dosaženo průměrné ztráty -3 až -4 %. Co se týče konkrétních čísel, průměrný zisk generovalo otevření krátkých pozic v pouhých čtyřech případech. Ve zbylých 286 případech vedlo otevření krátkých pozic k průměrné ztrátě.

Ze zjištěných poznatků vyplývá, že obchodování na základě indikátoru Supertrend nevede při využití nejčastěji uváděné kombinace parametrů (10,3) k uspokojivým výsledkům. Vysoká ztrátovost obchodování je způsobena především obchodováním krátkých pozic. Jelikož průměrná krátká pozice vede v naprosté většině případů ke ztrátě, postrádá smysl tyto pozice otvírat. Z tohoto důvodu bude dále využita varianta, při níž dochází k obchodování pouze dlouhých pozic. Tento krok by měl vést ke zvýšení celkové ziskovosti u obchodování.

Výsledky po této úpravě zobrazuje tabulka č. 5.

Tab. 5: Průměrná roční výnosnost DL

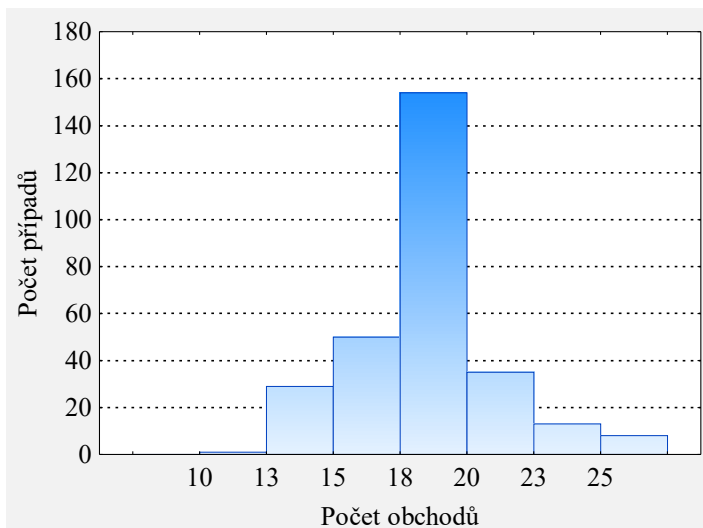
SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
AAPL	17,4	11,4	5,1	11,6	12,4	11,0	30,1	27,1	24,4	29,4
AMGN	8,4	9,8	5,9	8,4	4,4	0,4	4,0	-2,4	-1,3	-0,8
AMZN	2,1	5,4	15,6	14,7	15,5	20,4	18,9	12,5	3,6	7,3
AXP	5,0	1,0	-7,7	4,8	1,6	3,6	4,4	1,9	-5,2	-4,1
BA	-0,6	5,2	7,3	15,3	11,5	9,6	6,4	1,3	-10,4	1,1
CAT	-0,1	-7,5	-3,8	-1,5	8,3	5,6	12,6	13,6	1,0	14,0
CRM	8,8	-3,6	7,9	6,0	-0,9	0,9	9,0	12,3	-5,6	0,2
CSCO	0,1	0,7	4,2	0,8	1,7	0,5	1,2	3,9	-0,7	5,4
CVX	9,7	1,8	3,5	3,2	3,1	4,8	5,4	3,3	12,5	12,6
DIS	17,8	18,4	14,8	14,1	9,6	10,2	5,2	2,4	-2,4	-5,6
GS	0,1	2,9	8,9	5,4	-2,5	0,8	-0,5	0,0	-2,3	-1,4
HD	17,2	12,8	5,7	4,9	7,3	6,9	8,3	12	5,5	5,3
HON	14,2	3,7	2,6	1,4	5,0	8,1	6,6	5,7	-0,9	-0,6
IBM	0,7	-5,2	-4,1	-1,0	-0,6	3,3	4,2	0,4	-0,3	2,7
INTC	6,9	9,3	10,7	13,3	6,6	0,9	0,5	-1,7	-8,5	-7,2
JNJ	6,4	3,5	7,8	3,6	3,6	0,1	2,4	2,1	-0,7	-1,4
JPM	2,7	5,2	6,6	9,1	7,5	9,2	4,5	1,2	-6,0	-3,0
KO	1,6	-3,2	-1,0	-0,8	-1,7	0,0	-0,3	1,0	0,6	1,4
MCD	6,0	-0,6	-0,3	3,5	7,9	12,3	11,5	11,5	7,7	5,3
MMM	6,6	5,3	8,1	10,6	9,7	1,7	0,0	-7,7	-10,5	-9,2
MRK	5,9	4,2	1,9	-1,5	-0,7	1,3	0,6	-1,8	-0,6	-3,3
MSFT	-2,2	-3,9	-3,6	7,2	4,6	6,0	11,7	15,2	7,4	11,4
NKE	19,7	17,0	9,3	3,0	0,1	-2,8	2,0	2,9	-5,6	-2,1
PG	0,8	0,9	2,5	3,5	6,0	6,2	6,5	5,3	4,9	4,3
TRV	9,4	9,5	6,1	6,5	4,0	3,0	0,1	-0,4	-1,4	0,5
UNH	3,5	-2,9	3,2	9,4	12,8	5,7	6,9	4,1	-0,6	-0,1
V	12,2	17,0	15,2	12,2	10,3	10,2	14,3	12,5	1,0	0,9
VZ	9,3	-1,1	2,4	-1,8	-0,4	-2,4	-0,8	-5,9	-11,4	-15,2
WMT	3,6	1,2	1,0	2,1	7,5	9,8	8,8	10,0	3,4	-1,2

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Z tabulky je patrné, že uvedená úprava při obchodování vedla ke zvýšení ziskovosti. V porovnání s tabulkou č 3. lze konstatovat, že v mnoha případech došlo k přeměně ztrátového obchodování v ziskové. Přesněji bylo dosaženo zisku v 208 případech, což je o 121 případů více nežli ve variantě s krátkými pozicemi.

Omezení obchodování pouze na dlouhé pozice vedlo zároveň k poklesu počtu obchodů, což lze vidět na obrázku č. 18.

Obr. 18: Průměrný počet obchodů (DL)



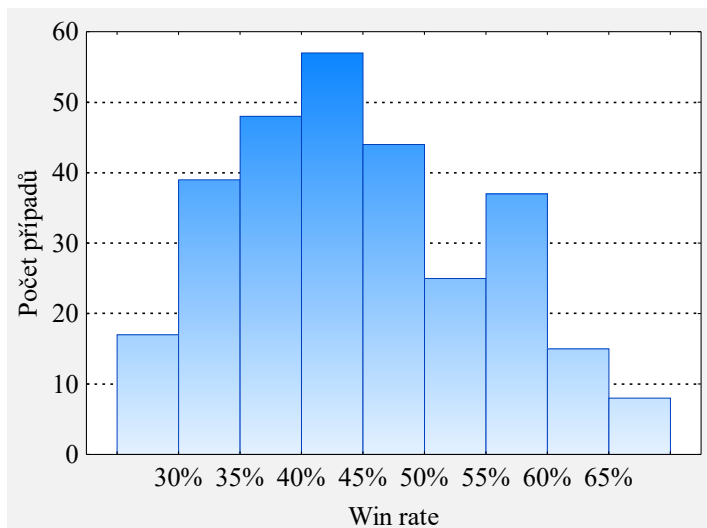
Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Obchodování jen dlouhých pozic vedlo k tomu, že byl uzavřen pouze každý druhý obchod, čímž se jejich počet snížil na polovinu, respektive tomu tak bylo v případě, kdy se za dané období vygeneroval sudý počet signálů k nákupu a prodeji. V případě, kdy to byl lichý počet, záleželo logicky na tom, zda byl jako první vygenerován signál k nákupu či prodeji. Nejčastěji se vyskytuje hodnota 17,5 až 20, která odpovídá hodnotám 35 až 40 na obrázku č. 9.

Průměrná ziskovost z obchodování dlouhých pozic se nijak nezměnila, a je tedy totožná s tou, která je zobrazena na obrázku č. 11. Z tohoto důvodu zde již není uvedena.

Naopak metrikou, která se změnila, je win rate. Díky tomu, že se neobchodovaly krátké pozice, které ve většině případů vedly ke ztrátě, bylo dosaženo vyšší úspěšnosti při obchodování. Z níže přiloženého obrázku č. 19 je zřejmé, že bylo nejčastěji dosahováno hodnot mezi 40 až 45 %. Zároveň je zde větší množství případů, kdy dosahuje tato metrika hodnot nad zmíněným rozmezím nežli pod. Lze konstatovat, že oproti obrázku č. 10 tedy došlo k určitému zlepšení.

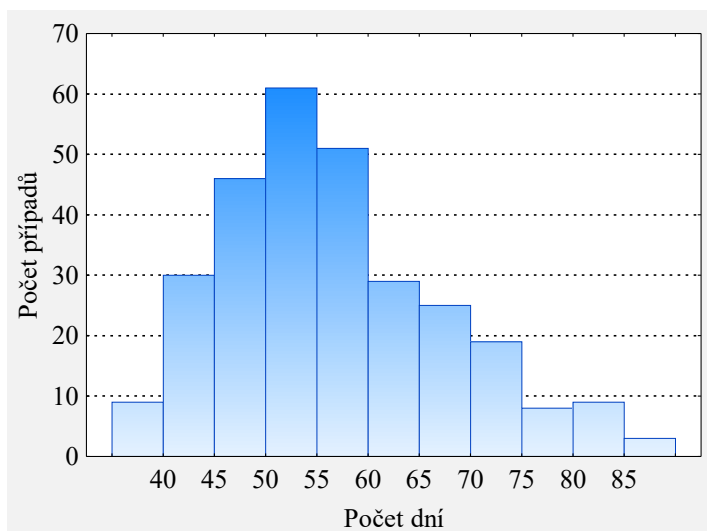
Obr. 19: Win rate (DL)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Průměrná doba otevřené pozice je zobrazena na obrázku č. 20.

Obr. 20: Průměrná doba otevřené pozice (DL)



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Vynechání krátkých pozic vedlo k prodloužení průměrné doby, po kterou byly pozice drženy. Nejčastější hodnota se z původního rozmezí 45 až 50 dní posunula na 50 až 55 dní. V dalších 144 případech pak dosahovala průměrná doba otevřeného obchodu delšího období. Tato skutečnost tedy poukazuje na to, že dlouhé pozice jsou drženy po delší dobu nežli ty krátké.

Stejně tak jako u předchozí varianty, i zde jsou do obchodování započítány poplatky. Výsledná výnosnost po jejich zahrnutí je zachycena v níže uvedené tabulce č. 6.

Tab. 6: Průměrná roční výnosnost DL + popl.

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
AAPL	15,5	9,6	3,6	10,1	10,7	9,4	28,4	25,6	22,6	27,8
AMGN	6,8	8,3	4,3	6,9	2,9	-1,0	2,5	-3,8	-2,8	-2,3
AMZN	0,5	3,8	13,9	12,9	13,6	18,5	17,0	10,6	1,9	5,8
AXP	3,2	-0,7	-7,7	3,4	0,1	2,2	2,9	0,3	-6,9	-5,7
BA	-2,2	3,6	5,8	13,8	9,7	8,1	4,8	-0,3	-11,9	-0,3
CAT	-2,2	-9,3	-5,5	-2,9	6,9	4,2	10,9	12,1	-0,6	12,4
CRM	7,2	-5,1	6,4	4,5	-2,4	-0,5	7,4	10,7	-7,1	-1,2
CSCO	-1,4	-0,9	2,7	-0,7	0,0	-1,0	-0,4	2,2	-2,3	3,9
CVX	8,1	0,2	2,0	1,8	1,7	3,5	4,1	2,0	11,1	11,2
DIS	16,4	17,1	13,6	12,9	8,3	9,1	4,0	1,1	-3,8	-7,0
GS	-1,5	1,3	7,3	3,8	-4,1	-0,8	-2,2	-1,8	-4,1	-3,3
HD	15,7	11,3	4,1	3,4	5,8	5,4	6,6	10	3,9	3,6
HON	12,7	2,2	1,1	0,1	3,7	6,8	5,3	4,3	-2,4	-2,3
IBM	-1,0	-7,0	-5,7	-2,4	-2,1	1,9	2,8	-1,0	-1,9	1,1
INTC	5,3	7,7	9,2	11,8	5,1	-0,5	-1,0	-3,1	-9,8	-8,7
JNJ	5,0	2,1	6,5	2,1	2,2	-1,3	1,0	0,6	-2,1	-2,8
JPM	1,1	3,7	5,4	7,7	6,0	7,8	3,0	-0,5	-7,8	-4,6
KO	0,1	-4,7	-2,5	-2,1	-3,2	-1,4	-1,7	-0,4	-0,8	0,0
MCD	4,6	-2,1	-1,8	2,1	6,3	10,9	10,2	10,1	6,3	4,0
MMM	5,0	3,7	6,6	9,4	8,5	0,5	-1,4	-9,1	-12,0	-10,6
MRK	4,4	2,6	0,4	-3,2	-2,2	-0,2	-0,9	-3,5	-2,1	-4,8
MSFT	-3,9	-5,4	-5,1	5,6	3,0	4,6	10,2	13,7	5,9	9,9
NKE	18,4	15,7	8,1	1,9	-1,3	-4,4	0,3	1,0	-7,4	-4,0
PG	-0,8	-0,7	0,8	1,9	4,5	4,7	4,9	4,0	3,4	2,8
TRV	7,9	7,8	4,5	4,9	2,5	1,6	-1,2	-1,9	-2,7	-1,0
UNH	1,7	-4,4	1,6	7,8	11,4	4,5	5,4	2,5	-2,3	-1,7
V	10,9	15,8	14,2	11,1	9,1	8,9	13,0	11,0	-0,4	-0,7
VZ	7,7	-2,9	0,6	-3,5	-2,2	-4,1	-2,3	-7,3	-12,8	-16,8
WMT	2,1	-0,2	-0,6	0,7	6,3	8,7	7,5	8,7	2,0	-2,7
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

V porovnání s předchozí tabulkou č. 5 je zřejmé, že došlo k určitému poklesu ve výnosnosti, ovšem rozdíl není tak markantní jako tomu bylo u varianty s krátkými pozicemi. Vzhledem k tomu, že ani ostatní metriky nedostály výrazných změn, nejsou zde explicitně uvedeny.

#### 4.2.2 Nalezení optimálních parametrů

V této podkapitole budou uvedeny podklady na základě, kterých byly nalezeny optimální kombinace parametrů. Tato část tedy navazuje na popsany postup pro hledání optima uvedený v podkapitole 3.5.4.

##### Nalezení optimální kombinace pro Opt. 1

Při postupu uvedeném v metodice byla získána následující tabulka č. 7, která obsahuje průměrnou roční výnosnost napříč všemi tituly a obdobími. Nejvyšší dosažená hodnota

byla pro lepší zřetelnost zvýrazněna, přičemž je patrné, že kombinace parametrů vedoucí k tomuto výsledku byla 20 a 2. Obchodování Opt. 1 tedy bude probíhat na základě těchto hodnot.

Tab. 7: Optimální kombinace parametrů pro Opt. 1

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	5,0	4,9	4,6	4,6	4,5	4,6	4,3	4,4	4,3	4,4
1,5	5,8	5,7	5,7	5,4	5,1	5,2	5,0	5,0	4,8	4,7
2	5,7	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,6	5,4	5,4
2,5	5,1	5,4	5,5	5,5	5,5	5,3	5,6	5,5	5,6	5,6
3	4,5	4,9	5,2	5,2	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	5,5
3,5	4,1	4,3	4,4	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	5,1	5,4
4	4,1	4,4	4,7	5,3	5,2	5,0	4,7	4,6	4,8	5,0
4,5	4,3	4,6	4,9	4,7	4,9	5,2	5,0	4,9	4,9	4,9
5	4,1	4,3	4,9	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,0
5,5	3,8	3,9	4,5	4,7	4,9	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3
6	3,7	3,7	4,1	4,7	4,9	4,9	5,1	5,1	5,1	5,3
6,5	3,9	3,6	3,9	4,4	4,9	5,1	5,0	5,4	5,4	5,7
7	3,7	3,8	3,7	3,9	4,3	4,5	5,0	5,1	5,3	5,8
7,5	4,1	3,7	3,5	3,8	4,2	4,3	4,6	4,8	5,1	5,4
8	3,6	3,3	3,2	3,6	3,9	4,2	4,4	4,8	5,1	5,2
8,5	3,6	3,2	3,1	3,0	3,4	4,0	4,2	4,5	4,5	5,0
9	3,4	3,0	2,8	2,9	3,3	3,4	3,5	4,3	4,6	5,1
9,5	3,3	2,7	2,8	3,0	3,0	3,6	3,7	4,1	4,2	4,8
10	3,3	2,9	3,0	3,2	3,6	3,8	3,7	4,1	4,3	4,9

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Na první pohled je zřejmé, že existuje poměrně velké množství kombinací, které vedou ve výsledku k vyšší výnosnosti nežli standardní kombinace 10 a 3. Konkrétně se jedná o 115 z celkem 190 vypočtených kombinací. Tato skutečnost podněcuje k zamyšlení, zda je standardně uváděná kombinace parametrů skutečně ta, která by měla být uváděna. Na druhou stranu se zde jedná o malý vzorek, a je tak důležité poznamenat, že jeho výsledky není možné zcela generalizovat.

### Nalezení optimálních kombinací pro Opt. 2

Stejně tak jako u předchozí varianty, i zde je uveden výsledek postupu z podkapitoly 3.5.4. Vzhledem k velkému počtu skupin, které byly vytvořeny, zde není vhodné s ohledem na jejich rozsah přikládat obdobnou tabulku tak jako u varianty Opt. 1. Tyto

tabulky jsou uvedeny v příloze A. Nicméně je zde přiložena souhrnná tabulka č. 8, jež zachycuje všechny důležité informace.

Tab. 8: Optimální kombinace parametrů pro Opt. 2

Skupina č.	Parametry	Společnosti	Sektor
1	[100;7]	AXP, JPM, V	Finance
		HD, MCD	Spotřební zboží (zbytné)
		PG, WMT	Spotřební zboží (nezbytné)
		AAPL, MSFT	Technologie
		MRK, UNH	Zdravotnictví
2	[30;1,5]	TRV	Finance
		HON	Průmysl
		KO	Spotřební zboží (nezbytné)
		CSCO	Technologie
		AMGN, JNJ	Zdravotnictví
3	[60;3]	AMZN, NKE	Spotřební zboží (zbytné)
		CRM	Technologie
4	[20;2]	BA, MMM	Průmysl
		INTC	Technologie
5	[10;1,5]	CAT	Průmysl
		CVX	Energie
		GS	Finance
6	[20;2,5]	DIS, VZ	Komunikační služby
7	[20;1,5]	IBM	Technologie

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Na základě výsledků korelace bylo vytvořeno celkem sedm skupin, přičemž všechny společnosti v daných skupinách spolu velmi silně pozitivně korelovaly. Přesněji řečeno byly do jedné skupiny zařazeny společnosti, jejichž korelace dosahovala na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  Pearsonova korelačního koeficientu 0,9 a více. Výjimkou byla skupina č. 4, ve které jsou zařazeny společnosti, jejichž korelace byla nižší, avšak stále přesahovala hodnotu 0,8. Tato hodnota nicméně stále podle uváděných stupnic odpovídá silnému vztahu mezi proměnnými. K tomuto kroku bylo přistoupeno z toho důvodu, aby nestály vybrané společnosti samostatně, neboť by ve výsledku byly hledány optimální kombinace individuálně pro tyto konkrétní společnosti, nikoliv pro skupiny, čímž by došlo k odchýlení od původní myšlenky. Stejně tak by pak nedávalo příliš smysl, že v určitých případech by bylo hledáno optimum pro konkrétní společnost a v případě jiném pak pro celou skupinu dohromady. Společnosti, zařazené do některé ze skupin, by pak byly znevýhodněné, neboť optimum nalezené souhrnně pro celou skupinu, nemusí

být optimem konkrétní společnosti v dané skupině. I když se samozřejmě předpokládá, že optima se od sebe nebudou v rámci skupiny příliš lišit, což je základní myšlenka celého tohoto přístupu.

Nutno podotknout, že výše uvedené se nepovedlo uskutečnit u společnosti IBM, jež dostatečně nekorelovala s žádnou další společností. Z tohoto důvodu byla zařazena do samostatné skupiny.

Co se týče samotné tabulky č. 8, u každé skupiny jsou uvedeny parametry, jež jsou optimální souhrnně napříč společnostmi v dané skupině. Následuje výčet společností, které byly do dané skupiny zařazeny. Kromě toho je uvedeno, do kterého sektoru společnosti spadají. Zde stojí za povšimnutí skutečnost, že jednotlivé sektory prostupují různými skupinami. Na základě korelace tedy nedošlo k tomu, že by v daných skupinách byly spíše tituly z jednoho sektoru, tak jak by se možná dalo předpokládat.

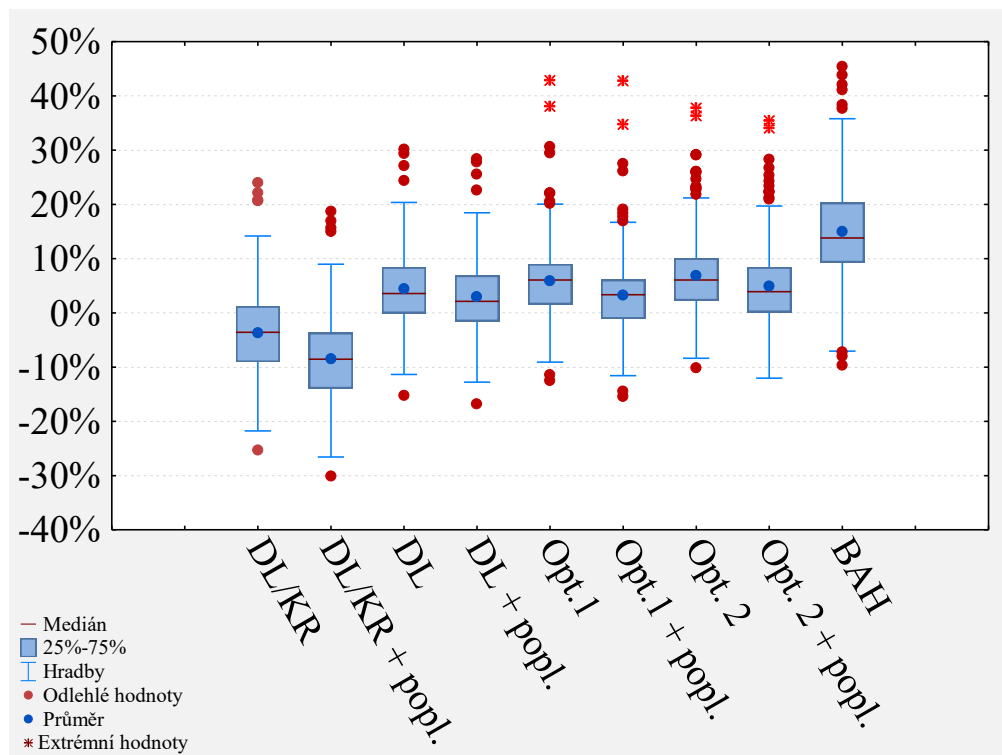
### **4.2.3 Porovnání výsledků**

V této části dojde k porovnání výsledků dosažených variantou Opt. 1 a Opt. 2 mezi sebou a zároveň i s přechozími variantami. Z důvodu úspory místa a také pro lepší přehlednost budou tyto výsledky zobrazeny v box diagramech, které umožňují snadné porovnání sledovaných veličin. Tabulky obsahující průměrnou roční výnosnost u optimalizovaných variant jsou uvedeny v příloze B.

Obrázek č. 21 slouží k porovnání výnosnosti jednotlivých metod mezi sebou.



Obr. 21: Průměrná roční výnosnost



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

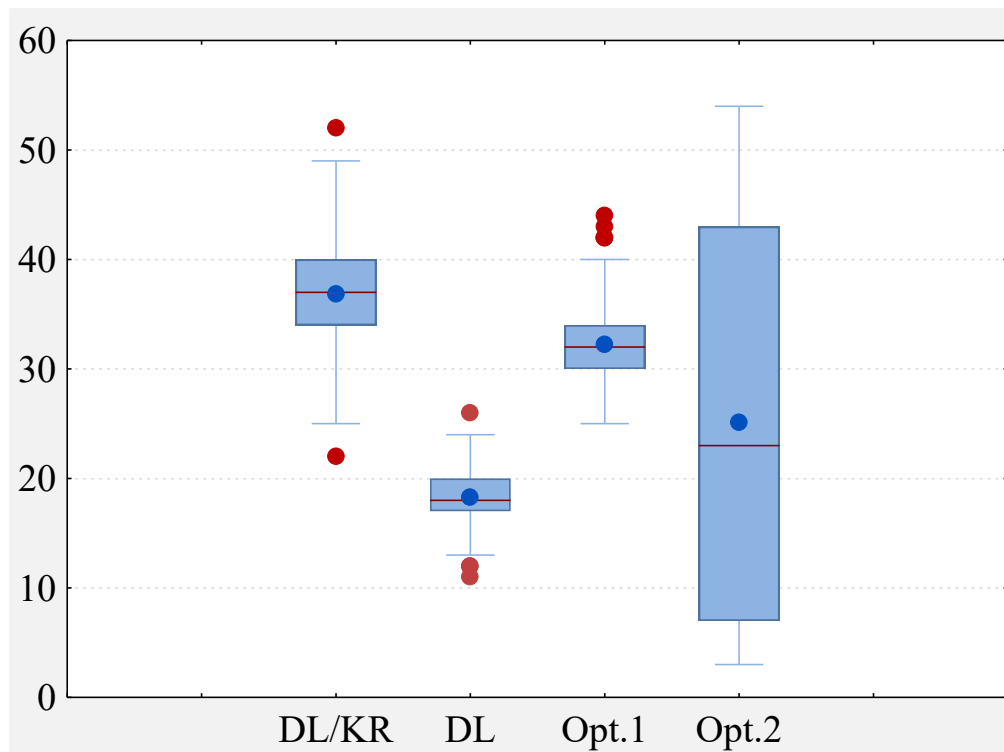
Z uvedeného výstupu je patrné, že nejhorších výsledků dosáhla varianta se základním nastavením parametrů, při níž se obchodovaly jak dlouhé, tak krátké pozice. Ve většině případů se jednalo o ztrátové obchodování, a to i bez započítání poplatků. Značné zlepšení, jež bylo způsobeno omezením krátkých pozic a které bylo komentováno v předchozí části, je očividné i zde. Tato varianta dokázala poměrně stabilně generovat zisk, přičemž se horní a dolní kvartil nacházel přibližně v rozmezí 0 až 10 %.

Nepatrně vyšší výnosnosti pak dosahovala varianta obchodování Opt. 1. Zajímavé jsou zde především poměrně vysoké odlehle hodnoty. Čtyřech z nich bylo dosaženo u společnosti APPL, a to včetně té nejvyšší hodnoty, která představuje výnosnost 42,92 %. Z grafu je zřejmý vliv transakčních poplatků, který vedl ke snížení výnosnosti obchodování. Právě u varianty Opt. 1 byl tento vliv výraznější než u ostatních variant využívajících pouze dlouhé pozice. Tato skutečnost je způsobena hodnotou parametrů, které vedly ke generování vyššího počtu obchodů.

Varianta obchodování Opt. 2 dosáhla ze všech aktivních forem obchodování nejvyšší výnosnosti. Rozdíl oproti variantě s dlouhými pozicemi a Opt. 1 však není nijak zásadní. Odlehle hodnoty dosahují v porovnání s předchozí variantou Opt. 1 nižších hodnot, avšak

vliv poplatků zde nebyl v porovnání s předchozí variantou tak výrazný. Vzhledem k tomu, že například u 1. skupiny byla jako optimální kombinace parametrů nastavena hodnota 100 a 7, docházelo v některých případech k malému počtu generovaných signálů. Právě počet obchodů je porovnán mezi jednotlivými metodami na dalším obrázku č. 22.

Obr. 22: Průměrný počet obchodů



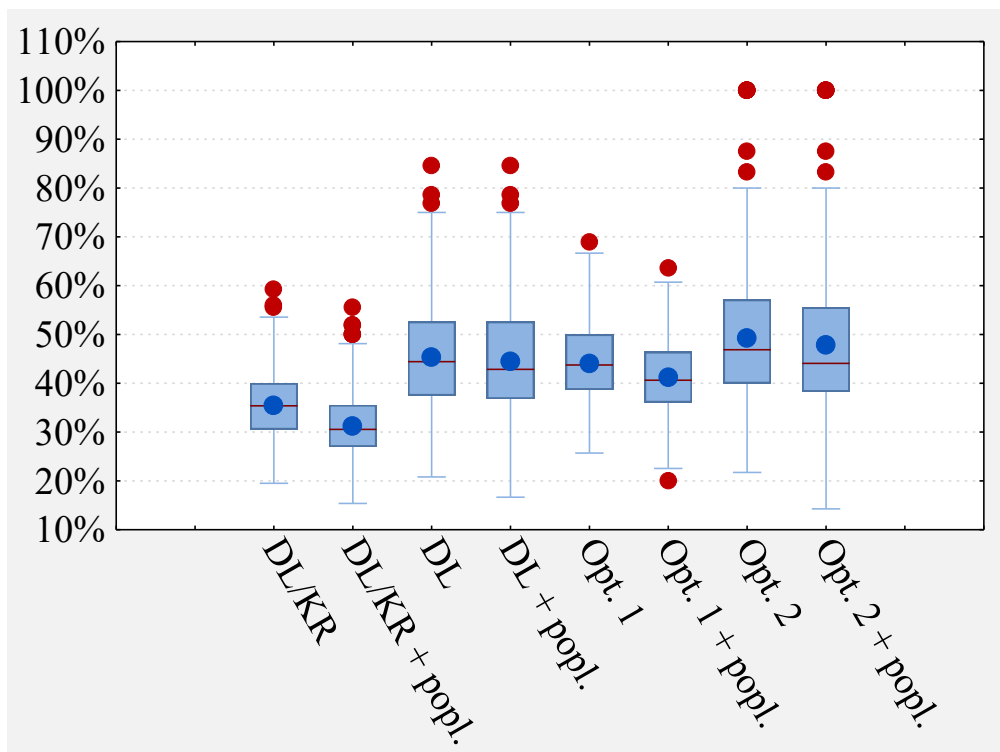
Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Vzhledem k tomu, že poplatky nemají z logiky věci žádný vliv na počet uskutečněných obchodů, je zde každá varianta uvedena pouze jednou. Z výsledků je zřejmé, že průměrně generovala nejvíce obchodů varianta se základním nastavením parametrů, při níž byly otevírány jak dlouhé, tak i krátké pozice. Při omezení krátkých pozic došlo ke snížení počtu obchodování na polovinu, což je viditelné u varianty long. Varianta Opt. 2 pak dosahovala výrazněji vyššího počtu obchodů nežli long. Lze tedy učinit závěr, že zvýšení parametru multiplier z původní hodnoty 3 na 2 vedlo ke zvýšení citlivosti indikátoru, a tedy častějšímu generování signálů, a to i přes to, že hodnota parametru ATR se zvýšila z původních 10 na 20. Změna hodnoty multiplikátoru má tedy mnohem větší vliv na citlivost indikátoru nežli změna ATR. Poněkud zvláště může působit box u varianty Opt. 2. Vysvětlení je však prosté. Jednotlivé skupiny měly přiřazeny různé kombinace parametrů, přičemž parametry u skupiny 5 (10; 1,5) vedly k velkému počtu signálů, a tedy

i obchodů. Oproti tomu parametry u skupiny 1 (100;7) generovaly velmi malý počet signálů, kdy například u společností HD, JPM, MRK, MSFT a UNH došlo v některých obdobích ke čtyřem, nebo dokonce jen třem obchodům. Opakem toho pak byly společnosti CAT a GS, u nichž bylo provedeno během některých období i více než 50 obchodů. Vzhledem k tomu, že jsou do výstupu zahrnuty všechny tyto údaje, je rozmezí u dané varianty velmi široké. Nutno také podotknout, že zde dochází k určitému zkreslení v tom smyslu, že je do grafu zanesena základní varianta i s krátkými pozicemi, přičemž ostatní varianty uvažují obchodování pouze dlouhých pozic. Nicméně tato varianta zde byla zahrnuta pro lepší doplnění předchozí části zabývající se detailně touto variantou. Z logiky věci je pak samozřejmě jasné, že varianty Opt. 1 a Opt. 2 by při obchodování i krátkých pozic dosahovaly oproti zde uvedeným, přibližně dvounásobně velkého počtu obchodů.

Další metrikou porovnávanou mezi skupinami je win rate, kterou uvádí obrázek č. 23.

Obr. 23: Win rate



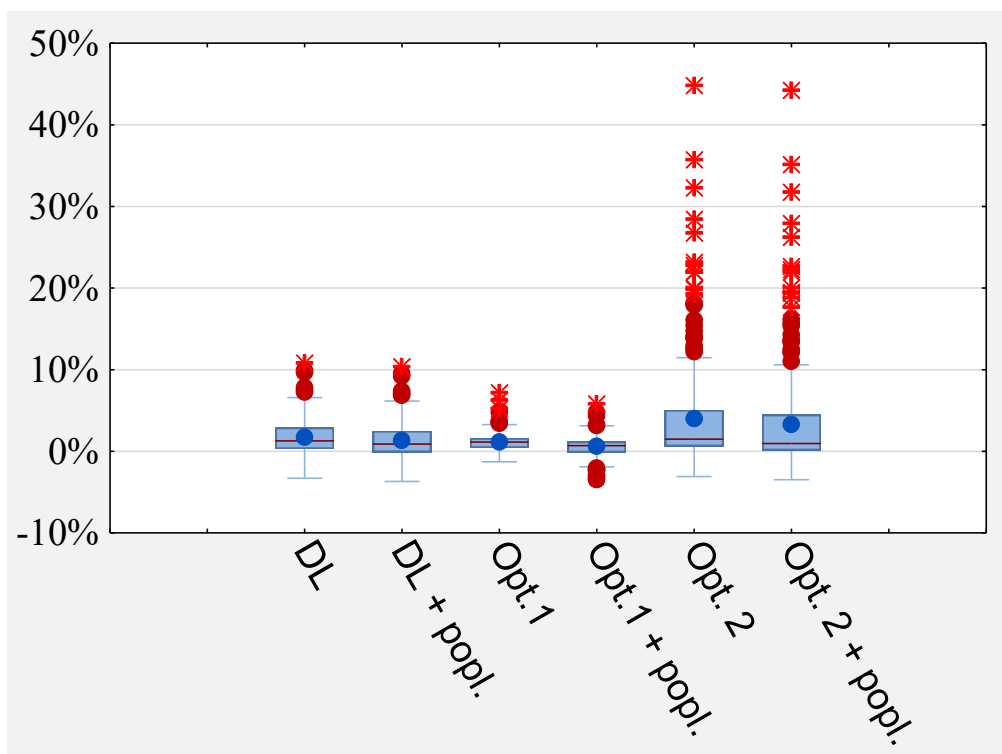
Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Nejvyšších hodnot win rate, a tedy i nejvíce správných signálů k obchodu, bylo dosaženo variantou Opt. 2. Zajímavé je v tomto případě dosažení stoprocentní úspěšnosti, která je představována odlehlou hodnotou. Konkrétně se jednalo o 6 případů, kdy dosáhla

hodnota win rate této výše. Jako druhá dosahuje nejlepších hodnot varianta se základním nastavením parametrů, s níž byly obchodovány pouze dlouhé pozice. Nepárně nižších hodnot dosáhla Opt. 1. Zde lze však pozorovat poměrně výrazný vliv poplatků, který win rate poměrně zásadně snížily. Nejhorších výsledků pak bylo dosaženo s variantou DL/KR + popl. Při porovnání s předchozím grafem na obrázku č. 22 lze vidět určitou souvislost. Varianty, které generují nejvyšší počet obchodů, dosahují zároveň nejhorších výsledků u win rate. Při snaze o statistické potvrzení tohoto vztahu však byla mezi těmito dvěma metrikami zjištěna na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  pouze slabá negativní korelace. Personův korelační koeficient dosahoval hodnoty -0,39.

Pro porovnání toho, jaké ziskovosti dosáhlo v průměru otevření dlouhé pozice, slouží obrázek č. 24.

Obr. 24: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice



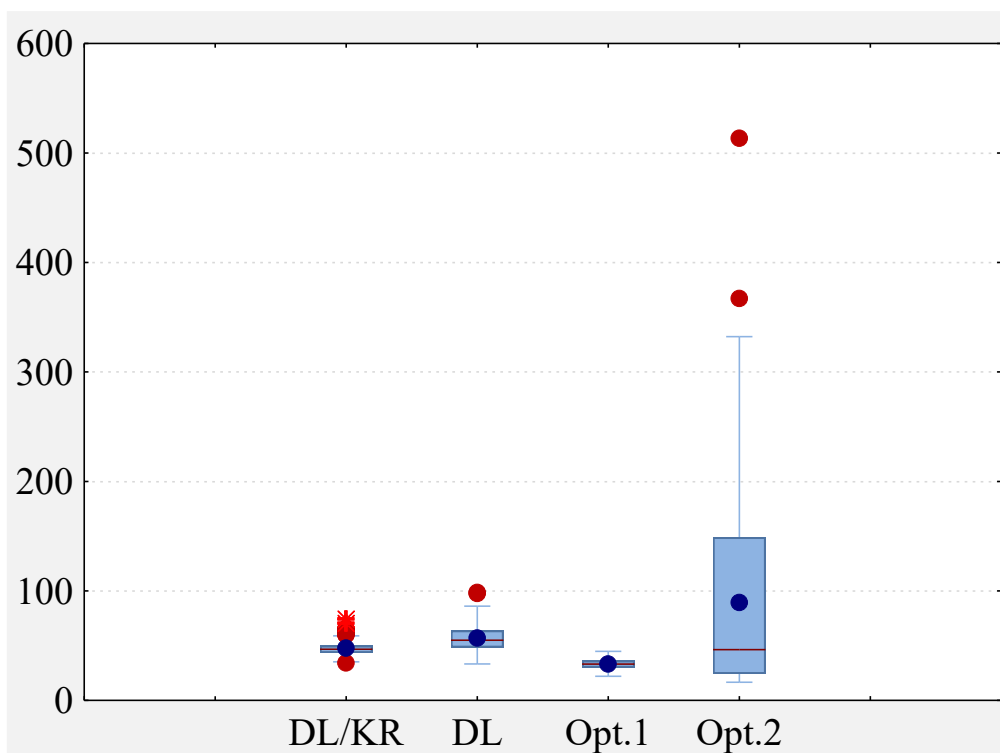
Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Z grafu je patrné, že naprostá většina hodnot se pohybuje v rozmezí 0 až 5 %. U Opt. 2 lze opět vidět extrémní hodnoty, které mohou být až zarážející. V kontextu s předchozími výstupy je však patrné, že takto vysoká výnosnost byla dosažena právě u těch společností, u nichž došlo pouze k velmi malému počtu obchodů. Ve výsledku je pak možné, že například u společnosti HD, kde došlo ve třetím období (O3) pouze ke třem obchodům,

mohl průměrný zisk z obchodu dosáhnout hodnoty 45 %, což je nejvyšší dosažená hodnota.

Poslední sledovanou metrikou je průměrná délka, po kterou byla pozice držena. Porovnání této metriky napříč variantami poskytuje obrázek č. 25.

Obr. 25: Průměrná délka otevřené pozice



Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Interpretaci výsledků částečně stěžují výsledky Opt. 2, jejíž hodnoty jsou opět ve velmi širokém rozmezí. Nicméně je viditelné, že pozice byly drženy otevřené po nejkratší dobu u varianty Opt. 1. To je způsobené již dříve zmíněnou skutečností, a to tedy nižší hodnotou multiplikátoru, která způsobuje vyšší citlivost indikátoru. Ta následně vede k častějšímu generování signálů, a tedy k vyššímu množství obchodů. Pozice byly u této varianty drženy v průměru okolo 35 dní. Po něco delší dobu byly drženy pozice u varianty s dlouhými a krátkými pozicemi, kdy se jednalo přibližně o 45 dní. Po omezení krátkých pozic došlo u varianty DL k prodloužení průměrné doby na úroveň 55 dní. Co se týče Opt. 2, kromě mnohem širšího rozpětí hodnot oproti předešlým variantám, dosahuje velmi vysokých odlehlých hodnot. Nejdelší průměrná doba, po kterou byla pozice držena je 513 dnů. Tohoto výsledku bylo dosaženo u společnosti HD ve třetím období. Druhá

odlehlá hodnota představuje průměrnou dobu 367 dní, jež byla naměřena u společnosti MRK taktéž ve třetím období.

Mimo uvedené výstupy byla během optimalizace zjištěna nebo spíše ověřena skutečnost toho, že parametry, jež jsou optimální v jednom období, již nejsou zárukou dobrých výsledků v obdobích dalších, natož aby byly v těchto obdobích také optimální. Jedinou výjimkou byla období O9 a O10, pro která platila stejná optimální kombinace parametrů 100 a 7. Tuto skutečnost dokládá tabulka č. 9.

Tab. 9: Optimální parametry pro jednotlivá období

PARAMETRY	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
10;2 (O1)	8,6	5,3	5,4	7,8	5,1	6,2	7,9	6,5	1,8	2,7
50;6,5 (O2)	6,7	6,8	3,9	2,4	5,9	4,5	6,5	4,6	3,7	3,6
100;3,5 (O3)	5,6	4,3	6,9	6,9	6,3	6,0	8,2	6,7	0,1	2,8
100;2,5 (O4)	7,2	5,6	5,6	8,1	5,4	5,9	7,9	6,6	1,3	2,0
90;10 (O5)	4,1	5,3	4,7	2,6	7,2	5,0	6,6	2,7	3,0	1,9
50;3 (O6)	6,3	4,6	6,2	7,6	6,8	6,8	8,1	6,1	0,2	1,1
20;1,5 (O7)	6,9	3,5	3,8	6,5	4,3	5,6	9,5	8,7	4,3	4,4
90;5 (O8)	6,5	5,0	4,4	4,4	5,6	4,0	6,5	9,2	2,8	3,2
100;7 (O9,O10)	7,4	6,3	5,8	4,4	5,7	4,5	6,7	6,9	5,1	4,9
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Zdroj: vlastní zpracování (2024)

Výsledků zde bylo dosaženo tím způsobem, že se počítala výsledná matice, která představovala průměr napříč všemi tituly v příslušném období. Tak byla například nalezena optimální kombinace parametrů pro O1 (10;2), což lze vyčíst z prvního sloupce. Z tabulky je možné zjistit, jak dané kombinace parametrů fungovaly ve všech sledovaných obdobích.

## Závěr

Tato diplomová práce se zabývala ověřením spolehlivosti vybraného indikátoru technické analýzy. Pro tyto účely byl zvolen indikátor Supertrend, jehož podrobný popis navazoval na úvod do technické analýzy v teoretické části práce. Indikátor byl dále implementován na akciový trh. Konkrétně se jednalo o celkem 29 amerických akciových titulů zařazených v indexu DJIA. Jako sledované období byl stanoven časový úsek mezi počátkem roku 2010 a koncem roku 2023. Jednalo se tak o třináctileté období, jež bylo dále rozděleno na deset pětiletých období.

Pro zpětné testování bylo využito čtyř variant obchodování s vybraným indikátorem a to DL/KR, DL, Opt. 1 a Opt. 2, přičemž každá z těchto variant byla zpětně testována jak se zohledněním poplatků, tak bez nich. Pro nalezení optimálních parametrů, které byly využity u varianty Opt. 1 a Opt. 2, bylo potřeba spočítat napříč jednotlivými tituly a obdobími celkem 55 100 kombinací. Na základě těchto výpočtů, bylo mimo jiné zjištěno, že existuje celá řada jiných kombinací parametrů, které vedou k vyšší průměrné výnosnosti nežli standardně uváděných 10; 3. Vzhledem k tomu, že se však jedná o velmi malý vzorek, nelze na základě těchto zjištění výsledky nijak zobecňovat. Stejně tak bylo zjištěno, že kombinace parametrů, jež je optimální pro jedno období, není optimální pro ostatní období. Jedinou výjimku představovala kombinace parametrů 100; 7. Ta vedla k nejlepším výsledkům jak v O9, tak i v O10. Pokud se jedná o konkrétní tituly, z výstupů je patrné, že mezi ty nejúspěšnější patřily ve sledovaném období APPL, AMZN, HD a MSFT. Naopak tituly, u nichž byly zaznamenány nejslabší výsledky zahrnovaly KO, VZ, AXP a IBM.

Co se týče jednotlivých variant obchodování, s variantou KR/DL nebylo dosaženo uspokojivých výsledků. Důvodem byla velmi nízká výnosnost a časté ztráty z obchodování. Při bližším prozkoumání bylo zjištěno, že ztráty byly způsobeny především kvůli obchodování krátkých pozic. Započítání poplatků pak vedlo k dalšímu poklesu výnosů a prohloubení ztrát. Na základě uvedeného došlo k omezení obchodování krátkých pozic. Všechny následující varianty tedy uvažovaly pouze obchodování dlouhých pozic.

Další zkoumaná varianta DL vedla k výrazně lepším výsledkům, přičemž byly ve většině případů generovány výnosy. Ty však nedosahovaly příliš vysokých hodnot. Průměrná roční výnosnost dosahovala v tomto případě 4,5 %.

V další části byla pro obchodování využita varianta Opt. 1 s parametry 20 a 2. Tato kombinace vedla ve stanoveném rozsahu parametrů k průměrné roční výnosnosti ve výši 6 %. Vyšší ziskovosti bylo aktivním obchodováním dosaženo pouze u varianty Opt. 2. Ta byla schopna dosáhnout průměrné roční výnosnosti 6,9 %. Nutno však podotknout, že výsledků u varianty Opt. 1 a Opt. 2 bylo dosaženo uměle, a to tedy tak, že byly použity ideální parametry, jež by investor nemohl na začátku sledovaného období znát. Konkrétně se jednalo o ty, které jsou uvedeny v podkapitole 4.2.1. U těchto variant se tedy jedná spíše jen o teoreticky dosažitelné výsledky obchodování. Na druhou stranu by mohl tento výstup být užitečný pro obchodování v následujících letech, přičemž by bylo zajímavé sledovat, zda parametry použité v této práci budou u vybraných titulů dosahovat obdobné výnosnosti i nadále.

Na základě výpočtů, které byly potřebné pro provedení optimalizace, je patrné, že by bylo možné s indikátorem Supertrend dosáhnout ještě vyšší ziskovosti z obchodování, pokud by byly nastaveny optimální parametry pro každý titul zvlášť. Stejně tak jako v předchozích případech by se však jednalo o variantu, která by nebyla v praxi použitelná.

Poslední zkoumanou metodou v rámci této práce byla BAH. Průměrná roční výnosnost dosahovala napříč všemi tituly a obdobími 15 %. Z výstupů v praktické části práce vyplývá, že žádná z variant obchodování na základě indikátoru Supertrend nedokázala překonat výsledky dosažené pomocí této metody. Výjimkou byly pouze extrémní hodnoty dosažené variantou Opt. 1 a Opt. 2, které zachycuje obrázek č. 21, jež se přibližovaly těm dosaženým pomocí BAH.

Varianty uvažující pouze dlouhé pozice sice dokázaly celkem stabilně generovat zisk, ovšem při porovnání s výsledky dosaženými metodou BAH, popřípadě i průměrným ročním výnosem samotného indexu DJIA či S&P 500, jenž se uvádí okolo 10 %, postrádá smysl aktivně obchodovat na základě indikátoru, který generuje nižší výnosnost.

Závěrem je potřeba konstatovat, že indikátory technické analýzy se mohou navzájem kombinovat, a i ne příliš přesvědčivé zjištěné výsledky obchodování na základě indikátoru jako takového ještě neznamenají, že nemůže být Supertrend užitečný v kombinaci s ostatními nástroji technické analýzy, kde může sloužit kupříkladu pro potvrzení převládajícího trendu nebo stanovení klíčových úrovní podpory a rezistence.



## Seznam použitých zkratek

ATR	Average true range
BAH	Buy and hold
DJIA	Dow Jones Industrial Average
DL	varianta obchodování dlouhých pozic
DL/KR	varianta obchodování dlouhých i krátkých pozic
FED	Federální rezervní systém
NYSE	New York Stock Exchange
NYSE	Newyorská burza
OHLC	Open, High, Low, Close
Opt. 1	varianta obchodování s optimálními parametry 1
Opt. 2	varianta obchodování s optimálními parametry 2
S/R	Hladiny podpory a rezistence
TA	Technická analýza
TR	True range
VBA	Visual Basic for Applications

## Seznam použitých zdrojů

- AngelOne (n.d.). *Super Trend Indicator: How Does it Work?* Dostupné 17. 2. 2024 z <https://www.angelone.in/knowledge-center/online-share-trading/supertrend-indicator>
- Arora, K. (2021). *14 Types of Trading*. Analyticssteps. <https://www.analyticssteps.com/blogs/14-types-trading>
- Baker, B. (2024). *What is the Dow Jones Industrial Average?* Bankrate. <https://www.bankrate.com/investing/what-is-dow-jones-industrial-average/>
- Beers, B. (2020). *What Is Buy and Hold? How the Investing Strategy Works*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/b/buyandhold.asp>
- Brown, K. (2006). *Trend Trading*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Trend\\_Trading/iiI3M1VM7ogC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Trend_Trading/iiI3M1VM7ogC?hl=cs&gbpv=0)
- Calicchio, S. (2023). *Technická analýza pro všechny*. Stefano Calicchio. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technick%C3%A1\\_anal%C3%BDza\\_pro\\_v%C5%A1echny/hpvCEAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1](https://www.google.cz/books/edition/Technick%C3%A1_anal%C3%BDza_pro_v%C5%A1echny/hpvCEAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1)
- Companies Market Cap. (2024). *Largest Companies by Market Cap*. Dostupné 12. 1. 2024 z <https://companiesmarketcap.com/>
- Corporate Finance Institute (2023). *Continuation Pattern: Overview, Types & How To Trade*. Bapital. Dostupné z <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/continuation-pattern/>
- Cussen, P. M. (2022). *Stop-Loss vs. Stop-Limit Order: Which Order to Use?* Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/091813/which-order-use-stoploss-or-stoplimit-orders.asp>
- Cutkovic, M. (n.d.). *Reversal patterns, continuation patterns and chart patterns*. Axi. <https://www.axi.com/int/blog/education/continuation-reversal-patterns>
- Čermák, P. (2009). *Technická analýza: Jak používat klouzavé průměry nejen v akciových grafech*. Peníze. <https://www.penize.cz/investice/55215-technicka-analyza-jak-pouzivat-klouzave-prumery-nejen-v-akciovych-grafech>
- Desjardins, J. (2017). *12 Types of Technical Indicators Used by Stock Traders*. VisualCapitalist. <https://www.visualcapitalist.com/12-types-technical-indicators-stocks/>
- DOW (2024). *Our company*. Dostupné 12. 1. 2024 z <https://corporate.dow.com/en-us/about/company.html>
- Eder, S. (2017). *The Consistent Trader: How to Build a Winning Trading System, Master Your Psychology and Earn Consistent Profits in the Forex Market*. TCK Publishing. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/The\\_Consistent\\_Trader/jNs9EAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/The_Consistent_Trader/jNs9EAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Edwards, D. R., Magee, J., & Bassetti, W. (2012). *Technical Analysis of Stock Trends* (3. vyd.). Taylor & Francis. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technical\\_Analysis\\_of\\_Stock\\_Trends\\_Tenth/LB9XIVh9yuIC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Technical_Analysis_of_Stock_Trends_Tenth/LB9XIVh9yuIC?hl=cs&gbpv=0)

- Eyden, J. R. (2023). *Badass Trader: How to Trade Your Way to Riches*. Penguin Random House South Africa. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Badass\\_Trader/U3fLEAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Badass_Trader/U3fLEAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Fernando, J. (2023). *Moving Average (MA): Purpose, Uses, Formula, and Examples*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/m/movingaverage.asp>
- Fontanills, A. G., & Gentile, T. (2003). *The Volatility Course*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/The\\_Volatility\\_Course/MK1jPJ-NX4gC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/The_Volatility_Course/MK1jPJ-NX4gC?hl=cs&gbpv=0)
- Foot, P. (2023). *How to use the SuperTrend indicator*. CityIndex. <https://www.cityindex.com/en-uk/news-and-analysis/how-to-use-the-supertrend-indicator/>
- Foster, L. (2023). *The Algorithmic Trading Guide: How To Leverage Technology To Make Money In Finance Markets*. Career Kick Start Books, LLC. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/The\\_Algorithmic\\_Trading\\_Guide\\_How\\_To\\_Lev/67q1EAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/The_Algorithmic_Trading_Guide_How_To_Lev/67q1EAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Fundora, J. (2022). *Multiple Time Frames Can Multiply Returns*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/trading/07/timeframes.asp>
- Ganti, A. (2020). *Adjusted Closing Price: How It Works, Types, Pros & Cons*. Investopedia. [https://www.investopedia.com/terms/a/adjusted\\_closing\\_price.asp](https://www.investopedia.com/terms/a/adjusted_closing_price.asp)
- Gladiš, D. (2021). *Akciové investice* (2. vyd.). Grada Publishing.
- Gunn, M. (2009). *Trading Regime Analysis: The Probability of Volatility*. Wiley & Sons. Dostupné z <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781119207801.app2>
- Hartman, O. (2010). *Technická analýza – supporty a rezistence*. FXstreet. <https://www.fxstreet.cz/technicka-analyza--supporty-a-rezistence.html>
- Hayes, A. (2022). *Technical Analysis: What It Is and How to Use It in Investing*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/t/technicalanalysis.asp>
- Chen, J. (2010). *Essentials of Technical Analysis for Financial Markets*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Essentials\\_of\\_Technical\\_Analysis\\_for\\_Fin/ZhfdCQAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Essentials_of_Technical_Analysis_for_Fin/ZhfdCQAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Chen, J. (2021). *Technical Indicator: Definition, Analyst Uses, Types and Examples*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/t/technicalindicator.asp>
- Choudhary, D. (2022). *Share Market – Be a beginner to expert*. Dev Choudray. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Share\\_Market\\_Be\\_a\\_beginner\\_to\\_expert/lrPrDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Share_Market_Be_a_beginner_to_expert/lrPrDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Chovancová, B., Árendáš, P., Kotlebová, J., & Pilch, C. (2017). *Analýzy na akciových trhoch*. Wolters Kluwer.
- Ištván, L. (2023). *Co je trendová čára a jak ji správně zakreslit? Úspěšný na burze*. <https://uspesnynaburze.cz/trend-line-trendova-cara/>
- Jarolím, J. (2021). *Price Action – hranice odporu a podpory (vše co potřebujete znát k pochopení R/S pásem)*. Trading 11. <https://trading11.com/price-action-hranice-odporu-a-podpory-vse-co-potrebuje-k-pochopeni-r-s-pasem/>

Kaufman, J. P. (2013). *Trading Systems and Methods*, + Website. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Trading\\_Systems\\_and\\_Methods+\\_Website/4842MXNn5o4C?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Trading_Systems_and_Methods+_Website/4842MXNn5o4C?hl=cs&gbpv=0)

Kirkpatrick II, D., CH., & Dahlquist, J. (2010a). *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*. Pearson Education. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technical\\_Analysis/I5SgX5q5sQEC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Technical_Analysis/I5SgX5q5sQEC?hl=cs&gbpv=0)

Kirkpatrick II, D., CH., & Dahlquist, R. J. (2010b). *How Technical Analysis Investors Use Trends*. Pearson Education. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/How\\_Technical\\_Analysis\\_Investors\\_Use\\_Trends/T-CI9jph2CDoC?hl=cs&gbpv=1&dq=How+Technical+Analysis+Investors+Use+Trends.+Pearson+Education.&printsec=frontcover](https://www.google.cz/books/edition/How_Technical_Analysis_Investors_Use_Trends/T-CI9jph2CDoC?hl=cs&gbpv=1&dq=How+Technical+Analysis+Investors+Use+Trends.+Pearson+Education.&printsec=frontcover)

Kramer, L. (2023). *Long Position vs. Short Position: What's the Difference?* Investopedia. <https://www.investopedia.com/ask/answers/100314/whats-difference-between-long-and-short-position-market.asp>

Kuepper, J. (2022). *Exit Strategies: A Key Look*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/investing/understanding-exit-strategies/>

Lambert, C. (2009). *Candlestick Charts: An Introduction to Using Candlestick Charts*. Harriman House. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Candlestick\\_Charts/DU-uAAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Candlestick_Charts/DU-uAAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)

Levy, M. (2023). *The Supertrend Indicator – Definition and Application*. earn2trade. <https://www.earn2trade.com/blog/supertrend-indicator/>

McAllen, F. (2012). *Charting and Technical Analysis*. CreateSpace Independent Publishing Platform. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Charting\\_and\\_Technical\\_Analysis/qohzEB-0k5wC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Charting_and_Technical_Analysis/qohzEB-0k5wC?hl=cs&gbpv=0)

Mitchell, C. (2022). *Continuation Patterns: An Introduction*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/trading/continuation-patterns-introduction/>

Mitchell, C. (2023). *How to Use a Moving Average to Buy Stocks*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/052014/how-use-moving-average-buy-stocks.asp>

Mlýnek, J. (2019). *Cenové formace: Co říkají vzory v grafu?* Lynx Broker. <https://www.lynxbroker.cz/investovani/trading/technicka-analyza/graf-formace/cenove-formace/>

Montevirgen, K. (n.d.). *Technical analysis: Is there predictive power in chart data?* Britannica. <https://www.britannica.com/money/what-is-technical-analysis>

Murphy, J. J. (1999). *Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*. Penguin Publishing Group. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technical\\_Analysis\\_of\\_the\\_Financial\\_Mark/5zhXEqr\\_IcC?hl=cs](https://www.google.cz/books/edition/Technical_Analysis_of_the_Financial_Mark/5zhXEqr_IcC?hl=cs)

Pareek, J. (2023). *What Is the Supertrend Indicator and How to Use It?* Wintwealth. <https://www.wintwealth.com/blog/what-is-the-supertrend-indicator-and-how-to-use-it/>

- Penfold, B. (2020). *The Universal Tactics of Successful Trend Trading*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/The\\_Universal\\_Tactics\\_of\\_Successful\\_Tren/EZ36DwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/The_Universal_Tactics_of_Successful_Tren/EZ36DwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Peters, K. (2023). *Line Chart: Definition, Types, Examples, How To Make in Excel*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/l/linechart.asp>
- Plecháč, P. (2018). *Support a Resiste(a)nce (S/R)*. TradeCZ. <https://www.tradecz.cz/pattern-support-a-resistance/>
- Puchýř, D. (2017). *Nejoblíbenější indikátor pod lupou: klouzavé průměry*. Quastic. <https://www.quastic.cz/automaticke-obchodovani/nejoblibenejsi-indikator-pod-lupou-klouzave-prumery/>
- Puchýř, D. (2018). *Jak zvolit správnou timeframe pro trading*. Quastic. <https://www.quastic.cz/zaklady-obchodovani-na-burze/timeframe/>
- Rahul, K. (2024). *Supertrend Indicator*. Wallstreetmojo. <https://www.wallstreetmojo.com/supertrend-indicator/>
- Remesh, A. (2023). *Trend Lines: Definition, Importance and How To Draw It?* Strike. <https://www.strike.money/technical-analysis/trend-lines>
- Rockefeller, B. (2019). *Technical analysis for dummies* (4. vyd.). Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technical\\_Analysis\\_For\\_Dummies/SPurDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1&dq=technical+analysis&printsec=frontcover](https://www.google.cz/books/edition/Technical_Analysis_For_Dummies/SPurDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1&dq=technical+analysis&printsec=frontcover)
- Rosenberg, E. (2023). *Buy and hold vs. active trading*. Moneywise. <https://moneywise.com/investing/buy-hold-vs-active-trading>
- Royal, J., Davis, CH., & Taube, S. (2023). *Short Selling: What to Know About Shorting a Stock*. Nerwallet. <https://www.nerdwallet.com/article/investing/shorting-a-stock>
- Scott, G. (2022). *Downtrend: Definition, Pattern, Examples, Trading Strategies*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/d/downtrend.asp>
- Seth, S. (2021). *Debunking 8 Myths About Technical Analysis*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/062215/debunking-8-myths-about-technical-analysis.asp>
- Schanep, J. (2008). *Dow Theory for the 21st Century: Technical Indicators for Improving Your Investment Results*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Dow\\_Theory\\_for\\_the\\_21st\\_Century/8kvKCQAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Dow_Theory_for_the_21st_Century/8kvKCQAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Snow, R. (2019). *Top Continuation Patterns Every Trader Should Know*. Daily FX. <https://www.dailyfx.com/education/technical-analysis-chart-patterns/continuation-patterns.html>
- Soni, CH. (2023). *Top 12 Chart Patterns To Spot the Market Reversal*. TradersUnion.
- Stráník, T. (2023). *Technická analýza: Praktický průvodce*. Lynx Broker. <https://www.lynxbroker.cz/investovani/trading/technicka-analyza/analyza-trendu/technicka-analyza-kdy-nakoupit-akcie/>
- Sýkora, P. (2023). *Co je to krátká a dlouhá pozice (short a long pozice)?* Kryptomagazín. <https://kryptomagazín.cz/co-je-to-dlouha-a-kratka-pozice/>
- Šafařík, P. (2019). *Denní obchodování na finančních trzích* (2. vyd.). Ekopress.

- Thaxton, R. (2023). *When to use leading vs lagging indicators*. Forex. <https://www.forex.com/en-us/news-and-analysis/leading-vs-lagging-indicators/>
- The Financial Edits. (2023). *100+ Technical Indicators for Intraday Trading*. Mocktime Publication. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/100+\\_Technical\\_Indicators\\_for\\_Intraday\\_T/hva2EAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/100+_Technical_Indicators_for_Intraday_T/hva2EAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Thompson, C. (2023). *Supertrend Indicator: What It Is, How It Works*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/supertrend-indicator-7976167>
- Thomsett, C. M. (2012). *Bloomberg Visual Guide to Candlestick Charting*. Wiley. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Bloomberg\\_Visual\\_Guide\\_to\\_Candlestick\\_Ch/tjL-39uF\\_hIC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Bloomberg_Visual_Guide_to_Candlestick_Ch/tjL-39uF_hIC?hl=cs&gbpv=0)
- Thomsett, C. M. (2018). *The Complete Options Trader: A Strategic Reference for Derivatives Profits*. Springer International Publishing. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/The\\_Complete\\_Options\\_Trader/0k5aDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1&dq=The+Complete+Options+Trader:+A+Strategic+Reference+for+Derivatives+Profits.+Springer+International+Publishing.&printsec=frontcover](https://www.google.cz/books/edition/The_Complete_Options_Trader/0k5aDwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1&dq=The+Complete+Options+Trader:+A+Strategic+Reference+for+Derivatives+Profits.+Springer+International+Publishing.&printsec=frontcover)
- TradeBrains (2023). *What is Super Trend Indicator – Strategies, Calculation & More*. Dostupné 18. 2. 2024 z <https://tradebrains.in/what-is-super-trend-indicator/>
- Tradingview (2024). *SPX*. Dostupné 1. 3. 2024 z <https://www.tradingview.com/chart/tD8S1vBe/?symbol=BITSTAMP%3ABTCUSD>
- Trivedi, R. S., & Kyal, H. A. (2020). *Effective Trading in Financial Markets Using Technical Analysis*. Taylor & Francis. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Effective\\_Trading\\_in\\_Financial\\_Markets\\_U/b\\_r\\_DwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Effective_Trading_in_Financial_Markets_U/b_r_DwAAQBAJ?hl=cs&gbpv=0)
- Tupý, J. (2018). *Obchodní strategie trendových linií – jak nakupovat dole a prodávat nahore?* FXstreet. <https://www.fxstreet.cz/jaroslav-tupy-purple-trading-obchodni-strategie-trendovych-linii-jak-nakupovat-dole-a-prodavati-nahore.html>
- Turner, T. (2006). *Short-Term Trading in the New Stock Market*. St. Martin's Press. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Short\\_Term\\_Trading\\_in\\_the\\_New\\_Stock\\_Mark/LfxpidUSnIC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Short_Term_Trading_in_the_New_Stock_Mark/LfxpidUSnIC?hl=cs&gbpv=0)
- Vobořil, T. (2013). *Univerzita Forexu: Hladina podpory a hladina odporu*. Peníze. <https://www.penize.cz/forex/258617-univerzita-forexu-hladina-podpory-a-hladina-odporu>
- Yahoo (2024). *Home*. Dostupné 15. 2. 2024 z <https://finance.yahoo.com/>
- Yioryalis, G. (2005). *Technical Analysis for Beginners*. PageFree Publishing, Incorporated. Dostupné z [https://www.google.cz/books/edition/Technical\\_Analysis\\_for\\_Beginners/so4L2V8dT7EC?hl=cs&gbpv=0](https://www.google.cz/books/edition/Technical_Analysis_for_Beginners/so4L2V8dT7EC?hl=cs&gbpv=0)

## Seznam tabulek

Tab. 1: Zařazení společností .....	55
Tab. 2: Průměrná roční výnosnost BAH.....	56
Tab. 3: Průměrná roční výnosnost DL/KR .....	58
Tab. 4: Průměrná roční výnosnost DL/KR + popl.....	63
Tab. 5: Průměrná roční výnosnost DL.....	66
Tab. 6: Průměrná roční výnosnost DL + popl. ....	69
Tab. 7: Optimální kombinace parametrů pro Opt. 1 .....	70
Tab. 8: Optimální kombinace parametrů pro Opt. 2.....	71
Tab. 9: Optimální parametry pro jednotlivá období .....	78

## Seznam obrázků

Obr. 1: Typy grafů.....	10
Obr. 2: Popis částí býčí a medvědí svíce.....	11
Obr. 3: Klesající trendová přímka .....	19
Obr. 4: Signály k nákupu a prodeji .....	30
Obr. 5: Sledovaná období.....	33
Obr. 6: Příklad obchodování I. část.....	43
Obr. 7: Příklad obchodování II. část.....	44
Obr. 8: Příklad obchodování III. část .....	44
Obr. 9: Počet uskutečněných obchodů (DL/KR) .....	59
Obr. 10: Win rate (DL/KR).....	60
Obr. 11: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice (DL/KR).....	60
Obr. 12: Průměrný zisk/ztráta z krátké pozice (DL/KR).....	61
Obr. 13: Zpožděnost signálů k nákupu a prodeji.....	61
Obr. 14: Průměrná délka otevřené pozice (DL/KR).....	62
Obr. 15: Win rate (DL/KR + popl.).....	64
Obr. 16: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice (DL/KR + popl.) .....	64
Obr. 17: Průměrný zisk/ztráta z krátké pozice (DL/KR + popl.) .....	65
Obr. 18: Průměrný počet obchodů (DL) .....	67
Obr. 19: Win rate (DL).....	68
Obr. 20: Průměrná doba otevřené pozice (DL) .....	68
Obr. 21: Průměrná roční výnosnost.....	73
Obr. 22: Průměrný počet obchodů .....	74
Obr. 23: Win rate.....	75
Obr. 24: Průměrný zisk/ztráta z dlouhé pozice .....	76
Obr. 25: Průměrná délka otevřené pozice .....	77



## **Seznam příloh**

**Příloha A:** Nalezení optimálních parametrů pro variantu obchodování Opt. 2

**Příloha B:** Výsledky obchodování varianty Opt. 1 a Opt. 2

## Příloha A: Nalezení optimálních parametrů pro variantu obchodování Opt. 2

Tato příloha poskytuje informaci o dosažené průměrné roční výnosnosti pomocí jednotlivých kombinací parametrů u vybraných skupin napříč všemi sledovanými obdobími. Tyto výsledky sloužily jako podklad pro souhrnnou tabulku č. 8.

### Skupina č. 1

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	6,1	5,6	5,6	5,6	5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,7
1,5	7,0	6,5	6,7	6,1	5,8	6,1	6,2	6,3	6,0	5,8
2	6,7	6,9	6,8	6,9	6,8	6,9	6,6	6,8	6,5	6,2
2,5	6,1	6,4	6,7	7,2	6,9	6,5	6,6	6,7	6,9	6,8
3	6,1	6,4	6,4	6,0	6,1	6,2	6,4	6,8	6,6	6,6
3,5	6,1	6,6	6,7	6,9	6,5	6,3	6,4	6,6	6,9	7,3
4	6,1	6,5	6,6	7,1	6,7	6,7	6,5	6,2	6,3	6,5
4,5	5,8	5,9	6,4	6,3	6,6	6,6	6,5	6,5	6,9	6,6
5	5,3	5,7	5,9	6,5	6,6	6,7	6,5	6,4	6,6	6,4
5,5	5,0	5,4	6,0	5,7	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,1
6	5,3	5,7	6,3	7,0	6,8	6,6	6,7	6,7	6,7	7,2
6,5	5,8	5,6	5,8	6,8	7,2	7,4	6,9	7,2	7,0	7,3
7	5,5	5,8	5,7	5,7	6,4	6,7	7,4	7,2	7,4	7,8
7,5	6,2	5,5	5,4	5,6	6,1	6,6	7,1	7,4	7,2	7,6
8	5,2	4,7	4,9	5,6	5,7	6,2	6,4	6,7	7,0	7,5
8,5	5,4	4,8	4,6	4,7	5,3	5,9	6,0	6,4	6,5	7,2
9	4,7	4,2	4,4	4,4	4,7	5,5	5,2	6,3	6,5	7,3
9,5	4,5	3,9	4,3	4,4	4,5	5,6	5,5	6,1	6,3	7,0
10	4,5	4,3	4,3	4,4	4,8	5,3	5,3	5,7	6,0	6,9

### Skupina č. 2

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	4,5	4,5	4,1	3,7	3,6	3,9	4,0	4,3	4,1	4,0
1,5	5,6	5,6	5,7	5,2	4,7	4,7	4,4	3,9	3,6	3,5
2	4,0	4,8	5,0	4,8	4,7	5,1	5,0	5,1	4,7	5,0
2,5	3,7	3,5	3,8	3,9	4,2	4,2	4,5	4,1	4,1	4,3
3	2,7	3,2	2,7	3,1	3,6	3,1	3,1	3,2	3,3	3,7
3,5	1,3	1,3	1,8	2,2	2,3	2,7	2,6	2,5	2,6	2,9
4	2,3	2,2	2,7	3,4	3,1	3,1	2,3	2,6	2,8	2,9
4,5	3,2	3,5	3,5	3,5	3,7	4,1	3,5	3,3	3,0	2,7
5	3,4	3,3	3,8	3,0	3,1	3,1	3,4	3,3	3,4	3,2
5,5	2,8	2,6	3,8	4,1	4,0	4,2	4,5	3,9	3,9	3,8
6	2,6	2,7	3,4	3,7	4,1	3,9	4,1	4,0	4,1	4,3
6,5	3,3	2,7	2,9	3,5	3,9	4,4	4,7	4,6	4,5	4,6
7	2,8	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,7	4,0	4,0	4,6
7,5	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,9	4,1	4,0
8	1,7	2,1	2,3	2,6	2,6	2,8	3,1	3,6	3,6	3,9
8,5	1,8	1,9	1,8	2,0	2,4	2,5	2,7	3,2	3,0	3,5
9	2,3	1,7	1,0	1,8	2,3	2,1	2,4	3,0	3,0	3,3
9,5	1,7	1,0	1,1	1,4	1,7	1,9	1,8	2,6	2,5	3,0
10	1,4	1,0	1,4	1,3	2,3	1,8	2,0	2,6	3,1	3,2

### Skupina č. 3

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	7,6	8,6	7,5	8,5	7,2	7,5	6,5	5,9	6,2	6,3
1,5	5,2	5,9	5,2	6,0	6,5	6,9	6,1	6,5	6,7	6,7
2	8,5	9,5	9,1	9,4	8,9	7,9	8,3	7,6	7,8	7,7
2,5	7,1	7,2	8,6	8,7	9,1	9,6	10,2	9,7	9,7	9,1
3	6,5	8,4	9,9	9,1	9,9	11,1	11,0	10,0	9,2	9,4
3,5	6,8	7,0	6,7	7,7	8,1	8,4	8,4	9,3	9,4	10,1
4	9,1	9,3	9,9	9,7	9,8	8,0	7,8	7,8	8,4	8,6
4,5	8,7	10,1	9,9	8,5	8,4	8,5	8,5	8,4	8,0	7,9
5	7,9	8,0	8,9	9,1	8,4	8,0	8,3	8,5	8,8	8,8
5,5	5,1	5,8	7,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,6	7,8	8,5
6	4,8	5,6	5,5	6,7	8,1	8,7	8,8	9,1	8,8	8,9
6,5	5,3	5,4	6,5	6,4	6,4	8,0	7,6	9,3	9,9	10,2
7	4,5	5,9	6,1	7,4	8,3	7,5	7,4	8,5	8,8	9,6
7,5	6,3	5,4	6,1	8,0	8,9	8,1	7,5	7,8	8,4	8,9
8	6,5	6,2	6,2	7,4	8,8	9,2	8,9	10,1	11,0	10,0
8,5	7,4	6,9	6,3	7,4	7,5	9,0	8,9	9,6	10,3	10,6
9	6,8	6,4	5,6	6,4	7,2	7,2	8,0	8,4	9,6	9,7
9,5	6,7	5,5	6,4	7,1	6,6	7,2	7,3	7,5	8,0	8,7
10	6,9	5,8	6,2	7,0	7,5	7,7	7,2	7,2	7,4	8,4

### Skupina č. 4

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2,6	3,4	2,6	3,4	3,0	3,6	2,8	2,7	2,5	2,5
1,5	4,5	4,9	5,1	4,9	4,1	4,1	4,3	4,3	3,9	3,9
2	6,7	6,9	6,4	5,7	5,2	5,0	4,4	5,4	5,4	5,3
2,5	4,7	5,5	4,6	4,4	4,2	4,2	5,2	5,6	5,2	5,2
3	3,0	4,6	5,0	5,4	6,0	5,9	6,1	5,9	6,2	6,4
3,5	2,7	3,2	3,5	2,9	2,9	3,0	3,1	2,8	3,4	3,7
4	2,1	1,5	1,6	3,1	4,7	4,4	3,9	3,4	4,2	4,3
4,5	0,5	2,0	2,9	2,7	3,1	4,3	4,7	3,7	3,6	3,8
5	3,1	2,8	4,3	4,0	3,6	3,7	4,1	5,0	5,1	4,2
5,5	5,2	2,8	2,4	2,9	3,6	4,4	3,8	4,3	4,1	3,6
6	3,6	2,5	1,8	1,6	1,7	2,2	3,2	3,5	3,6	3,1
6,5	2,6	1,8	2,3	2,4	2,5	0,9	1,7	1,8	2,6	3,2
7	1,6	1,4	0,5	1,6	1,2	2,0	3,0	2,8	3,4	3,6
7,5	3,2	3,3	1,3	1,7	1,8	1,3	2,0	2,5	4,1	4,2
8	3,5	3,1	1,8	1,2	1,9	2,0	2,2	2,7	3,3	3,2
8,5	3,6	2,6	2,2	0,7	1,1	1,7	2,2	2,5	2,8	2,9
9	3,7	3,3	2,3	1,6	1,5	1,2	0,9	1,9	2,8	3,0
9,5	3,8	3,3	2,1	1,2	1,4	1,1	1,4	2,0	1,7	2,6
10	3,6	2,8	2,7	2,4	2,2	2,2	2,0	3,1	2,7	3,5

### Skupina č. 5

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	4,9	5,1	5,3	5,1	4,9	5,1	4,4	4,4	4,0	4,8
1,5	6,1	5,6	5,2	4,8	5,8	5,4	4,5	5,2	4,6	4,5
2	4,9	3,7	4,2	4,0	4,0	3,3	2,7	3,4	3,4	3,2
2,5	4,1	4,8	3,9	3,0	3,5	3,4	3,3	3,0	3,2	3,3
3	3,8	2,4	3,6	5,0	3,9	4,1	3,5	3,6	3,8	3,6
3,5	3,9	4,1	3,5	3,7	4,0	4,2	4,1	3,1	3,5	3,7
4	0,8	2,1	2,5	3,1	3,5	3,1	3,5	3,3	3,2	3,5
4,5	2,2	1,1	2,1	1,4	2,0	2,0	1,7	2,2	2,6	3,0
5	1,5	1,6	1,8	2,2	1,9	2,1	2,2	1,9	1,5	1,8
5,5	2,6	2,5	2,6	2,6	2,1	3,2	2,7	2,2	2,5	2,3
6	2,2	1,9	2,6	3,2	3,3	3,5	3,5	2,9	2,4	2,4
6,5	1,9	2,3	2,0	1,8	3,0	3,7	4,0	3,8	4,1	3,9
7	4,0	2,5	2,9	2,8	3,1	3,9	4,1	3,5	3,9	4,1
7,5	3,6	2,5	2,6	1,9	2,5	2,6	2,9	2,8	3,1	3,4
8	3,8	2,3	1,9	2,5	2,0	2,2	2,4	2,5	2,3	1,8
8,5	2,8	1,8	1,4	1,2	1,5	1,6	2,5	2,3	1,5	2,1
9	2,3	2,4	2,6	1,8	2,3	1,5	2,1	2,4	2,6	2,6
9,5	1,9	2,1	2,4	2,9	2,4	2,1	2,6	1,9	1,9	2,1
10	1,2	2,2	2,8	2,0	3,0	2,9	3,1	2,7	2,6	1,6

### Skupina č. 6

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2,6	1,4	1,1	0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,5	0,0	0,0
1,5	4,1	4,7	4,3	3,9	3,5	2,7	2,9	2,9	2,5	2,9
2	3,1	3,5	3,5	3,1	3,1	3,5	3,9	3,6	3,5	3,7
2,5	4,7	5,2	4,2	3,9	3,3	3,6	4,7	4,5	4,4	4,1
3	2,9	3,1	3,4	3,7	3,7	3,5	3,4	3,4	3,0	2,5
3,5	3,0	2,0	1,5	2,2	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	2,9
4	1,6	2,7	4,0	4,2	3,8	4,1	4,2	4,9	4,4	4,5
4,5	4,4	3,6	4,3	5,0	4,6	4,3	4,7	4,6	4,4	4,8
5	3,2	3,4	3,9	4,9	5,1	4,8	4,7	4,3	4,5	4,6
5,5	1,9	3,1	3,0	3,2	3,7	3,7	3,8	4,0	4,4	4,2
6	0,9	1,1	2,4	2,6	2,6	2,8	2,8	2,8	3,8	4,0
6,5	0,9	1,3	2,1	2,6	2,9	3,1	2,8	3,4	3,9	4,3
7	1,0	0,8	1,2	0,8	1,1	1,8	2,2	2,4	3,0	3,3
7,5	0,9	1,0	1,0	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,5	1,9
8	0,7	1,0	1,0	0,2	0,5	0,2	0,5	0,9	1,2	1,5
8,5	1,0	1,2	1,7	1,0	0,4	0,5	1,1	0,8	0,5	0,7
9	2,0	0,6	1,4	0,7	0,3	0,2	0,4	-0,1	0,6	1,1
9,5	2,8	1,8	0,0	0,2	-0,6	0,7	1,4	1,4	1,1	2,4
10	4,0	1,2	-0,1	1,0	0,5	1,4	1,4	2,1	1,6	3,0

### Skupina č. 7

Multiplikátor	Average True Range (ATR)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,1	-2,0	-1,6	-0,8	0,0	0,4	0,3	1,3	0,7	-0,1
1,5	3,0	3,5	3,1	3,0	1,2	1,0	0,5	0,8	1,3	0,6
2	2,1	2,2	0,4	0,1	0,6	1,3	1,3	1,2	1,5	1,8
2,5	0,3	1,8	1,7	1,6	0,9	-1,3	-1,6	-1,9	-1,2	-0,5
3	0,0	0,9	1,6	1,6	1,2	0,6	0,7	1,1	0,9	1,4
3,5	-1,2	-1,4	0,0	-0,5	-0,5	-1,2	-1,2	-1,2	-0,6	0,3
4	-1,1	-0,5	-0,9	-0,2	-0,6	-1,5	-1,9	-2,5	-2,0	-0,9
4,5	-2,3	-0,6	-1,2	-1,0	-1,0	0,7	-0,3	-1,4	-1,8	-0,8
5	-3,5	-2,6	0,3	0,6	0,0	0,2	0,1	0,6	0,4	1,2
5,5	-2,5	-2,7	-1,7	-0,7	-0,1	-0,4	-0,8	-1,1	-0,7	0,2
6	-2,1	-4,6	-4,2	-3,4	-3,4	-2,6	-2,2	-2,8	-3,3	-2,2
6,5	-2,3	-4,2	-5,4	-4,3	-3,4	-4,2	-4,4	-4,1	-5,2	-4,4
7	-3,3	-5,9	-4,9	-5,9	-6,0	-6,1	-6,1	-6,1	-6,1	-5,2
7,5	-4,4	-4,8	-6,5	-5,8	-5,3	-5,0	-5,1	-5,6	-4,9	-4,6
8	-6,2	-5,7	-6,7	-5,7	-5,6	-4,3	-3,5	-3,6	-3,9	-4,0
8,5	-7,4	-8,1	-6,2	-6,1	-4,1	-3,7	-3,5	-3,8	-3,1	-3,7
9	-9,2	-6,3	-6,9	-4,9	-4,5	-4,2	-4,0	-3,1	-3,0	-2,4
9,5	-6,4	-6,7	-5,6	-4,7	-3,0	-1,5	-1,9	-1,9	-1,7	-1,1
10	-5,0	-5,2	-2,8	-3,4	-1,3	-0,6	-1,2	-1,2	-1,1	-0,5

## Příloha B: Výsledky obchodování varianty Opt. 1 a Opt. 2

Průměrná roční výnosnost dosažená variantou Opt. 1.

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
AAPL	9,0	4,0	1,6	13,0	15,6	22,1	42,9	38,0	29,4	30,6
AMGN	9,4	10,2	5,2	10,3	9,2	6,6	11,8	11,4	9,0	7,6
AMZN	16,2	20,0	18,6	18,0	16,9	22,2	16,0	11,5	-4,3	-0,9
AXP	9,6	-2,1	2,3	7,5	1,5	3,5	4,7	-5,7	-12,5	-11,4
BA	4,3	3,8	5,9	20,2	13,2	18,1	17,3	10,5	-1,9	-4,4
CAT	7,2	-5,0	-1,6	3,2	-1,3	-0,6	3,9	2,7	-3,2	10,3
CRM	6,8	0,0	8,3	10,9	8,7	5,7	11,2	12,8	-5,3	-6,5
CSCO	0,2	0,6	5,5	0,1	7,5	4,7	6,9	7,5	8,1	6,2
CVX	6,3	2,8	6,4	5,2	5,7	5,8	7,3	3,5	9,9	6,0
DIS	16,0	10,2	8,6	6,5	1,3	4,1	5,5	4,9	3,6	3,1
GS	6,8	5,9	13,2	9,9	1,7	7,8	0,8	-2,8	-4,8	-2,9
HD	19,1	12,1	7,7	8,3	12,3	12,8	18,4	21	9,9	5,4
HON	8,7	-1,6	-2,0	-0,3	-1,4	4,0	9,4	7,7	8,3	8,4
IBM	1,6	-1,3	-1,5	0,0	-0,9	3,5	6,4	3,6	1,8	9,0
INTC	12,8	12,5	12,1	14,5	10,8	7,9	2,8	-1,0	-5,2	-2,9
JNJ	7,9	6,5	11,3	14,0	7,2	3,3	7,8	5,5	2,7	5,3
JPM	6,3	9,4	9,9	8,4	4,8	9,1	-1,0	-0,8	-8,1	-5,6
KO	2,8	2,5	1,1	0,9	-0,8	-1,4	-2,0	0,9	-0,1	4,1
MCD	1,5	-0,9	-1,7	5,4	5,0	7,0	11,3	9,6	6,8	5,7
MMM	8,1	6,1	9,2	13,8	8,3	4,9	7,6	5,4	-1,9	-3,7
MRK	7,8	6,3	2,3	-0,8	-0,3	0,4	1,7	1,5	5,1	-1,0
MSFT	4,2	5,3	6,1	12,4	8,8	9,1	12,1	17,7	7,6	15,3
NKE	13,0	12,7	8,9	15,3	5,8	7,6	8,6	13,8	6,7	6,8
PG	7,8	6,6	4,9	3,5	7,4	6,6	8,2	7,1	4,3	4,6
TRV	11,4	7,4	4,8	6,3	-1,0	-2,7	1,1	2,6	-0,5	1,9
UNH	13,5	6,0	7,1	11,0	6,3	-1,0	7,9	6,9	4,8	7,0
V	8,1	8,3	3,9	7,5	2,3	3,7	7,5	6,4	-0,4	-3,1
VZ	6,3	0,1	1,8	3,2	3,2	-7,7	5,3	-2,0	-7,7	-9,1
WMT	8,1	5,1	3,7	2,1	5,0	7,2	6,8	6,2	-1,7	-3,1
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Průměrná roční výnosnost dosažená variantou Opt. 1. při započítání poplatků.

SPOLEČNOST	OPTIMALIZACE S POPLATKY									
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
AAPL	5,7	0,8	-1,2	9,7	12,3	19,1	42,8	34,8	26,1	27,5
AMGN	6,7	7,3	2,4	7,8	6,8	4,3	9,4	9,2	6,5	5,3
AMZN	13,7	17,3	15,6	14,8	13,5	18,4	12,4	8,0	-7,3	-3,6
AXP	6,6	-5,0	-0,4	4,9	-1,0	1,1	2,1	-8,5	-15,4	-14,4
BA	1,3	0,2	3,0	17,0	10,0	15,0	14,6	7,9	-4,2	-6,7
CAT	4,2	-7,7	-4,3	0,7	-3,9	-3,3	1,0	-0,2	-6,0	7,1
CRM	4,1	-2,6	5,6	8,3	5,9	2,9	8,2	9,8	-8,0	-9,0
CSCO	-2,1	-2,3	2,8	-2,4	4,7	1,9	4,2	4,9	5,5	3,6
CVX	3,5	0,2	3,9	2,9	3,3	3,4	4,7	0,7	6,9	3,2
DIS	13,1	7,2	5,9	3,8	-1,4	1,5	3,2	2,4	1,0	0,5
GS	4,1	3,1	10,4	7,3	-1,1	5,2	-1,9	-6,0	-8,0	-6,0
HD	16,3	9,4	5,1	5,7	9,6	10,2	15,6	18	7,0	2,7
HON	5,6	-4,9	-5,0	-3,1	-4,2	1,5	7,1	5,2	5,6	5,8
IBM	-1,1	-3,8	-4,0	-2,3	-3,2	1,2	4,0	1,4	-1,0	6,3
INTC	10,3	9,9	9,6	11,6	8,0	5,3	0,1	-3,7	-7,7	-5,7
JNJ	5,6	4,0	9,1	11,5	4,8	1,0	5,5	3,0	0,3	2,8
JPM	3,6	6,7	7,4	5,6	2,2	6,7	-3,4	-3,5	-10,8	-8,3
KO	0,2	-0,1	-1,4	-1,7	-3,4	-4,1	-3,7	-1,7	-2,4	1,8
MCD	-1,2	-3,6	-3,0	2,8	2,4	4,4	8,8	7,0	4,2	3,2
MMM	5,3	3,0	6,5	11,1	5,6	2,2	4,8	2,8	-4,4	-6,1
MRK	5,1	3,5	-0,3	-3,6	-3,0	-2,4	-1,0	-1,4	2,4	-3,6
MSFT	1,7	2,9	3,6	9,6	5,9	6,3	9,2	14,8	4,9	12,5
NKE	10,3	9,8	6,3	12,8	3,2	5,1	6,1	11,1	3,9	4,1
PG	5,3	4,2	2,5	1,4	5,2	4,2	5,7	4,8	1,8	2,1
TRV	8,8	4,0	2,0	3,7	-3,8	-5,4	-1,3	0,0	-2,9	-0,6
UNH	10,8	3,4	4,5	8,2	3,4	-3,8	5,1	4,1	2,1	4,3
V	5,2	4,7	1,2	4,8	-0,6	1,0	4,8	3,7	-3,1	-5,7
VZ	3,6	-2,5	-0,8	0,6	0,4	-10,1	2,6	-4,5	-10,1	-11,6
WMT	5,7	2,8	1,3	-0,2	2,7	5,0	4,4	3,6	-4,3	-5,8
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10



Průměrná roční výnosnost dosažená variantou Opt. 2.

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
AAPL	26,1	10,7	2,1	-0,5	8,7	6,1	29,1	26,0	21,8	23,2
AMGN	3,3	2,3	-1,6	6,4	8,9	5,1	13,3	10,3	9,3	7,0
AMZN	8,5	11,9	21,2	23,4	29,1	37,8	36,3	25,9	9,3	9,1
AXP	8,5	5,2	4,3	-0,1	1,7	2,0	7,0	11,3	9,7	5,9
BA	4,3	3,8	5,9	20,2	13,2	18,1	17,3	10,5	-1,9	-4,4
CAT	15,4	-1,1	-0,2	5,1	5,3	8,3	12,0	3,5	2,2	5,2
CRM	2,6	-3,5	8,0	9,2	8,5	12,6	16,8	14,5	-3,8	-3,2
CSCO	-5,2	-0,8	6,8	4,2	8,9	10,5	10,0	13,7	7,6	3,7
CVX	5,6	0,2	-0,5	0,2	2,1	3,9	11,0	8,8	15,9	5,2
DIS	13,2	15,8	17,6	17,6	8,0	9,7	9,0	6,6	1,3	-0,5
GS	12,6	11,2	10,5	7,8	2,0	5,8	4,1	7,4	8,2	6,8
HD	13,0	22,9	18,2	11,6	12,3	7,2	3,5	7	17,5	14,1
HON	6,5	-2,3	0,4	5,5	3,7	7,1	14,6	14,3	12,6	6,2
IBM	4,6	-1,8	0,0	1,3	-1,3	4,4	8,6	5,3	5,3	8,4
INTC	10,3	9,9	9,6	11,6	8,0	5,3	0,1	-3,7	-7,7	-5,7
JNJ	13,1	9,9	12,3	11,5	3,7	-1,0	8,0	8,3	5,0	6,9
JPM	6,3	-3,6	7,5	1,7	3,1	6,4	9,7	3,7	9,9	11,5
KO	5,2	5,1	3,6	3,6	3,0	-0,1	3,0	4,5	6,9	8,2
MCD	1,4	-0,2	-1,0	-0,1	8,9	12,0	4,7	6,9	7,8	10,4
MMM	8,1	6,1	9,2	13,8	8,3	4,9	7,6	5,4	-1,9	-3,7
MRK	5,7	10,0	6,9	4,2	-4,5	2,1	4,8	-2,8	3,6	2,7
MSFT	3,2	0,3	-0,2	5,8	12,9	9,5	19,8	16,9	24,7	22,8
NKE	14,9	16,6	9,4	6,5	2,3	-0,5	1,5	8,6	-0,5	1,1
PG	0,7	3,9	3,5	4,8	7,0	0,8	2,7	3,6	0,5	1,4
TRV	9,7	5,2	1,8	2,5	-3,2	-3,3	4,1	3,5	5,0	1,5
UNH	8,3	16,1	8,6	13,0	20,3	5,9	8,4	-1,5	7,2	9,2
V	14,6	17,0	11,9	6,0	9,6	9,8	11,5	16,3	4,4	2,9
VZ	10,2	1,8	4,8	2,8	3,7	-8,4	3,1	-3,4	-8,4	-10,2
WMT	1,3	4,8	1,3	1,1	5,9	3,8	5,9	4,5	-4,3	-5,1
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

Průměrná roční výnosnost dosažená variantou Opt. 2. při započítání poplatků.

SPOLEČNOST	PRŮMĚRNÁ ROČNÍ VÝNOSNOST (%)									
AAPL	25,4	9,8	1,7	-1,3	7,9	5,3	28,3	19,5	20,9	22,4
AMGN	-0,7	-1,8	-5,5	2,8	5,4	1,9	9,9	7,1	5,7	3,5
AMZN	6,8	10,1	19,3	21,3	26,8	35,5	34,1	23,4	7,4	7,6
AXP	8,1	4,5	3,8	-0,7	1,0	1,3	6,5	10,5	9,1	5,4
BA	1,3	0,2	3,0	17,0	10,0	15,0	14,6	7,9	-4,2	-6,7
CAT	11,7	-4,6	-3,5	1,7	1,8	4,5	7,9	-0,6	-1,8	1,0
CRM	0,7	-5,1	6,4	7,7	6,9	11,1	15,1	12,8	-5,4	-4,6
CSCO	-8,7	-4,7	3,1	0,8	5,1	6,7	6,5	9,9	3,7	0,1
CVX	2,2	-3,1	-4,0	-3,2	-1,4	0,4	7,3	5,1	11,9	1,3
DIS	11,2	14,0	16,1	16,1	6,4	8,0	7,3	4,9	-0,5	-2,3
GS	9,0	7,5	7,0	4,0	-2,0	1,8	0,1	3,0	3,6	2,5
HD	12,7	22,4	17,9	10,1	11,7	6,4	2,9	6,7	17,1	13,5
HON	2,2	-6,4	-3,5	1,8	0,0	3,5	11,0	10,3	8,3	2,4
IBM	1,0	-5,4	-3,6	-2,0	-4,9	0,7	4,8	1,8	1,2	4,6
INTC	10,3	9,9	9,6	11,6	8,0	5,3	0,1	-3,7	-7,7	-5,7
JNJ	9,7	6,2	8,9	8,1	0,0	-4,5	4,6	4,6	1,4	3,5
JPM	5,9	-4,0	6,9	-0,1	2,4	5,8	9,2	3,3	9,6	11,0
KO	1,7	1,3	0,2	0,1	-0,8	-4,1	-0,6	0,7	3,0	4,6
MCD	0,7	-0,9	-1,6	-1,3	8,4	11,3	4,1	6,5	7,3	9,9
MMM	5,3	3,0	6,5	11,1	5,6	2,2	4,8	2,8	-4,4	-6,1
MRK	5,3	11,3	6,6	3,7	-5,1	1,7	4,5	-3,6	3,2	2,0
MSFT	2,6	0,2	-0,8	5,3	12,3	8,9	19,4	16,3	24,3	22,4
NKE	13,3	15,0	7,9	4,9	0,7	-2,4	-0,4	6,7	-2,5	-0,7
PG	0,2	3,3	3,1	4,3	6,5	0,2	2,2	3,3	-0,3	0,9
TRV	5,8	0,9	-2,3	-1,7	-7,2	-7,1	0,4	-0,5	1,0	-2,3
UNH	7,9	10,6	8,2	12,6	19,7	5,3	7,9	-1,9	6,6	8,6
V	14,2	16,4	11,3	5,4	8,9	9,1	10,9	15,6	3,9	2,4
VZ	8,4	-0,1	3,0	0,9	1,8	-10,0	1,3	-5,1	-10,0	-12,0
WMT	0,7	3,9	0,9	0,6	5,3	3,9	5,3	3,8	-5,0	-5,7
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10

## **Abstrakt**

Langmajer, J. (2024). *Spolehlivost vybraného indikátoru technické analýzy* [Diplomová práce, Západočeská univerzita v Plzni].

**Klíčová slova:** indikátor, obchodování, Supertrend, technická analýza

Tato diplomová práce se zabývala tématem technické analýzy. Konkrétně se jednalo o hodnocení spolehlivosti indikátoru Supertrend. Zpětné testování bylo provedeno celkem na dvaceti devíti akciových titulech, jež jsou obsaženy v indexu DJIA. Sledované období bylo stanoveno na třináct let, přičemž začínalo rokem 2010 a končilo rokem 2023. Cílem práce bylo zhodnotit, zda je obchodování na základě indikátoru Supertrend schopné generovat výnosy a zda jsou případně tyto výnosy srovnatelné s těmi dosažitelnými pomocí metody BAH. Pro účely naplnění tohoto cíle bylo testováno několik variant obchodování s tímto indikátorem. Výstupy poukázaly na vliv krátkých pozic, poplatků a nastavení parametrů na výsledky obchodování.

## **Abstract**

Langmajer, J. (2024). *Reliability of the Selected Technical Analysis Indicator* [Master's Thesis, University of West Bohemia].

**Key words:** indicator, trading, Supertrend, technical analysis

This master's thesis dealt with the topic of technical analysis. More specifically, it was an assessment of the reliability of the Supertrend indicator. Backtesting was performed on a total of twenty-nine equity titles that are included in the DJIA index. The monitored period was set at thirteen years, starting from 2010 and ending in 2023. The aim of this thesis was to evaluate whether trading based on the Supertrend indicator can generate returns and whether these returns are comparable to those achievable using the BAH method. To fulfill this goal, several variants of trading with this indicator were tested. The outputs pointed to the effect of short positions, fees, and parameter settings on trading results.