

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Diplomová práce**

**Rozbor cenných papírů firem z biotechnologického  
odvětví pomocí metod technické analýzy**

**Bc. Martin Šedivý**

**© 2022 ČZU v Praze**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Martin Šedivý

Hospodářská politika a správa  
Podnikání a administrativa

Název práce

**Rozbor cenných papírů firem z biotechnologického odvětví pomocí metod technické analýzy**

Název anglicky

**Analysis of securities of companies from the biotechnology sector of the stock exchange using methods of technical analysis**

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je analyzovat akcie z odvětví biotechnologie za pomoci technické analýzy. Teoretická část se zaměří na akciový trh jako takový a vysvětlí základní principy analýz, které budou dále použity v praktické části. Praktická část se pak zaměří na analýzu sektoru a vybraných akcií. Konečným cílem je vytvořit prognózu vývoje ceny zvolených akcií a investiční strategii.

### Metodika

V teoretické části bude využita primárně metoda extrakce, dále pak syntéza a dedukce z literárních zdrojů pro objasnění základních technických indikátorů, které následně budou využity v praktické části. V praktické části bude využita technická analýza akcií pro identifikaci potenciálního vývoje ceny dané akcie a následné tvorby investiční strategie.

**Doporučený rozsah práce**

60 pages

**Klíčová slova**

akcie, NYSE, technická analýza, biotech, investice, indikátory

---

**Doporučené zdroje informací**

DAMODARAN, Aswath. Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset. 2nd ed. New York: Wiley, c2002. Wiley finance series. ISBN 0-471-41488-3.

GRAHAM, Benjamin a David L. DODD. Security analysis: principles and technique. 6th ed. New York: McGraw-Hill, c2009. ISBN 0071592539.

HLAVÁČEK, P. – ŘÍHA, J. *Technická analýza cenných papírů.*

MURPHY, John J. a John J. MURPHY. Technical analysis of the financial markets: a comprehensive guide to trading methods and applications. New York: New York Institute of Finance, c1999. ISBN 978-0735200661.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2020/21 LS – PEF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Petr Procházka, MSc., Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekonomiky

---

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2021

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 05. 02. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Rozbor cenných papírů firem z biotechnologického odvětví pomocí metod technické analýzy" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. 3. 2022

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Petru Procházkovi, MSc, Ph.D. za odborné vedení, poskytnutou důvěru, trpělivost, výjimečné rady a jeho mimořádnou vstřícnost při konzultacích, které se mi dostávalo v průběhu zpracování diplomové práce.

# Rozbor cenných papírů firem z biotechnologického odvětví pomocí metod technické analýzy

## **Abstrakt**

Cílem této práce bylo na základě využití technické analýzy a katalytických událostí nalézt potenciální investiční příležitosti. V rámci této práce jsem se snažil objasnit prostředí finančních – akciových – trhů a jejich součástí. Popsat základní ukazatele technické analýzy a jejich indikátory. Přiblížit biotechnologické odvětví, proces výzkumu, vývoje a schvalování léčiv na americkém a evropském trhu. Zároveň zmínit úskalí, se kterými se může potenciální investor v tomto sektoru setkat. V praktické části se zaměřuji na aplikaci technické analýzy a poznatků katalytických událostí u tří vybraných společností a snažím se vyvodit závěr, který by poukazoval na potenciální směr, kterým se bude vývoj kurzu akcie ubírat. Tyto výsledky jsem následně porovnal s veřejně dostupnými doporučeními a ratingy analytiků na NASDAQ.

Klíčová slova: akcie, NYSE, NASDAQ, technická analýza, biotech, investice, indikátory, burza, farmakologie, vývoj, výroba, léčiva, kurz

# Analysis of securities of companies from the biotechnology sector of the stock exchange using methods of technical analysis

## **Abstract**

The main goal of this diploma theses is to use technical analysis and biotech catalyst to try and identify potential investment opportunities. In the practical part I am trying to focus on financial markets especially the stock market and its main components. Afterword's I shifted to technical analysis and technical indicators. The last part of the practical part was intended as a look into biotech companies and the process behind research, testing and approval process of new drug creation. Also mentioning all the risks involving this type of companies. The practical part is mainly focused on 3 companies where I am trying to deduce the potential heading of the stock price, by means of technical analysis and catalytic events. My findings are then compared with prediction of analyst freely available on NASDAQ, with their price predictions.

Keywords: stock, NYSE, NASDAQ, technical analysis, biotech, investment, indicators, Exchange, pharmacology, development, production, drug, stock price

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>13</b>
3.1 Kapitálové trhy .....	13
3.1.1 Burza cenných papírů .....	13
3.1.2 NASDAQ.....	15
3.2 Akcie .....	16
3.3 Akciové analýzy .....	16
3.3.1 Fundamentální analýza .....	17
3.3.1.1 Firemní fundamentální analýza .....	17
3.3.1.2 Odvětvová fundamentální analýza .....	18
3.3.1.3 Globální fundamentální analýza.....	19
3.3.2 Technická analýza.....	19
3.3.2.1 Představení základních grafů.....	20
3.3.2.2 Představení základních indikátorů, trendů a grafických vzorů .....	22
3.4 Biotechnologické společnosti.....	29
3.4.1 Dělení biotechnologických společností dle sektorů.....	30
3.5 Katalyzátory medicínských biotechnologických firem (vývoj léčiv) .....	31
3.5.1 Stádium 1 - Základní výzkum.....	31
3.5.2 Stádium 2 - Preklinický výzkum .....	32
3.5.3 Stádium 3 - Klinický výzkum .....	32
3.5.3.1 Fáze I.....	33
3.5.3.2 Fáze II.....	33
3.5.3.3 Fáze III.....	33
3.5.3.4 Fáze IV .....	34
3.6 Rozdíl mezi EU a USA v registraci léčiv.....	35
3.6.1 Proces vývoje a registrace léčiv v USA vs EU .....	35
3.6.1.1 Národní registrace .....	35
3.6.1.2 Proces vzájemného uznávání.....	35



3.6.1.3	Decentralizovaná registrace.....	35
3.6.1.4	Centralizovaná registrace .....	35
3.6.2	Přístup k vzácným onemocněním .....	36
3.6.3	Rychlost schválení žádosti o registraci autoritou .....	36
3.6.4	Transparentnost dat.....	36
3.7	Vliv vývoje léčivého přípravku na akcii .....	37
3.8	Risk investování do biotechnologických firem .....	37
<b>4</b>	<b>Praktická část práce.....</b>	<b>39</b>
4.1	Volba platformy pro investování .....	39
4.2	Posouzení dopadu katalyzátoru pomocí lineárně regresního modelu .....	40
4.3	Strategie a přístup k volbě společností (ANIP, AQST, BCEL) .....	40
4.3.1	Kalendář FDA.....	41
4.3.2	Peněžní přehled společností .....	42
4.4	ANI Pharmaceuticals Inc. symbol ANIP .....	43
4.5	Aquestive Therapeutics Inc. symbol AQST.....	47
4.6	Atreca, Inc. symbol BCEL .....	51
<b>5</b>	<b>Výsledky a diskuse .....</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek, grafů a rovnic .....</b>	<b>65</b>
<b>Přílohy.....</b>		<b>67</b>
Příloha A	Zdrojová data ANIP .....	67
Příloha B	Zdrojová data AQST.....	68
Příloha C	Zdrojová data BCEL .....	71

# 1 Úvod

Akciové trhy a investování mě oslovilo už před několika lety. Dlouho jsem se rozhodoval, zdali se do této oblasti plné potenciálních zisků, ale i rizik vydat. V roce 2019 jsem objevil možnost investovat do akcií s využitím bankovní aplikace společnosti Revolut. Rychlost a přímočarost založení investičního účtu v kombinaci s intuitivním a minimalistickým zpracováním aplikace rozhodla a poměrně rychle jsem bez větší rozvahy vstoupil na akciové trhy. Ovlivněn sociálními médii, vidinou rychlých zisků a jednoduchosti aplikace jsem se do investování pustil bez větších plánů a hlubší rozvahy. Hlavními ukazateli, proč akcie dané společnosti nakoupit či nikoli, pro mě v té době byla přítomnost akcie v aplikaci, můj vnitřní pocit/přesvědčení o stabilitě společnosti a vlastní zkušenost s jejich produkty. Ať už náhodou či dostupností pouze vybraných akcií se moje první zkušenost s investováním stala pozitivní a vývoj mého portfolia se ubíral správným směrem.

Vše se změnilo s příchodem globální pandemie, kdy s nejistotou přišel poměrně strmý pád globálních trhů. Během několika dní některé indexy zaznamenaly propad až o 1/3 své hodnoty. Mé nerealizované zisky se značně ponížily ba i překloupily do nerealizované ztráty u některých akcií. To byl moment, kdy jsem se rozhodl, že musím přehodnotit přístup k obchodování a začal jsem rozmýšlet první strategie.

To byla ale jen první lekce. V průběhu pandemie jsem sledoval, jak se navzdory přetrvávající krizi a efektům dopadajících na všechny aspekty každodenního života, akcie a indexy vracejí na původní hodnoty a ve většině případů dnes již i překonávají před pandemické maximální hodnoty. To vše mě utvrdilo v odhodlání poznat svět investování.

Koronavirová krize měla i jeden pozitivní efekt, a to takový, že mi pomohla vybrat téma mojí diplomové práce. V médiích se často objevovala pro mě neznámá jména biotechnologických společností, na jejichž sledování jsem se v té době zaměřil. Zároveň mě oslovil koncept těchto firem, které se často zaměřují na vývoj produktů, léčiv a vakcín, jejichž hodnota je úzce spojena s úspěchem daného produktu. Především mě pak zaujal fakt, že firma na základě postupu léčiva skrz vývojové fáze může během hodin, či dní až několiknásobně zvýšit nebo naopak snížit svou hodnotu.

Práci jsem se rozhodl koncipovat do dvou základních částí, a to teoretické a praktické. V první teoretické části práce se zaměřuji především na představení a popis prostředí, základní nástrojů technické analýzy, společností biotechnologického průmyslu a jejich katalyzátory v podobě etap vývoje a procesu schvalování.

V praktické části jsem se pak zaměřil na využití poznatků technické analýzy a jejich aplikaci společně s katalyzátorem, který pro mě sloužil jako hlavní ukazatel, podle kterého vybrat společnost. Praktickou část jsem pak zakončil porovnáním výsledků mé analýzy a doporučení s ratingem a předpokládaným vývojem ceny dle analytiků.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem diplomové práce je analyzovat akcie z odvětví biotechnologie za pomoci technické analýzy, akciových katalyzátorů a jejich efektů. Teoretická část se zaměří na akciový trh jako takový a vysvětlí základní principy analýz, které budou dále použity v praktické části. Praktická část se pak zaměří na analýzu sektoru vybraných akcií. Konečným cílem je vytvořit odhad budoucího vývoje kurzu akcie, a to zdali je to vhodná investiční příležitost na základě mých odhadů a její porovnání s odhadem analytiků.

### **2.2 Metodika**

V teoretické části bude využita primárně metoda extrakce, dále pak syntéza a dedukce z literárních zdrojů pro objasnění základních aspektů technické analýzy, technických indikátorů a biotechnologických katalyzátorů, které budou následně využity v praktické části. V praktické části bude aplikována grafická technická analýza za použití především jednoduchého klouzavého průměru, MACDs a Bollingerova pásma spolu v kombinaci s poznatky o biotechnologických katalyzátorech. A to především pro identifikaci potenciálního vývoje směru kurzu dané akcie. Dále se snažím objasnit pomocí metody lineární regrese, do jaké kategorie (dle efektu) katalyzátor spadá. Konkrétně jsem vytyčil čtyři možné efekty: stabilizační, klesající, rostoucí a „Peak“ efekt. Práci ukončím přímým porovnáním mých výsledků a doporučení s výstupy finančních analytiků.

## **3 Teoretická východiska**

### **3.1 Kapitálové trhy**

Před tím, než začneme mluvit o akciích a jejich analýze, si musíme nejprve definovat prostředí, kde dochází k jejich směně a obchodování. Tímto prostředím jsou finanční trhy, konkrétně pak trhy kapitálové. Kapitálové trhy jsou trhy, kde dochází k obchodování s krátkodobými, střednědobými a dlouhodobými finančními instrumenty.

Kapitálové trhy můžeme hlouběji dělit dle typu obchodování finančního instrumentu na trh primární, tedy ten, kde dochází k prvotnímu prodeji právě emitovaného cenného papíru. Tyto obchody mohou být jak veřejné, kde jsou finanční instrumenty nabídnuty veřejnosti, nebo neveřejné, pouze pro určité investory. Komplementem je pak sekundární trh, kdy na sekundárním trhu dochází k prodeji již dříve emitovaných cenných papírů a směně cenných papírů mezi investory. Hlavním cílem sekundárního trhu je stanovovat cenu finančních instrumentů a zajistit jejich likviditu. I na sekundárním trhu se můžeme setkat s veřejnou a neveřejnou nabídkou. Sekundární trh může být organizovaný, pod záštitou nějaké instituce či neorganizovaný takzvaný OTC market.

Základními finančními instrumenty na kapitálovém trhu jsou pak:

- Cenné papíry kolektivního investování
- Nástroje peněžního trhu
- Finanční deriváty
- Investiční cenné papíry – pod které spadají i námi zkoumané akcie

Obchodování s cennými papíry probíhá primárně pod záštitou institucí, burz, které zajišťují facilitaci výměny a prodeje. (1)

#### **3.1.1 Burza cenných papírů**

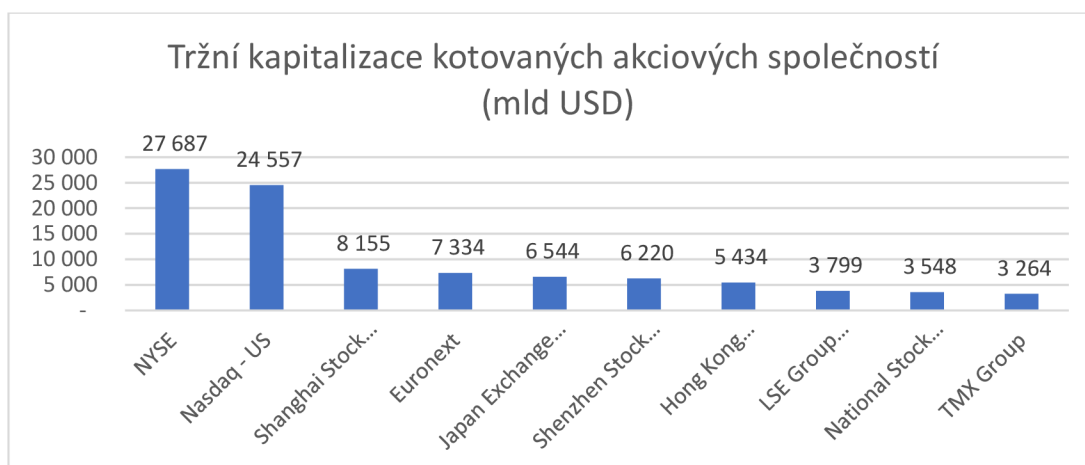
Burza cenných papírů je instituce, jejímž primárním cílem je zpracovávat převod finančních instrumentů v dané lokalitě, v jasně daném čase a za jasně stanovených

podmínek, zajišťujících rovnost mezi investory. V průběhu otvíracích hodin dané burzy je zde volný „aukční systém“, který umožňuje individuálním i institucionálním investorům provádět nákup či prodej finančních instrumentů. Dříve tento proces znamenal fyzické vyvolávání cen, ale tento proces se stále více přesunuje do digitálního světa a burzy dnes obsluhují zájemce z celého světa pomocí obchodní platformy. Cena akcií dané firmy je značně individuální a závisí na mnoha faktorech.

Jednou z dalších důležitých funkcí burz cenných papírů je primární úpis akcií neboli IPO z anglického Initial public offering. Jde o proces, který završí snahu firmy vstoupit na organizovaný akciový trh přes danou burzu a umožní prodej finančního instrumentu potenciálním investorům.

Mezi TOP pět největších světových burz dle tržní kapitalizace kotovaných akciových společností dle world-exchange.org patří New York Stock Exchange, tne Nacionál Asociativní ov Security Dealers Automated Quotations (NASDAQ), Shanghai Stock Exchange, Euronext, Japanese Stock Exchange.

Graf 1 - TOP 10 burz dle tržní kapitalizace kotovaných společností (v roce 2021)



Zdroj: autor

Nesmíme ale opomenout i menší burzy a OTC, například v České republice můžeme najít Burzu cenných papírů Praha a RM-SYSTEM. (2)(3)(4)(5)

### 3.1.2 NASDAQ

Vzhledem k tomu, že akcie, které budeme v této diplomové práci analyzovat, se obchodují na NASDAQ (National Association of Security Dealers Automated Quotations), rozhodl jsem se přiblížit tento ústav. NASDAQ je dle tržní kapitalizace kotovaných akciových společností, v hodnotě 24,5 trilionu amerických dolarů v roce 2021, druhou největší světovou burzou. Byla založena 8. listopadu 1971 jako první světová elektronicky obchodovaná burza. V počátcích sloužila pouze jako kotovací systém a nenabízela reálné elektronické transakce. V roce 1998 se stala první burzou obchodovatelnou online, což přitáhlo pozornost mnoha firem a stala se jedním z hlavních míst pro obchodování technologických společností. Mezi významné společnosti obchodované na této burze patří například Apple Inc., Vertex, Alphabet Inc., Amazon.com Inc. či Gilead.

Hlavním ukazatelem stavu akcií na této burze je index NASDAQ composit s obchodním symbolem IXIC, který v sobě zaštiťuje většinu společností obchodovaných na této burze. NASDAQ composit je jedním ze tří nejsledovanějších amerických indexů společně s S&P500 a Dow Jones Industrial Average.

*Graf 2 - NASDAQ Composit historický vývoj (cena v USD)*



*Zdroj: autor, Trader Workstation*

Důležitým indexem pro sledování stavu biotechnologických a farmaceutických společností na této burze je pak index NASDAQ Biotechnology se symbolem NBI. (3)(4)(5)

Graf 3 - NASDAQ Biotechnology historický vývoj (cena v USD)



Zdroj: autor, Trader Workstation

## 3.2 Akcie

Obecně bychom mohli akcii popsat jako certifikát, který dává držiteli procentuální podíl na dané společnosti, kterou byla akcie emitována. Dle českého právního předpisu v zákoně o obchodních korporacích je akcie definována jako:

*„...cenný papír nebo zaknihovaný cenný papír, s nímž je spojeno právo akcionáře jako společníka podílet se podle tohoto zákona a stanov společnosti na jejím řízení, jejím zisku nebo na likvidačním zůstatku při jejím zrušení s likvidací.“ (6)*

Primární podstatou vydání akcií je získat kapitál, a to ať už od institucionálních či drobných investorů. Nejčastěji akcie dělíme dle druhu, a to na kmenové a prioritní, kdy v některých zemích se můžeme setkat i s akciemi zaměstnaneckými.(6)(7)(8)

## 3.3 Akciové analýzy

Akcie jako cenné papíry mají určitou hodnotu. Tato hodnota se určuje na základě analýz dané společnosti, odvětví a globálního trhu. Potenciální investoři mají na výběr z mnoha přístupů, jak akcii hodnotit. V této práci bych rád zmínil dvě základní analýzy, a to fundamentální analýzu a technickou analýzu.



### 3.3.1 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza je založena na zkoumání hodnoty akcie. K její sestavení využívá investor účetních, statistických a ekonomických dat, která se dotýkají zkoumané společnosti. Dle druhu podkladových dat můžeme rozlišit kvantitativní a kvalitativní.

Do kvantitativní analýzy zahrneme data jako jsou výnosy, ztráty, dluhy, z globálního hlediska pak například i HDP státu, kde daná společnost působí a další ukazatele, které je možné podložit jasně měřitelnými daty.

Naopak kvalitativní analýza se zaměřuje na data, která mohou být subjektivní, například kvalita vedení, množství a kvalita patentů, renomé značky a další.

Umožňuje nám hodnotit nejenom společnost, ale i odvětví společnosti, případně i globální trh. Mezi investory je velice oblíbená, a to především proto, že dává pohled pro střednědobé a dlouhodobé investování. Typicky se můžeme setkat s přístupem „Top-down“ od globální analýzy k analýze společnosti nebo „Bottom-up“, kde naopak analyzujeme nejdříve společnost, až poté odvětví a globální nastavení trhu.

Analýzu bych rád přiblížil stylem „Bottom-up“, kdy začínáme fundamentální analýzou konkrétní společnosti.(9)(10)

#### 3.3.1.1 Firemní fundamentální analýza

Primární cíl firemní analýzy je zjistit vnitřní hodnotu akcie – „správnou hodnotu akcie“ a porovnat ji s její tržní hodnotou, za kterou ji můžeme na trhu pořídit.

Akcie je považována za nadhodnocenou, pokud je její vnitřní hodnota nižší než hodnota tržní. Taková akcie je pro investory nevhodná, jelikož potenciální výnos nese přílišné riziko. Naopak akcie s vnitřní hodnotou vyšší než hodnotou tržní je investory vyhledávaná. Tržní hodnota má tendenci vnitřní hodnotu reflektovat, a tedy taková akcie může přinést pro investora značný výnos.

Správně oceněná akcie, jejíž vnitřní hodnota je shodná nebo se velice blíží hodnotě tržní, je spíše hypotetický stav. Pokud na takovou akcii při analýze narazíme, nebo ji v portfoliu již máme, je dobré počkat, než se překlopí do jednoho z výše popsaných stavů.

K výpočtu vnitřní hodnoty slouží modely pro její výpočet. Mezi nejpoužívanější spadá například model historické ceny, cash-flow model nebo například dividendový diskontní model.

### 3.3.1.2 Odvětvová fundamentální analýza

V této části se zaměříme na odvětví, v němž naše firma působí, jaké jsou jeho hlavní rysy a faktory, které ho ovlivňují.

Prvním rysem je závislost odvětví na hospodářském cyklu, tedy jak se bude naše odvětví chovat v době blahobytu nebo recese, a jak na toto období bude reagovat. Odvětví, která jsou cyklická (závislá na stavu hospodářství) jsou většinou ta, která produkují statky zbytné potřeby, kdy v recesi jejich odbyt klesá, a naopak v době blahobytu stoupá. Příkladem může být například automobilový průmysl. Odvětví neutrální jsou na hospodářském cyklu nezávislá a jejich odbyt jím není ovlivněn, příkladem mohou být například farmaceutické společnosti. Posledním odvětvím jsou odvětví anticyklická, tedy ta, která reagují opačně proti směru hospodářskému cyklu. Tedy v době blahobytu klesají a v době recese stoupají. Příkladem zde mohou být substituční produkty levnějších značek.

Dalším rysem odvětví může být uspořádání společností v daném odvětví. Zde nacházíme monopolní odvětví, kde je jeden dominantní hráč na trhu, který do značné míry udává směr a stěžuje vstup dalších hráčů do tohoto odvětví. Do značné míry si může sám určovat podmínky a směřování trhu, příkladem může být například energetický trh. Druhým typem je oligopolní odvětví, kde je několik málo firem, které určují dění v daném odvětví. Vstup do tohoto odvětví je také problematický, ale již ne tolik jako u monopolních odvětví. Příkladem mohou být například telekomunikační společnosti, automobilový průmysl. Posledním typem odvětví je konkurenční. Zde se nachází několik firem a z pohledu investora

je nejrizikovější, jelikož úspěch je ovlivněn nejen firmou jako takovou, ale i flexibilitou a rychlostí reakce na změny a trendy.

Posledním rysem zmíněném v této práci bude role regulačních orgánů. Do jisté míry je dnes již každé odvětví regulováno, ale u některých jako je například farmaceutický průmysl a pro tuto práci důležitější biotechnologické odvětví, je regulace přímo zásadní. Změny v regulacích a procesech pro vývoj a výrobu léčiv a biotechnologických produktů mohou mít negativní, ale i pozitivní vliv na společnosti v tomto odvětví. Příkladem může být nouzový stav ve vztahu ke koronavirové krizi, kdy došlo k rozvolnění v regulacích, udělení výjimek pro urychlení vývoje a výroby vakcín. Ty jsou sice dnes jen pod podmíněnou registrací, ale i tak jsou prodávány v miliardách kusů, což pro jejich výrobce znamená značný zisk.

### 3.3.1.3 Globální fundamentální analýza

Na vrcholu naší pomyslné pyramidy se nachází globální pohled na ekonomiku daného trhu. Pro tuto analýzu využíváme makroekonomických ukazatelů jako je HDP, vliv inflace, aktuální stav globální ekonomiky a další globální faktory. Příkladem zde může být opět světová pandemie koronaviru, která jasně diktovala změny v mnoha odvětvích, například v cestovním ruchu, kdy v jejím důsledku došlo k plošnému útlumu. Zdravotnictví, kde došlo k velkému přesunu kapitálu a snahy o vyvinutí vakcíny či léčiva. I IT sektor, kde došlo k přechodu na nový styl „remote-work“ práce z domova.(11)

### 3.3.2 Technická analýza

Hlavní oporou pro mou práci je však technická analýza a analýza technických indikátorů. Tato analýza zkoumá historická data ve snaze popsat jejich historický vývoj a dedukovat jejich potenciální budoucí vývoj. Nezbytnou součástí je analýza grafů a rozpoznání základních indikátorů v jejich vývoji. Oproti fundamentální analýze se nejedná tolik o hodnocení společnosti jako takové, ale o hodnocení vývoje ceny minulé a současné s cílem dedukovat cenu budoucí na základě poptávky a nabídky.(12)

### 3.3.2.1 Představení základních grafů

Základem pro technickou analýzu je znalost grafů a jejich základních typů. Typicky jsou grafy složeny z osy x s vybraným časovým obdobím (minuty, hodiny, dny, týdny, měsíce až roky) a osy y, která obsahuje údaj o ceně, typicky v měně dané burzy.

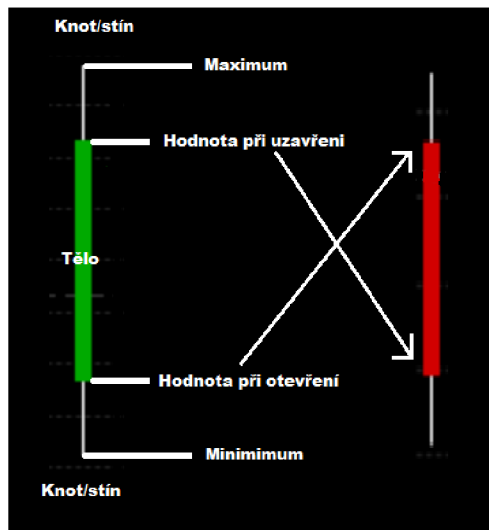
Prvním grafem, který bych rád představil a je velice často prvním, co si laik představí pod pojmem graf vývojové ceny akcie, je graf svíčkový. Dále bych rád představil jeho zjednodušenou verzi, a to graf čárový. Toto jsou jen vybrané typy, můžeme se setkat například i s grafem sloupcovým či „point and figure“ grafem.

Svíčkový graf je „typický akciový graf“, který si většina lidí spojuje s investováním. Počátky užívání grafu sahají do 17. století v Japonsku, kde byl využíván pro hodnocení ceny rýže. V Americe se objevil a byl adoptován až na konci 20. století. Můžeme v něm najít několik důležitých informací o kurzu a to maximum – horní stín/knot, minimum – spodní stín/knot, hodnotu při otevření a hodnotu uzavření ve vybrané časové periodě. Dle barvy svíčky můžeme rozlišit například na

- zelenou – kdy kurz stoupá a pak je hodnota otevření ve spodní části těla a hodnota uzavření v horní části těla svíčky
- červenou – kdy kurz klesá a pak je hodnota otevření v horní části těla a hodnota uzavření ve spodní části těla svíčky

Barevné rozlišení však není univerzální a různé platformy mohou používat různou barvu nebo například černobílé provedení.(12)(13)

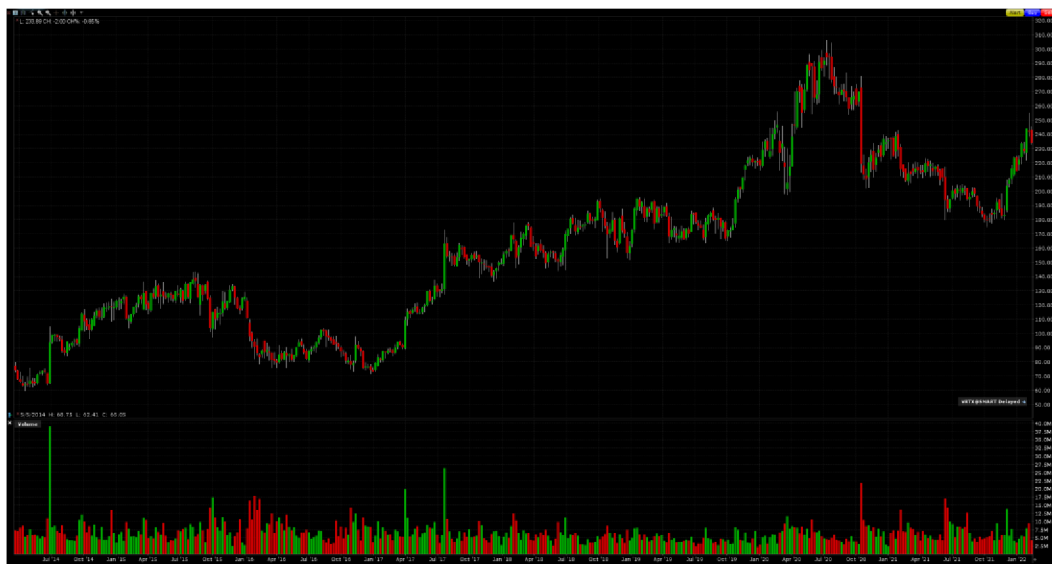
Obrázek 1 - Detail prvků svíčkového grafu



Zdroj: autor

Příkladem svíčkového grafu může být vývoj ceny akcie společnosti Vertex na týdenním svíčkovém grafu níže. Jasně na první pohled vidíme týdny, ve kterých převládá pozitivní či negativní vývoj ceny.

Graf 4 - VRTX týdenní svíčkový graf



Zdroj: autor, Trader Workstation - autor

Čárový graf je nejjednodušší typ grafu, který zobrazuje čas a vybranou hodnotu. Typicky zobrazuje hodnotu uzavření pro daný časový úsek. Tím, že postrádá další indikační

údaje jako například maxima, minima, je využitelnost tohoto grafu pro detailní posouzení vývoje kurzu méně užitečná. Graf se využije primárně při hodnocení dlouhodobých trendů a pro jednodušší vizualizaci vývoje ceny. Příkladem čárového grafu je zpracování základního pohledu ve vyhledávači Google.(13)

Graf 5 - VRTX čárový graf



Zdroj: google.com

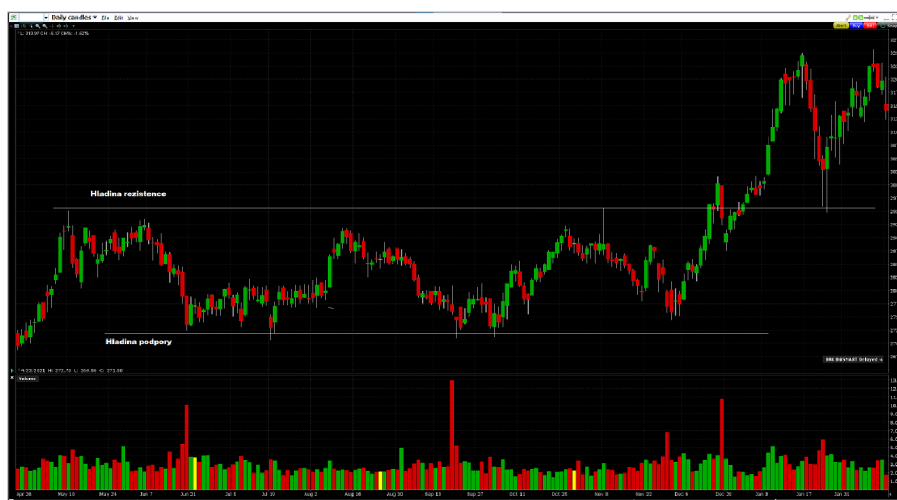
### 3.3.2.2 Představení základních indikátorů, trendů a grafických vzorů

Indikátory, trendy a grafické vzory mohou analytikovi pomoci s predikcí vývoje kurzu akcie. Tyto instrumenty jsou často promítány do grafu a pomáhají nám ve vizuální orientaci.

Základním a většinou na první pohled viditelným je trend vývoje kurzu akcie. V případě rostoucích maxim i minim mluvíme o stoupajícím „býčím“ trendu. V případě, že maxima i minima kolísají okolo jedné hodnoty, mluvíme o horizontálním „sideways“ trendu a pokud maxima i minima klesají, jedná se o trend „medvědí“. Ani jeden z těchto trendů nelze označit za pozitivní či negativní, vždy záleží na konkrétním záměru investora. Pro zhodnocení a predikci změny je podle Ch. Dowa důležitý nejen aktuální trend, ale i objem obchodovaných akcií. Pokud je trend stoupající, ale obchodovaný objem klesá, je pravděpodobné, že dojde k obrácení trendu a naopak.

Hladina podpory je psychologická bariéra/linie. Když se k ní kurz akcie blíží, tlak investorů na prodej či nákup sílí. Můžeme vidět hladinu odporu, tedy horní hranici kurzu, přes kterou je obtížné překročit a tím i navýšit kurz. Kurz je tak lukrativní, že investoři začínají ve větší míře prodávat a tím cenu snižují. Opakem je hranice podpory, kdy je naopak kurz natolik lákavý pro investory, že i přes klesající trend je nákupní tlak tak velký, že dojde k obratu.

Graf 6 - BRK B Hladina podpory a rezistence



Zdroj: autor, Trader Workstation

I samotné „svíčky“ a jejich formace nám mohou prozradit, jakým směrem by se potenciálně mohl kurz akcie ubírat. Grafická formace má vyšší váhu a pravděpodobnost její schopnosti predikovat vývoj se zvyšuje s dobou, ve které se utváří. Tedy formace na minutovém grafu tvořená pouze několika svíčkami, například minimálním počtem pro rozpoznání, nebude mít stejnou vypovídající hodnotu jako formace vytvořené v delším časovém úseku. Všechny formace se mohou utvářet jak v býčím, tak v medvědím trendu. (14)(15)

Jako první bych rád zmínil konsolidační formace, které indikují, že trend se pro daný okamžik urovnává, vytváří novou hladinu a potenciálně bude pokračovat ve stejném trendu. Konsolidačním indikátorem může být „praporek“ na grafu 7 nebo „vlajka“ vyobrazena na grafu 8.

Graf 7 - Příklad Praporku denní svíčkový graf BTC



Zdroj: autor, Trader Workstation

Graf 8 - Příklad Vlajky denní svíčkový graf GMMPFAUDL



Zdroj: autor, Trader Workstation

Opakem jsou pak indikátory reverzní, které trend mění. Mezi tyto indikátory řadíme například indikátor hlava a ramena „head&shoulder“ na grafu 9, dvojitě či trojitě dno/vrcholek s ukázkou na grafu číslo 10 nebo rostoucí či klesající trojúhelník vyobrazený na grafu 11. (14)(15)



Graf 9 - Příklad head & shoulder týdenní svíčkový graf GALLANTT



Zdroj: autor, Trader Workstation

Graf 10 - Příklad trojitého dna denní svíčkový graf FB



Zdroj: autor, Trader Workstation

Graf 11 - Příklad rostoucí trojúhelník denní svíčkový graf XES



Zdroj: autor, Trader Workstation

Technické indikátory jsou indikátory, pro které je nutné znát údaje nejen o kurzu, ale i objemu obchodů v daný čas. Za pomoci matematiky a statistiky lze tyto indikátory vypočítat. Indikátorů je opět velké množství a je vždy na daném investorovi, aby zvolil vhodnou kombinaci. V této práci bych rád představil jednoduchý a exponenciální klouzavý průměr, Bollingerova pásma, RSI a MACD.

Jednoduchý klouzavý poměr, s anglickou zkratkou SMA – simple moving average, je jedním ze základních indikátorů, který je populární pro svoji jednoduchost. Vypočítáme ho součtem kurzů dané akcie za dané období a následným vydělením počtem těchto period. Vyjde nám v podstatě průměrná cena dané periody. (15)

$$SMA = \frac{(P1 + P2 + P3 \dots + Pn)}{n} \quad (1)$$

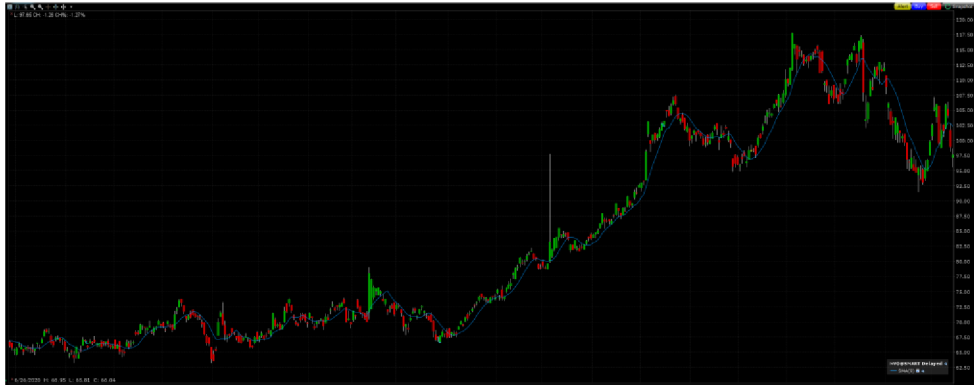
Kde

P = cena akcie v dané periodě

n = počet period

SMA = simple moving average

Graf 12 - NVO denní svíčkový graf s SMA linkou



Zdroj: autor, Trader Workstation

Exponenciální klouzavý poměr, EMA – exponential moving average je obdobou jednoduchého klouzavého poměru, avšak je více soustředěn a přiřkládá vyšší váhu novějším datům a je více citlivý na aktuální změny v ceně. Je znázorněn na grafu 13 společně s SMA, aby bylo zřetelné, jak se tyto křivky liší. Pro výpočet tohoto indikátoru použijeme rovnici

$$EMA = \left( P_t * \frac{2}{n + 1} \right) + \left( EMA_{t-1} * \left( 1 - \frac{2}{n + 1} \right) \right) \quad (2)$$

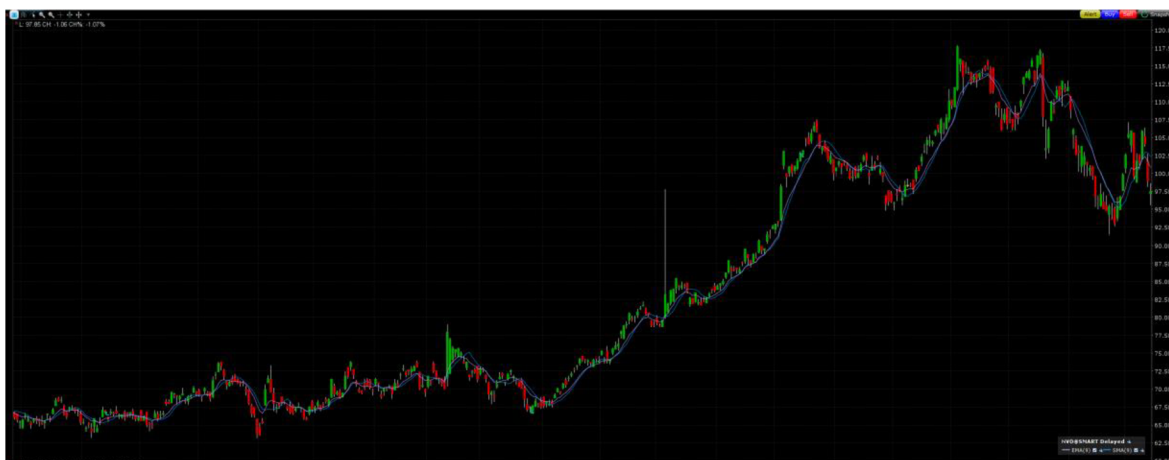
Kde:

$P_t$  = cena dnes

$n$  = počet period

EMA = exponential moving average

Graf 13 - NVO denní svíčkový graf s EMA linkou



Zdroj: autor, Trader Workstation

MACD – Moving Average Convergence Divergence, je indikátor kombinující dva exponenciální klouzavé poměry. Sleduje jejich souběh či naopak rozptyl a porovnává je s třemi signalizačními klouzavými poměry. Pro jeho výpočet můžeme volit klouzavé poměry různých period, ale nejčastěji se setkáváme s periodou 12 a 26 dní. Signalizační perioda je pak typicky 9 dní. (15)(16)

Graf 14 - NVO denní svíčkový graf MACD 12/26/9



Zdroj: autor, Trader Workstation

Bollingerovo pásmo je technický indikátor volatility daného instrumentu, který je tvořen třemi linkami. Uprostřed je linka EMA, od které se odvíjí horní a spodní linie, které jsou posunuty o standardní odchylku pro dané období. Pásmo mezi horní a spodní linií se nazývá Bollingerovo pásmo. Jako v předchozích případech využiji grafu společnosti Novo Nordisk. Bollingerovo pásmo se nachází mezi červenou a žlutou linkou. (17)

Graf 15 - NVO denní svíčkový graf Bollingerovo pásmo



Zdroj: autor, Trader Workstation

### 3.4 Biotechnologické společnosti

Nyní, když už máme alespoň základní představu o prostředí, instrumentech a jejich analýzách, které nám pomáhají určit hodnotu akcie, potažmo celé firmy, bych rád představil odvětví biotechnologických společností. Biotechnologie je dle Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD):

*„využívání vědy a technologie na živé organismy nebo jejich části, výroby a modely pro přeměnu živých i neživých materiálů za účelem vytváření znalostí, zboží a služeb“ (18)*

Biotechnologickou společností pak například investopedia.com definuje jako

*„společnost, která využívá živých organismů nebo jejich produktů, jako jsou bakterie nebo enzymy, pro výrobu léků“ (19)*

### **3.4.1 Dělení biotechnologických společností dle sektorů**

Biotechnologické společnosti můžeme dělit na tři základní sektory a to medicínský, agrární a industriální.

Medicínské společnosti se převážně zabývají léčbou, prevencí a udržením zdraví pacientů, ale i zdravích jedinců. Cílem je pak vývoj vakcíny, léků za pomoci buněk nebo jejich částí. Silnou roli zde hraje zkoumání DNA a snaha rozklíčovat role segmentů a jejich replikace. Zde se nabízí otázka, pokud je cílem výroba léčiva, proč nespádají tyto firmy pod hlavičku farmaceutického průmyslu? Hlavním rozdílem je výrobní proces. Farmaceutické společnosti převážně využívají pro výrobu chemické sloučeniny, biotechnologické firmy živé organismy. Společnostem, které kombinují oba přístupy, říkáme biofarmaceutické společnosti.

Agrární společnosti se pak zabývají aplikací poznatků biotechnologie pro vývoj nových odrůd rostlin například pro zvýšení výnosnosti, lepší přežití v prostředí, či lepší ochranu proti škůdcům. Další užití najdeme například v podobě množení, kde se opět snažíme skrz biotechnologie docílit specifických vlastností přínosných pro budoucí populace rostlin.

V neposlední řadě jde o industriální užití biotechnologií. Zde se jedná o využití biokatalyzátorů pro výrobu a snadnější syntézu jiných chemických sloučenin. Biotechnologie jsou dnes nasazeny i do výroby nových druhů plastů a textilií.

Toto je jen základní dělení. Biotechnologické sektory se dynamicky rozvíjejí a užití biotechnologií bude stále více relevantní. Za zmínku stojí ještě sektory jako bioinformatika zabývající se organizací a analýzou dat, bioenergetika, která se snaží řešit otázku energetické soběstačnosti, ale i military sektor.(20)

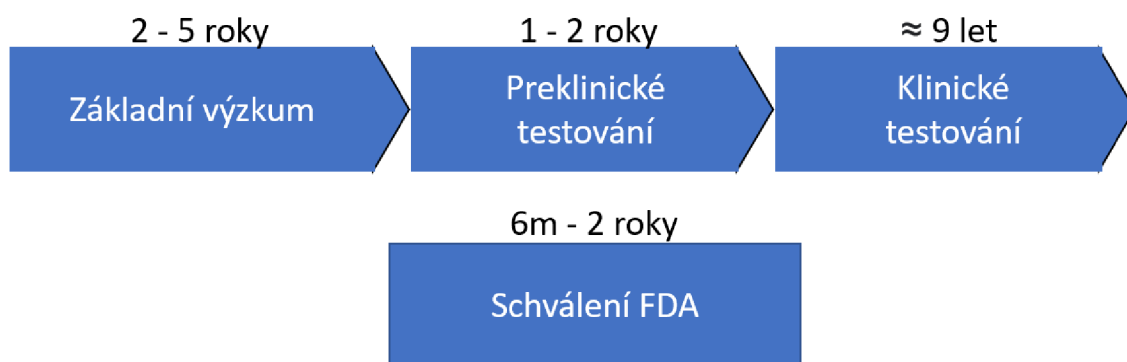
### 3.5 Katalyzátory medicínských biotechnologických firem (vývoj léčiv)

Vývoj nových léčiv je velmi rizikový a časově náročný proces. Uvedení nového léčiva na trh trvá průměrně přes 10 let. Je to také proces finančně velmi náročný. Náklady se v dnešní době pohybují od 500 do 1 000 milionů dolarů.

Každá fáze probíhá za dodržení velmi přísných podmínek – GLP („Good Laboratory Practice“ - správná laboratorní praxe), GMP („Good Manufacturing Practice“ - správná výrobní praxe), GCP („Good Clinical Practice“ - správná klinická praxe). (21)(22)

Vývoj léčiva lze rozdělit do 3 stádií a schvalovacího procesu.

Obrázek 2 - Stádia výzkumu a vývoje léčiv



Zdroj: autor

#### 3.5.1 Stádium 1 - Základní výzkum

Základní výzkum spočívá v objevování nových potenciálně účinných látek, které jsou účinné v dané terapeutické oblasti, na kterou se projekt zaměřuje. Cílem je najít vůdčí

molekulu, u které se předpokládá léčebný účinek a současně nízká toxicita. Poté dochází k přípravě různých modifikací této sloučeniny a pozoruje se jejich účinnost. V této fázi také dochází k navržení syntézy účinné látky, její validaci a provádí se stabilitní studie vybrané vůdčí molekuly. Hledá se vhodná léková forma a optimalizuje se její výroba. Vše je zaznamenáno do DMF (Drug Master File), což je dokument obsahující veškeré informace o účinné látce. (21)(22)

### **3.5.2 Stádium 2 - Preklinický výzkum**

Nejprve se provádějí in vitro experimenty, tedy experimenty takzvaně „ve zkumavce“, mimo tělo ale s napodobením prostředí, ve kterém by se běžně nacházely. Jedná se o velký počet relativně jednoduchých testů, které pokrývají různé mechanismy účinku. Testy se provádí na molekulární, buněčné i orgánové úrovni. Zjišťuje se efektivita vybraných látek vůči různým enzymům a receptorům. Tato fáze zredukuje velké množství studovaných molekul na několik kandidátů.

Další fází je in vivo testy na zvířatech. Cílem je získat informace o toxicitě, farmakokinetice a určit první dávku léčiva, která se podá člověku během první fáze klinického výzkumu. (21)(22)

### **3.5.3 Stádium 3 - Klinický výzkum**

Při klinických studiích se ověřuje účinnost, bezpečnost a kvalita léku pro člověka. Zjišťují se nežádoucí účinky a defínuje se chování léku v organismu. Léčivo je podáváno zdravotnickým personálem lidem v nemocnicích dle předem určeného plánu, tzv. protokolu. Každý účastník klinického testování musí být o této skutečnosti informován a musí dát svůj písemný souhlas, tzv. informovaný souhlas. Každá fáze musí být povolena příslušnou autoritou a etickou komisí. Etické komise se zaměřují především na zajištění ochrany práv, bezpečnosti a zdraví pacientů zařazených do klinického hodnocení. Vše je pečlivě monitorováno, zaznamenáváno a kontrolováno. Klinický výzkum se dělí do čtyř fází.



Obrázek 3 – Fáze vývoje léčiv



Zdroj: (37)

### 3.5.3.1 Fáze I

V první fázi klinického hodnocení se léčivo poprvé podá člověku. Této fáze se účastní několik desítek zdravých dobrovolníků. Cílem je určit primární snášenlivost hodnoceného léčiva jako podklad pro stanovení dávkovacího schématu pro další fáze hodnocení. Jedná se o otevřené studie, tzn. že lékař i dobrovolník vědí, jaké léčivo je podáváno.

### 3.5.3.2 Fáze II

V další fázi je už léčivo podáno malému souboru pacientů s cílovým onemocněním. Soubor pacientů by měl být co nejpodobnější z hlediska pohlaví, věku a onemocnění. Tato homogenita populace se snaží vyloučit alternativní vlivy. Pacienti jsou v této fázi rozděleni do skupin, přičemž jedné skupině je podávána léčivá látka a druhé skupině je podáváno placebo neboli neúčinná látka, která je upravena do stejné formy jako aktivní léčivo. Typicky se užívá tzv. „zaslepená studie“, kdy pacient neví, jestli dostává léčivo nebo placebo.

### 3.5.3.3 Fáze III

Jedná se o nejdelší a finančně nejnáročnější fázi testování probíhající v mnoha nemocnicích. Zde je již léčivo podáno velkému rozmanitému souboru osob. Velmi často se využívá „dvojitě zaslepená studie“, kdy pacient ani lékař neví, zda je podávána účinná látka

nebo placebo. Pacienti jsou rozděleni do několika skupin, v každé skupině je jiná srovnávací léčba. V takovém případě jsou pacienti přiřazováni do skupin metodou náhodného výběru. Při této fázi se také vypracovává dokumentace potřebná k podání žádosti o registraci léčiva. V průběhu všech fází se také neustále sleduje výskyt nežádoucích účinků.

Pokud léčivo projde všemi fázemi, shromáždí se všechny získané informace a předloží se dané autoritě k posouzení – v České republice SUKL (Státní ústav pro kontrolu léčiv), v Evropské unii EMA (European Medicines Agency), ve Spojených státech FDA (Food and Drug Administration). Pokud autorita kladně posoudí žádost o registraci, vydá rozhodnutí o registraci. Držitel rozhodnutí o registraci je pak povinen dodávat na trh přípravky, který bude vyráběn za podmínek předem definovaných v registrační dokumentaci a zavazuje se k tomu, že každou odchylku ohlásí autoritě k posouzení.

#### 3.5.3.4 Fáze IV

I po uvedení léčiva na trh dochází k dalšímu shromažďování informací o léčivu především o nežádoucích účincích, dlouhodobém účinku léčiva a lékových interakcích. Jedná se o tzv. post-marketingové sledování. Držitel rozhodnutí o registraci je povinen vytvořit systém stálého dozoru nad bezpečností léčiva. V případě výskytu jakýchkoliv nežádoucích účinků při léčbě je zdravotnický personál povinen tuto skutečnost ohlásit, a to v poměrně striktních termínech. Tato povinnost hlášení nežádoucích účinků se nevztahuje jen na zdravotnický personál, ale i na zaměstnance dané farmaceutické společnosti. Zároveň možnost hlášení spadá i na samotného pacienta, který tak může zlepšit kontrolu. (21)(22)(25)

## **3.6 Rozdíl mezi EU a USA v registraci léčiv**

### **3.6.1 Proces vývoje a registrace léčiv v USA vs EU**

Proces schvalování jednotlivých fází vývoje léčiv autoritou v USA a EU je podobný. V USA je za povolení jednotlivých fází zodpovědná pouze FDA.

V EU je situace trochu komplikovanější. Za povolení klinického výzkumu a dohled nad ním odpovídá členský stát, v němž klinické hodnocení probíhá. EMA pouze shromažďuje informace v Evropské databázi klinického hodnocení.(23)

Při registraci nového léčiva pak existuje několik registračních metod, mezi kterými si může žadatel o registraci vybrat. (24)

#### **3.6.1.1 Národní registrace**

Přípravek lze uvést na trh pouze ve státě, kde získá registraci. Každá země má svoje vlastní pravidla a pokyny, které je nutné splnit, aby žadatel získal kladné stanovisko autority.

#### **3.6.1.2 Proces vzájemného uznávání**

Registrace, která je určena pro uznání registrace již existující v jednom členském státě ostatními státy EU.

#### **3.6.1.3 Decentralizovaná registrace**

Tuto registraci žadatel využije, když přípravek ještě není registrován v žádné zemi a žadatel chce uvést přípravek na trh v několika zemích EU.

#### **3.6.1.4 Centralizovaná registrace**

Registrace, kde za posouzení žádosti o registraci zodpovídá EMA. Pokud EMA vydá kladné rozhodnutí, přípravek lze uvést na trh ve všech zemích EU. Tato registrace je povinná pro některé skupiny léků jako je například léčba HIV/AIDS, onkologická léčba nebo léčba diabetu.

### **3.6.2 Přístup k vzácným onemocněním**

Léky pro léčbu vzácných onemocnění (tzv. orphan drug) jsou v USA definovány jako léčiva určena pro léčbu onemocnění, která postihují méně než 200 000 lidí, zatímco v EU jsou to léky pro onemocnění nevyskytující se častěji než u jednoho nemocného na 50 000 osob ročně.(24)

### **3.6.3 Rychlost schválení žádosti o registraci autoritou**

Jak již bylo uvedeno, proces vývoje nových léčiv se nese ve znamení vysokých nákladů bez příjmů a proto doba, kterou potřebuje autorita ke schválení žádosti, hraje pro firmy kritickou roli. Dle Van Normana lze tvrdit, že procesy v EU se na první pohled mohou zdát rychlejší, ale po bližším prozkoumání a porovnání mediánu trvání počátečního hodnocení a plného hodnocení je proces v USA o 63 dní a 44 dní kratší než v Evropě. U léčiv uváděných na trh v EU i v USA bylo 63,7 % léčiv na trhu dříve v USA a medián uvedení na trh byl o 90 dní kratší.

### **3.6.4 Transparentnost dat**

Posledním velkým rozdílem je dostupnost dat, která jsou použita pro posouzení žádosti o registraci léčiva. V USA musí být podkladová veřejně nepublikovaná data dostupná online a na vyžádání, zatímco v EU jsou nepublikovaná data brána jako citlivý materiál a nejsou dostupná, pokud to není v zájmu široké veřejnosti.(24)

### 3.7 Vliv vývoje léčivého přípravku na akcii

Výše popisovaný proces je náročný finančně i časově, i proto jsou biotechnologické firmy do značné míry ovlivněny rychlostí vývoje a schvalovacího procesu. Neúspěch v postupu fázemi vývoje či schvalovacím procesem může znamenat i krach celé společnosti. Toto ilustruje i „Survival index“ od společnosti Ernst & Young z roku 2015-16:

Obrázek 4 – EY Survival index, 2015-16

EY survival index, 2015-16

	US		Europe	
	2016	2015	2016	2015
More than 5 years of cash	22%	25%	29%	30%
3-5 years of cash	13%	13%	10%	16%
2-3 years of cash	11%	16%	13%	12%
1-2 years of cash	25%	23%	25%	19%
Less than 1 year of cash	30%	22%	22%	22%

Zdroj: (25)

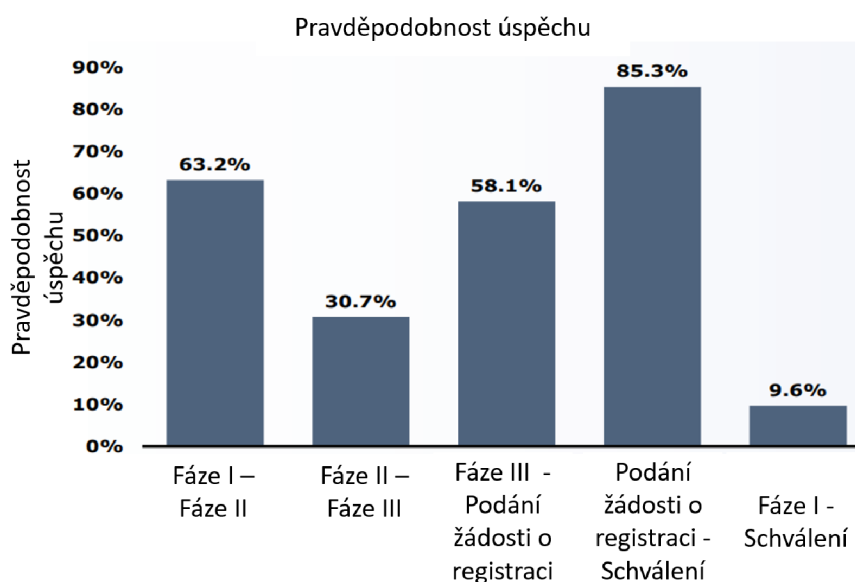
Z obrázku 4 je zřetelné, že v roce 2016 mělo jen 22 % biotechnologických společností v USA dostatek prostředků, aby překlenuly období 5 let. V Evropě je toto číslo vyšší, ale pouze o 7 %. Důležité je zmínit, že jak v USA, tak v EU přibližně 50 % biotechnologických firem nemá dostatek financí na překlenutí následujících 2 let.(26)

### 3.8 Risk investování do biotechnologických firem

Investování do individuálních akcií je obecně považováno za riskantnější strategii investování, například oproti investicím do dluhopisů či podílových fondů. Zároveň se však se zvyšujícím rizikem zvyšuje i potenciální zisk. Základem každého dobrého investora by měla být diverzifikace portfolia, a to nejen typem investičních nástrojů, ale i volbou různých odvětví, do kterých investuje. Investice do biotechnologických společností, zvláště menších, které se snaží vytvořit kompletně nový proces, léčbu, instrument a kdy každý, byť sebemenší problém může znamenat kompletní zastavení a restart celého schvalovacího procesu, je velice riskantní. Proto by se akcie biotechnologických firem měly dostat spíše do portfolia

zkušeného investora, který si je vědom rizika a využívá volných prostředků, které si může dovolit ztratit a neohroží to stabilitu jeho celkového portfolia. Speciálně pokud se jedná o spekulativní obchodování v krátkodobém horizontu v období okolo uveřejnění výsledků studií klíčových pro postup do další fáze schvalovacího procesu. Katalyzátory sice mohou znamenat velký zisk, ale i velký propad. Zvláště, vezmeme-li v potaz pravděpodobnost úspěšnosti průchodu všemi fázemi schvalovacího procesu, která je pouze okolo 9 % dle reportu bio.org. (27)

Obrázek 5 - Pravděpodobnost úspěchu postupu schvalovacím procesem



Zdroj: (27)

## 4 Praktická část práce

### 4.1 Volba platformy pro investování

Základem pro obchodování s finančními instrumenty je volba prostředníka, který nám umožní vstup na burzu a provádět nákupy/prodeje vybraných instrumentů. Je velice obtížné vybrat či doporučit konkrétního brokera. Kvalitní výběr je o kombinaci mnoha kritérií. Jedním ze základních kritérií je zázemí brokera, tzn. o jakou se jedná společnost, jaké je její renomé, nabízí-li kromě základní funkce i nějaké další přínosy. Typicky se zde zohledňují faktory jako je délka působení, počet klientů, jednoduchost a přívětivost ke klientovi ve vztahu ke komunikaci i zadávání příkazů ať už telefonicky, osobně či v dnešní době primárně online. Především bych zde vyzdvihl jednoduchost a spolehlivost aplikace/softwareu pro obchodování. Například časté výpadky mohou vést k neuskutečnění časově sensitivního obchodu a tím i ke ztrátě. Důležitá je i kvalita informací poskytovaných přímo ve vztahu k instrumentu, ale i to, zda broker nabízí doplňkové vzdělávací služby jako semináře, bulletinů či dnes populární komunitní fóra. Rozhodně nesmíme podcenit ani portfolio daného brokera. Tedy to, s jakými instrumenty nám dovolí obchodovat. Sebelepší broker se automaticky vyřadí z výběru, pokud u něj nemůžeme obchodovat s instrumenty, s jakými chceme.

Tato práce bude pro tvorbu grafů a sběr některých podkladových dat využívat platformu Interactive Brokers, a to konkrétně software Trader Workstation. Tato broker platforma byla založena v roce 1978 jako tvůrce trhu pod názvem T.P. & Co. Později mezi lety 1993-1994 se z ní stala skupina Interactive Brokers Group, pod kterou spadá Interactive Brokers LLC, která umožňuje investorům elektronické obchodování. Jedná se o největší americkou broker firmu, která spravuje přes 170 miliard amerických dolarů a má více než 700 000 klientů. Umožňuje obchodovat akcie, opce, futures, forex, dluhopisy, komodity i kryptoměny. Dnes, až na několik výjimek, operuje v podstatě v celém světě. Zajímavostí je, že samotná platforma není dostupná v českém jazyce, ale existuje firma třetí strany LynxBroker, která nabízí její lokalizaci a podporu i v českém jazyce. Tohoto brokera jsem vybral především pro jeho dobré renomé, širší portfolia a sice ne na první pohled úplně

nejjednodušší aplikaci, ale o to více multifunkční, jakmile se s ní nový investor naučí správně pracovat. Využíval jsem přímo Interactive Brokers nikoli českou verzi Lynx.(28)

## **4.2 Posouzení dopadu katalyzátoru pomocí lineárně regresního modelu**

Vzhledem ke kombinaci technické analýzy a využití katalyzátorů jsem se rozhodl pro posouzení, zdali měly katalyzátory efekt na kurz akcie a zároveň jaký tento efekt byl za pomoci lineárně regresních modelů. Každou katalytickou událost se snažím kategorizovat podle historických dat do jednoho ze 4 typů:

- Katalytickou událost se stabilizačním efektem, tedy událost, která vyústí ve změnu kurzu akcie a její stabilizaci na nové hladině.
- Katalytickou událost s klesajícím efektem, kdy dojde ke změně kurzu a následnému pozvolnému reverzu na nižší hladinu až původní kurz.
- Katalytickou událost s rostoucím efektem, kdy dojde ke změně kurzu a vyústí v další růst kurzu akcie.
- Katalytickou událost s „Peak“ efekt (efektem hrotu), kdy dojde pouze k jednorázovému navýšení kurzu akcie na vrchol a v podstatě okamžitý reverz zpět na původní hladinu.

Pro zjištění, který model nejlépe vystihuje danou katalytickou událost, bude provedena lineární regrese u každého z nich. Nula (0) značí kurz před katalytickou událostí a jednička (1) označuje kurz akcie v den katalytické události.

## **4.3 Strategie a přístup k volbě společností (ANIP, AQST, BCEL)**

Vzhledem k povaze biotechnologických firem je velice složité rozhodnout o konkrétní strategii obchodování. Často se musíme rozhodnout až na základě námi vybraných společností. Primárním cílem bylo zhodnotit nadcházející katalytickou událost konkrétního produktu společnosti a pokusit se za pomoci technické analýzy určit, zdali je odhad očekávání podpořen technickými indikátory.



Jako důležitý aspekt pro výběr společností jsem volil fázi vývoje daného produktu a s ním spojenou katalytickou událost. Ve výběru firem jsem se pokusil zachytit vliv různých stádií vývoje léčiv a jejich schvalování.

Pro výběr společností a zachycení katalytické události jsem se rozhodl využít platformu biopharmacatalyst.com, která má několik užitečných nástrojů pro zachycení nadcházejících katalytických události. (29)

#### **4.3.1 Kalendář FDA**

Kalendář FDA je jednoduchý kalendář, který sdružuje blízké i již proběhlé potenciální katalytické události. Mezi tyto události řadíme například zveřejnění důležité studie nebo konference, které se vztahují k léčivu či ohlášení zveřejnění oficiálních zpráv společností. Ve všech případech se jedná o veřejně dostupné informace shrnuté na jednom místě. Na obrázku níže můžeme vidět příklad, jak tento kalendář vypadá a co v něm najdeme. Konkrétně se jedná

- o symbol společnosti
- aktuální cenu
- produkt, ke kterému se vztahuje katalyzátor
- stádium vývoje
- předpokládané datum katalytické události
- krátký popis katalyzátoru
- sentiment komunity
- odhad hodnoty akcie komunity.(29)

Obrázek 6 - FDA kalendář

TICKER	PRICE	DRUG	STAGE	CALENDAR DATE	CATALYST	LAST UPDATE	COMMUNITY FEELING	COMMUNITY ESTIMATE
CLUE	\$4.76 -0.10 - 2.0%	CLUE-101 SIP+ head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC)	Phase 1b	March 9-11, 2022	Phase 1b partial response announced May 16, 2021. Phase 1b update reported a 50% clinical benefit rate reported to date, noted January 26, 2022. Additional data to be presented at Festival of Biologics World Immunotherapy Congress on March 9-11, 2022.	11.3.2022	Comments: VOTE	Comments: \$2.00 \$2.20
CLNN	\$2.82 -0.10 - 3.4%	CLNN-Plus (RESCUE-ALS) Amyotrophic Lateral Sclerosis	Phase 2	March 13-16, 2022	Phase 2 data demonstrated that dosing significantly slowed disease progression, decreased risk of 6-point ALSFRS-R decline, and improved quality of life in early ALS patients in the trial. The drug was well-tolerated and safe with no serious adverse events or drug discontinuations, noted December 10, 2021. Phase 2 trial data to be presented at upcoming Molecular Deregistry Association (MDA) Clinical & Scientific Conference: March 13-16, 2022.	11.3.2022	Comments: VOTE	Comments: \$2.00 \$2.20

Zdroj: Biopharmcatalyst.com

### 4.3.2 Peněžní přehled společností

Druhým důležitým nástrojem a pomocníkem pro identifikaci společností pro mě bude „Cash Database“ – informativní přehled ohledně pozice společnosti. Důvodem je, že aktuální finanční postavení a finanční zásoby jsou klíčové pro biofarmaceutické firmy. Na příkladu níže vidíme základní přehled, kde můžeme najít informace o finančních zásobách; odhad měsíčních nákladů; počet měsíců, na které má firma zajištěný kapitál; odhadovanou hodnotu a v neposlední řadě poznámky vztahující se k finanční pozici firmy. (29)

Obrázek 7 - Cash database

TICKER	LATEST Q	CASH/PEF Q	BURN/INTR Q	EST. LIAB CASH	CASH/INTR Q	NET CASH	EST. VALUE	NOTE
ABEO	30/09/2021	\$67.00M	-\$3.48M	\$65.67M	19.06	\$26.39M	-\$19.41M	\$17.5m offering 12/17/21
ABVO	30/09/2021	\$58.31M	-\$1.62M	\$49.44M	30.46	\$45.85M	-\$27.50M	
ABUS	31/12/2021	\$155.32M	-\$6.54M	\$139.63M	21.37	\$104.59M	\$79.04M	
ACAD	31/12/2021	\$520.71M	-\$7.71M	\$442.21M	57.38	\$282.89M	\$3.28B	-\$60m up front to STOK with \$907m in milestones 07/10/22
ACOR	30/09/2021	\$36.17M	-\$3.00M	\$25.53M	8.5	-\$276.08M	\$172.98M	\$5m upfront payment 11/09/21
ACRS	31/12/2021	\$191.41M	-\$5.69M	\$177.75M	31.23	\$123.89M	\$78.04M	

Zdroj: biopharmcatalyst.com

## 4.4 ANI Pharmaceuticals Inc. symbol ANIP

ANI Pharmaceuticals je biotechnologická/biofarmaceutická firma založená 11. 4. 2001 a veřejně obchodovatelná od 18. 7. 2013. Historický vývoj kurzu akcie společnosti je zobrazen na grafu 16 - viz níže.

Graf 16 - Týdenní svíčkový graf ANI Pharmaceuticals – historický vývoj



Zdroj: autor, Trader Workstation

Jedná se o specializovanou společnost se zaměřením na vývoj, výrobu, marketing a prodej originálních léčiv na předpis (Rx) i generik na předpis (Gx). Výroba je soustředěna na americkém trhu ve státě Minnesota. Jedním z hlavní důvodů, proč jsem zvolil tuto společnost, bylo očekávání schválení léčivého přípravku Cotrophin Gel na přelomu října a listopadu 2021. Jako každé finální schválení se tato událost ve světě biofarmaceutik bere jako potenciální katalyzátor růstu kurzu akcií dané firmy, protože ukončuje proces vývoje a schvalování a přípravků může začít generovat první zisky. Vzhledem k tomu, že se jedná o finální schvalovací proces, po kterém již nic nebrání aktivní výrobě a nasazení léčiva, jsem se na tuto událost zaměřil pouze jako na potvrzující indikátor, jakým směrem se dle mého očekávání bude společnost ubírat.

Vzhledem k důležitosti produktu Cotrophin Gel jsem se rozhodl alespoň trochu přiblížit tento produkt. Jedná se o adrenokortikotropní hormon využívaný v léčbě chronických autoimunitních poruch. Mezi ně patří například roztroušená skleróza,

revmatoidní artritida a nefrotický syndrom. Důležité je zmínit, že se jedná o jedinou alternativu na jinak dnes dominovaném trhu produktem Acthar Gel. Odhadovaná hodnota trhu se pohybuje okolo 950 mil USD.(30)

Historický trend nám ukazuje pád kurzu akcie v únoru roku 2020 s nástupem globální pandemie. Od té doby se cena vyvíjí spíše neutrálním směrem a akcie jsou obchodovány stranou až do doby krátce před rozhodnutím o schválení přípravku. Tento trend je viditelný i na denním svíčkovém grafu 17 níže, kde hodnoty 40 USD a 23 USD tvoří extrémní hladiny rezistence a podpory. Následně pak hodnoty 36 USD a 26 USD ukazují reálné hladiny rezistence a podpory. Na témže grafu je naznačen červenou linií jednoduchý klouzavý průměr a Bollingerovo pásmo znázorněno mezi modrou a fialovou linií. Toto pásmo nám udává míru volatility v daném období. Ta je relativně malá a drží se v Bollingerově pásmu až na několik extrémních odchylek v červnu, listopadu 2020 a dubnu 2021. Posledním ukazatelem na tomto grafu je pod hlavním grafem sekundární graf znázorňující fialovou linií MACD, kde 0 je označená horizontální linie, jejíž překročení je signálem pro nákup či prodej. V tomto případě také vidíme, že MACD se pohybuje relativně v malém rozpětí okolo 0 linie a reálně tedy neudává silný signál pro prodej ani pro nákup. Tento trend je pro investora, který upřednostňuje technickou analýzu neuspokojivý, protože neposkytuje dostatek informací, zdali je čas pro nákup či prodej.

Graf 17 – Neutrální trend vývoje kurzu ANIP



Zdroj: autor, Trader Workstation

Zde vstupují do rozhodovacího procesu katalyzátory, protože ty mohou značně ovlivnit budoucí vývoj kurzu. Takovým katalyzátorem je zde již zmíněné očekávané schválení nového léčiva Corthropin Gel a jeho následující uvedení na trh. Vzhledem k optimistickým předpokladům můžeme vidět, že tento sentiment reflektoval i kurz akcie, který sice ještě v srpnu měl spíše klesající trend, ale začal tvořit formaci známou jako dvojité dno (viz graf 18), což je formace, která naznačuje změnu trendu.

Graf 18 - Formace dvojité dno



Zdroj: autor, Trader Workstation

Tato změna je podpořena i zářijovým růstem a překročením linie MACD nad 0 a jejím růstem až k hodnotě 2, což lze vyhodnotit jako pozitivní signál k nákupu.

Všechny tyto signály podpořeny kladným hodnocením a schválením léčiva vyústily v „raketový“ růst, kdy během jednoho dne vzrostla hodnota akcií skoro o 100 %. Denní svíčka z 1.11.2021 dosáhla hodnot:

- nejnižší 35 USD
- nejvyšší 60.23USD
- uzavření 56.85 USD

Graf 19 - Zachycení katalytické události ANIP

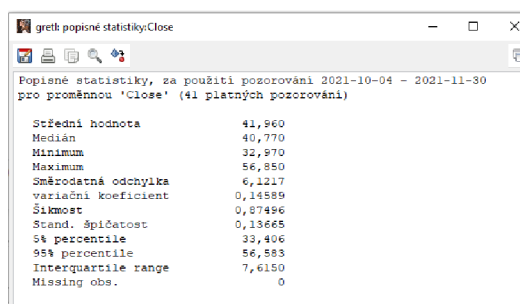


Zdroj: autor, Trader Workstation

Od průlomu hladin rezistence a výstupu k ročním maximům vidíme konsolidaci na úrovni původní hladiny rezistence okolo 37 USD. Tento strmý vzestup a následná konsolidace byla primárně způsobena optimismem, kdy se dnes konsolidací hodnoty akcie připravuje kurz reagovat na počáteční prodeje produktu.

Pro lepší pochopení tohoto katalyzátoru jsem využil lineárně regresních modelů pro posouzení, zdali má událost opravdu katalytický efekt a zdali spadá do jednoho z vytyčených modelových efektů. Základní statistické údaje o vzorku dat:

Obrázek 8 - Statistické údaje ANIP 4.10.21 - 30.11.21



Zdroj: autor, Gretl

Porovnáním výsledků lineárních regresí denního kurzu akcií při uzavření a jednotlivých modelů jsme získali následující statistická data:

Tabulka 1 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru ANIP

	Stabilizační efekt	Rostoucí efekt	Klesající efekt	"Peak" efekt
<b>R<sup>2</sup></b>	0,6424	0,1262	0,8903	0,1327
<b>P – hodnota</b>	3,05884E-10	0,0227	2,58183E-20	0,0192
<b>Konstanta</b>	36,9945	40,1654	37,5433	41,6123
<b>Hodnota efektu</b>	9,6955	0,6372	17,2482	14,2777

Zdroj: autor, Gretl

Z uvedených výsledků lineárních regresí nás pak především zajímá hodnota  $r^2$ , která udává, jakým způsobem nám model vysvětluje pohyb nezávisle proměnné a  $p$  – hodnota, která udává významnost. Čím nižší jsou  $p$  – hodnoty, tím vyšší je významnost dané proměnné. V tomto případě nám tedy udává, který efekt nejlépe popisuje datovou základnu a náš vybraný katalyzátor. V případě firmy ANIP Pharmaceuticals jsme potvrdili, že se jedná opravdu o katalytickou událost. Její efekt byl klesající, tedy kurz akcie na základě katalytické události vystoupal na novou cenovou hladinu a pozvolna klesal. Vzhledem k tomu, že  $p$  – hodnoty stabilizačního efektu jsou také velice silné, znamená to, že cena nejen klesá, ale i se stabilizuje. Toto vidíme i na grafu 19 - cena sice od masivního růstu klesala, ale zároveň se stabilizovala na nové, vyšší hladině.

Oproti tomu je vidět z  $p$  – hodnot u rostoucího a „Peak“ efektu, že byt' stále signifikantní ( $0,05 > p$ -hodnota), tak jsou jejich hodnoty zanedbatelné.

Vzhledem k tomu, že Cortrothin Gel je farmaceutikum, které má potenciálně široký cílový trh pacientů a zároveň je na trhu jen jeden konkurenční přípravek, očekávám od této společnosti pozvolnou konsolidaci ceny akcií, která by v případě dobrých prodejů mohla přejít v posílení kurzu akcií.

#### 4.5 Aquestive Therapeutics Inc. symbol AQST

Druhou společností, na kterou jsem se rozhodl zaměřit, je společnost Aquestive Therapeutics Inc. První historický kurz této společnosti a její zapsání na NASDAQ

proběhl 25. 7. 2018 s hodnotou 15.05 USD. Od té doby prošla společnost značným výkyvem cen viz graf 20. Hodnota akcií se v době psaní této práce pohybovala mezi 2 USD až 6 USD.

*Graf 20 - Historický vývoj cen AQST týdenní svíčkový graf*



*Zdroj: autor, Trader Workstation*

Tato společnost se primárně zaměřuje na překonávání bariér pro administraci léčiv. Tohoto cíle se snaží dosáhnout primárně za využití Pharmfilm<sup>®</sup>, což je inovativní způsob podání léčiva ve formě filmu s účinnou látkou. Tento film nabízí diverzifikovaný způsob podání lékové formy. Při rozpuštění pod jazykem nebo na bukalní sliznici dochází k přímému vstřebání do krevního řečiště, naopak při klasickém orálním podáním zajistí rozpuštění na jazyku a následné vstřebání přes gastrointestinální trakt. Kromě již zavedeného portfolia léčiv zaměřujících se především na centrální nervový systém se dnes snaží firma vstoupit i na trh komplexních molekul.

Pro další hodnocení této společnosti je důležité představit 2 produkty Libervant<sup>™</sup> a AQST-108/109. AQST-108/109 jsou prozatím pouze pracovní názvy.



Obrázek 9 – Nové produkty a jejich postup schvalovacím procesem



Zdroj (31)

Libervant<sup>TM</sup> je léčivo přenášející molekulu diazepam a má za výhody jednoduchost podání v podobě filmu a jeho rychlého vstřebání do krevního řečiště. To by mělo vyústit v lepší zvládnutí záchvatů a rychlou pomoc akutním pacientům. Hlavním katalyzátorem pro produkt i potenciální rostoucí či klesající trend hodnoty akcií na přelomu roku 2021/2022 je finální schválení FDA a možnost nasadit produkt na americkém trhu. Původně byl očekávaný termín rozhodnutí na konci prosince 2021, ale FDA odložila vydání finální rozhodnutí bez udání přesného data. Toto oznámení se negativně podepsalo na vývoji kurzu akcií, kdy anticipaci kladného stanoviska a růst vystřídal strmý pád na hladinu podpory 3.08 USD a v průběhu ledna 2022 i pod tuto hladinu s minimem 2.02 USD. (31)

Druhým produktem a zároveň potenciální budoucí hybnou silou pozice společnosti je dvojice AQST-108/109(EPIPHAST). Tyto produkty obsahují účinnou látku epinefrin a měly by sloužit jako potenciální konkurence Epipenu, který se aplikuje pomocí jehly. Opět se v obou případech jedná o využití filmu jako nosiče, který se aplikuje sublingualně nebo bukálně. Rozdíl je primárně v zaměření, kdy AQST-109 je o něco dále ve schvalovacím procesu i proto, že indikace je vymezena specificky na anafylaktický šok. Oproti tomu AQST-108 ještě nemá přesné vymezení indikace. Obě varianty jsou v rané fázi schvalovacího procesu, kdy nejnovější preliminární výsledky první fáze klinické studie ukazují dobrou absorpci a rychlý účinek léčiva, který je klíčový v život ohrožujících akutních stavech.(31)

Graf 21 - Denní svičkový graf AQST zachycena katalytická událost

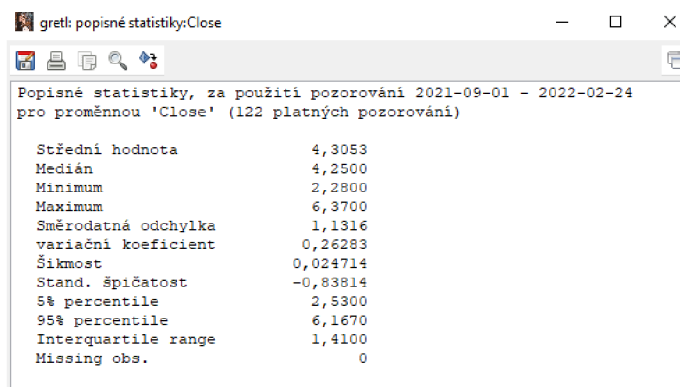


Zdroj: autor, Trader Workstation

Na grafu 21 můžeme vidět, že většina technických indikátorů poukazuje spíše na sestupný trend. MACD indikuje prodej, jednoduchý klouzavý poměr má sestupnou tendenci, bolingerova pásma ukazují nízkou volatilitu. Musíme ale vzít v potaz výše zmíněné katalyzátory a jejich vypovídající hodnotu.

I u tohoto katalyzátoru se snažím určit, zdali se opravdu jedná o katalytickou událost a jaký typ efektu tento katalyzátor má. Jako první bych rád přiblížil základní statistické údaje o datové základně, se kterou budu pracovat:

Obrázek 10 - Statistické údaje AQST 01.09.21 - 24.02.22



Zdroj Gretl – autor

Porovnáním výsledků lineárních regresí denní ceny při uzavření a jednotlivých modelů jsem získal následující statistická data:

Tabulka 2 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru AQST

	Stabilizační efekt	Rostoucí efekt	Klesající efekt	"Peak" efekt
<b>R<sup>2</sup></b>	0,5084	0,1319	0,6545	0,1545
<b>P – hodnota</b>	3,18229E-20	3,9184E-05	1,82277E-29	0,0894
<b>Konstanta</b>	4,9304	4,5661	4,9103	4,2895
<b>Hodnota efektu</b>	-1,6579	-1,3400	-0,2918	1,9305

Zdroj: autor, Gretl

Opět se nám prokázalo, že se jedná o statisticky významnou katalytickou událost. Dle p-hodnoty můžeme jasně vidět, že nejvíce signifikantní je regresní model kurzu a model klesajícího efektu. Vidíme tedy, že katalytická událost měla klesající efekt, kdy očekávání způsobilo vzestup, ale jeho nenaplnění pozvolné snížení kurzu akcie.

Zajímavostí je zde fakt, že byť schválení v podstatě nic nebrání, jelikož všechny potřebné dokumenty již byly odevzdány autoritě, došlo k jeho odložení. Na druhou stranu pozitivum zde vidím v potenciálním využití biofilmu jako náhražky podání jehlou v případě AQST108/109 a jeho impaktu na trh, protože se dotýká velkého množství pacientů, především alergiků, případně dalších osob ohrožených anafylaktickým šokem. Kompaktnost balení/produktu, praktičnost a způsob podání by zde byl revoluční nejen z pohledu pohodlnosti aplikace, ale i v rámci manipulace a uskladnění léčiva. I zde, podobně jako u společnosti „ANIP“, vidím spíše příležitost s delším horizontem, a to především kvůli délce klinických studií u produktů AQST108/109.

#### 4.6 Atreca, Inc. symbol BCEL

Třetí biofarmaceutickou společností, kterou jsem vybral pro tuto práci je Atreca, Inc. Společnost se zabývá převážně imunoterapeutickou oblastí léčby onkologických onemocnění. Byla založena v roce 2010 v USA a je obchodovatelná pod symbolem BCEL od 20. 6. 2019 s hodnotou akcie 18.05 USD. Od prvního zalistování na NASDAQ prošla

akcie značnými výkyvy, kdy se propadla až na hodnotu 1.56 USD. Vývoj ceny zachycuje graf 22 níže.

*Graf 22 - Denní svíčkový graf BCEL*



*Zdroj: autor, Trader Workstation*

Tato společnost se zaměřuje na speciální vývojový proces reverzního objevování. Tedy na proces, kdy se od vzorku populace v klinických studiích sbírají imunitní beta buňky, které jsou za pomoci proprietární Immune Repertoire Capture<sup>®</sup> (IRC<sup>™</sup>) technologie upraveny na lehké a těžké řetězce sekvenovaných protilátek. Dále jsou rozdělovány, řazeny a pomocí bioinformatiky procesovány pro rychlé genové sekvenování, syntézu a další analýzu protilátek. Posledním krokem je jejich nasazení in vitro a in vivo na protilátky pacientů s cílem vyhledat vhodné kandidáty pro klinické testování. Primární zaměření je zde na nealogenní nádorovou tkáň, což umožní nasazení u širší populace pacientů.(32)

Při pohledu na první dva měsíce roku 2022 vidíme pouze konsolidaci a obchodování do strany. Ani indikátory technické analýzy nenaznačují pohyb akcie. Rozptýl i výkyvy jsou minimální a akcie se obchodují mezi maximem 3.10 USD až po minimum 1.56 USD.

Graf 23 - Hodinový svíčkový graf BCEL rok 2022



Zdroj: autor, Trader Workstation

Ačkoli technická analýza nám moc nenapoví, indikátorem, proč tuto společnost sledovat pro mě bylo plánované vydání reportů za Q4 2021 a celoročního výkazu za rok 2021 na 3. 3. 2022. Od těchto reportů jsem očekával podrobnosti ohledně výsledků nebo alespoň průběžných výsledků klinické studie produktu ATRC-101.

Toho jsem se i dočkal, a to v podobě raných výsledků studií, které mají alespoň prozatím optimistický výhled:

*„ATRC-101 má jako cíl nádorově specifický ribonukleoproteinový komplex. ATRC-101 prokázala silnou protinádorovou aktivitu jako jediné činidlo ve více preklinických modelech syngenních nádorů, včetně jednoho modelu, ve kterém inhibitory kontrolního bodu PD-1 typicky vykazují omezenou aktivitu. Dále bylo prokázáno, že ATRC-101 reaguje in vitro s většinou vzorků karcinomu vaječníků, karcinomů ne-malobuněčných buněk plic, kolorektálního karcinomu, rakoviny prsu a akrálního melanomu. Společnost Atreca zahájila v roce 2020 první studii ATRC-101 u lidí fáze (1b) u účastníků s vybranými solidními nádory a v roce 2021 zahájila kombinovanou větev s pembrolizumabem.“(33)*

I proto jsem se opět rozhodl porovnat tento katalyzátor s mými předurčenými scénáři. V první řadě bych rád představil statistické údaje o sledované firmě a vybrané datové základně:

Obrázek 11 - Statistické údaje BCEL 17.02.22 - 17.03.22

Popisné statistiky, za použití pozorování 2022-02-17 - 2022-03-17 pro proměnnou 'Close' (20 platných pozorování)	
Střední hodnota	2,4395
Medián	2,2650
Minimum	1,6100
Maximum	5,2000
Směrodatná odchylka	0,89667
variační koeficient	0,36756
Šikmost	1,3985
Stand. špičatost	2,3001
5% percentile	1,6115
95% percentile	5,1005
Interquartile range	1,2775
Missing obs.	0

Zdroj: autor, Gretl

Zde bych rád podotkl, že nízký počet pozorování je primárně zapříčiněn aktuálností katalytické události, která proběhla 3. března 2022.

I v tomto případě jsem porovnával lineární regrese a získal následující data:

Tabulka 3 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru BCEL

	Stabilizační efekt	Rostoucí efekt	Klesající efekt	"Peak" efekt
<b>R<sup>2</sup></b>	0,6740	0,2158	0,6944	0,5251
<b>P – hodnota</b>	9,18324E-06	0,0391	5,05993E-06	0,0003
<b>Konstanta</b>	1,7220	2,1129	1,8941	2,2942
<b>Hodnota efektu</b>	1,4350	0,1187	2,1602	2,9058

Zdroj: autor, Gretl

Zveřejnění výroční zprávy spolu s optimistickými výsledky studií vytvořilo ideální prostředí pro statisticky významnou katalytickou událost. Na základě porovnání vidíme, že se jednalo stejně jako v případě ANIP Pharmaceuticals o katalyzátor s klesajícím efektem, avšak p-hodnota silně podporuje i stabilizační efekt. Jak vidíme i na grafu 24, opravdu dochází k růstu k datu katalytické události a k stabilizaci ceny na vyšší hladinu kurzu.

Graf 24 – Konsolidace na vyšší hladině kurzu po katalytické události



Zdroj: autor, Trader Workstation

ATRC-101 mě zaujala jako firma primárně svým potenciálem, širokou škálou produktů s možnou aplikací na nádorová onemocnění. Zároveň mě zaujala i svým inovativním přístupem získávání nového léčiva rekombinací protilátek od již jednou aktivních protilátek dárců. I zde věřím, že tato firma si zaslouží nadále sledovat. (33)

## 5 Výsledky a diskuse

Výsledkem mé praktické části je doporučení pro nákup akcií všech tří vybraných firem, ve všech případech se ale jedná o dlouhodobé investice. Velký vliv hraje i efekt katalyzátorů, který byl u všech tří firem stabilizačně klesajícím, tedy ne plně pozitivní, ale s vidinou konsolidace na vyšší hladině kurzu akcie. V rámci porovnání výsledků jsem se rozhodl vyhledat sentiment analytiků ve snaze porovnat můj optimistický náhled s doporučením pro dané akcie od analytiků zveřejněných na stránkách NASDAQ.com.

ANIP se nachází dle analytiků v pozici „BUY“ tedy doporučeno nakoupit. Cena v době posuzování výsledků se pohybuje na úrovni 36.31 USD a očekávaná cena analytiků je v rozmezí 60-65 USD v horizontu 12 měsíců. Ačkoliv zde musíme být s posouzením opatrní, jelikož jde o doporučení pouze na základě tří analytických firem. (34)

Druhou firmou je AQST, která s aktuální hodnotou 2.57 USD má dle tří analytiků status „Strong Buy“ neboli silné doporučení nakoupit s potenciálem vystoupat v následujícím roce až na úroveň 13 USD, což by znamenalo 5tinásobné zhodnocení akcií. Opět zde musíme mít na paměti, že se jedná pouze o vzorek na základě tří analytických firem. (35)

V případě akcií BCEL je předpokládán vývoj akcií dle analytiků stejně jako v případě AQST jednoznačně býčí „Strong Buy“, kdy se očekává zhodnocení jedné akcie až o 7,6násobek, tzn. z cca 3 USD na 23 USD. Tato cena 23 USD je vyhlídka na potenciální průměrnou cenu v příštím roce dle odhadu sedmi analytických firem.(36)

Ceny uvedené v posuzování výsledků jsou k datu 13. 03. 2022.

Optimistický výhled nejen dle mých výsledků, ale i analytiků, je především založen na katalyzátorech spojených s rozhodnutím v rámci vývoje léčivého přípravku, v některých případech v souhrně s technickými indikátory, v jiných nikoli. Toto je jeden z důvodů, proč je tak rizikové obchodovat s akciemi biotechnologických firem. Často se investor musí rozhodnout na základě podkladů, které mohou být protichůdné. Velkou výhodou je zde znalost oboru a konkurenčního prostředí. Především pak zde má výhodu investor



s chemickým, biologickým nebo i medicínským zázemím. Tuto práci jsem konzultoval s dostupnými odborníky, a to především s medicínským vzděláním.

## 6 Závěr

Hlavním cílem této práce bylo identifikovat potenciální investiční příležitosti pro reálného investora, a to na základě katalyzátorů biotechnologických společností v kombinaci s technickou analýzou.

Pro pochopení prostředí, ve kterém se nacházíme, jsem nejprve za pomoci odborné literatury a elektronických zdrojů popsal finanční trhy a instrumenty, dále pak akcie, se kterými bude potenciální investor obchodovat. Jako hlavní trh byl určen americký trh konkrétně pak NASDAQ, především díky velkému množství zalistovaných společností z tohoto odvětví. Následně jsem popsal základní nástroje a indikátory technické analýzy, které mi pomohly identifikovat trendy a potenciální příležitosti. Závěr teoretické části byl pak věnován odvětví biotechnologie, popisu úskalí a specifík tohoto odvětví. Především jsem se pak zastavil u poměrně náročného procesu výzkumu, vývoje a schvalování léčiv, který má existenciální vliv na tyto společnosti, a to nejen na americkém, ale i na evropském trhu. V této části se ukázalo, že se nebude jednat o doporučení pro začínajícího investora hledajícího první investiční příležitost, ale spíše pro investora se stabilním portfoliem, který si může dovolit vstupovat do obchodů s větším rizikem. Zároveň jsem si vytyčil dílčí cíl pro praktickou část v podobě vyhledání akcií s katalyzátory v různých stupních procesu vývoje léčiv.

V praktické části jsem se zaměřil na výběr a analýzu tří společností. Konkrétně se jednalo o společnosti ANI Pharmaceuticals, Aquestive Therapeutics Inc. a Atreca Inc.. Fakt, že všechny firmy začínají na písmeno „A“, je čistě náhodný. Výběr byl do značné míry ovlivněn nadcházející katalytickou událostí a její fází, jelikož jsem chtěl zachytit katalytické události různých fází výzkumu a schvalování léčiv. Zachytil jsem finální schválení a vstup produktu na trh jako v případě společnosti ANI Pharmaceuticals s léčivem Corthropin gel; průběh klinických studií a vliv jejich průběžných výsledků u společnosti Aquestive Therapeutics; a dále pak vliv preklinické fáze a první fáze klinických studií v případě společnosti Atreca, Inc.

Jak bylo výše popsáno v praktické části, jsem dospěl k závěru, že všechny mnou zvolené firmy jsou vhodnými kandidáty pro dlouhodobou investici a můžeme u nich očekávat růst kurzu akcie. K tomuto závěru mi dopomohla technická analýza za využití MACD, Bollingerova pásma, jednoduchého klouzavého průměru a katalytická událost jako taková. U všech zmíněných akciích můžeme vidět, že mnou zmiňované katalytické události měly okamžitý efekt na cenu akcie. V řádech dní až hodin došlo k posunu hladiny kurzu akcie, a to někdy až o stovky procent.

Co mi pomohlo definovat budoucí vývoj ceny, byla i identifikace typu katalyzátoru pomocí metody lineární regrese, kdy u mnou zvolených společností často vidíme klesající a stabilizační efekt katalyzátoru, což naznačuje významnost těchto událostí a jejich dopad na kurz akcie.

Co je nutné uvést je také fakt, že se jako investor musíme rozhodnout, v co vložíme větší důvěru, zdali v naši znalost firmy, jejího prostředí, trhu a produktu, který se nachází v procesu vývoje a schvalování nebo v tvrdá data technické analýzy. Fakt, kdy se investor nachází mezi rozhodnutím mezi neutrálními nebo až negativními indikátory technické analýzy a pozitivním výhledem z pohledu katalytické události, mě utvrdil v názoru, že tento typ obchodování je spíše pro zkušenější investory. A to i proto, že se na první pohled pohádkové (historické) zhodnocení u některých firm může zdát začínajícímu investorovi jako snadný zisk, ale opak je pravdou. Vyhledat, a především pak správně načasovat obchod okolo katalytické události, je značně obtížné. I proto jsou má doporučení dlouhodobého charakteru.

Rád bych podotkl, že v této práci nebyla využita fundamentální analýza společností. Dnes retrospektivně vidím, že by nám mohla přinést o trochu více informací, a to především do finančního zázemí společností a jejich schopnosti překlenout náročné období od vývoje do fáze prodeje a rekuperace nákladů.

Je vidět, že i za pomoci základních veřejně dostupných informací a indikátorů, jak technických, tak informačních, je možné identifikovat potenciální investiční příležitosti. Mnou zvolené společnosti se chystám i nadále sledovat a věřím, že by se měly objevit

v hledáčku potenciálních investorů plánujících vstup do biotechnologického sektoru akciového trhu.

## 7 Seznam použitých zdrojů

- 1) SEC, INSTRUMENTS TRADED IN THE CAPITAL MARKET [online]. [cit. 2022-01-11]. Dostupné z WWW: <https://sec.gov.ng/instruments-traded-in-the-capital-market/>
- 2) WORLD-EXCHANGES, Statistics portal [online]. [cit. 2022-01-24]. Dostupné z WWW: <https://www.world-exchanges.org>
- 3) NASDAQ, ABOUT [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z WWW: <https://www.nasdaq.com/about>
- 4) WORLD-EXCHANGES, About[online]. [cit. 2022-01-24]. Dostupné z WWW: <https://www.world-exchanges.org>
- 5) RM SYSTEM, ZÁKLADNÍ INFORMACE [online]. [cit. 2022-01-12]. Dostupné z WWW: <https://www.rmsystem.cz/spolecnost/zakladni-informace>
- 6) Zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích – Oddíl 1 – Akcie
- 7) RM SYSTEM, AKCIE [online]. [cit. 2022-01-22]. Dostupné z WWW: <https://www.rmsystem.cz/vzdelavani/cenne-papiry/akcie>
- 8) PSE, O NÁS [online]. [cit. 2022-01-22]. Dostupné z WWW: <https://www.pse.cz/o-nas>
- 9) VESELÁ, J. *Investování na kapitálových trzích*. Praha: ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-297-6.
- 10) GRAHAM, B, a ZWEIG, J. *Inteligentní investor*. Praha: GRADA, 2007. Investice. ISBN 978-80-247-1792-0.
- 11) DAMODARAN, A. *Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any asset*. Third edition. Hoboken: John Wiley, [2012]. Wiley finance series. ISBN 978-1-118-13073-5.
- 12) MURPHY, John J. *Technical analysis of the financial markets: a comprehensive guide to trading methods and applications*. New York: New York Institute of Finance, 1999, ISBN 07-352-0066-1.
- 13) INVESTOR UNDERGROUND, TYPES OF STOCK CHARTS [online]. [cit. 2022-02-01]. Dostupné z WWW: <https://www.investorsunderground.com/stock-charts/types/>

- 14) SCHOOL STOCKCHARTS, WHAT IS TECHNICAL ANALYSIS [online]. [cit. 2022-02-01]. Dostupné z WWW: [https://school.stockcharts.com/doku.php?id=overview:technical\\_analysis](https://school.stockcharts.com/doku.php?id=overview:technical_analysis)
- 15) CREDIT SUISSE, TECHNICAL ANALYSIS – EXPLAINED [online]. (PDF). [cit. 2022-02-01]. Dostupné z WWW: [https://www.credit-suisse.com/pwp/pb/pb\\_research/technical\\_tutorial\\_de.pdf](https://www.credit-suisse.com/pwp/pb/pb_research/technical_tutorial_de.pdf)
- 16) FIDELITY, UNDERSTANDING INDICATORS IN TECHNICAL ANALYSIS [online]. (PDF). [cit. 2022-02-01]. Dostupné z WWW: [https://www.fidelity.com/bin-public/060\\_www\\_fidelity\\_com/documents/learning-center/Understanding-Indicators-TA.pdf](https://www.fidelity.com/bin-public/060_www_fidelity_com/documents/learning-center/Understanding-Indicators-TA.pdf)
- 17) BOLLINGER BANDS, BOLLINGER BANDS [online]. [cit. 2022-02-02]. Dostupné z WWW: <https://www.bollingerbands.com/bollinger-bands>
- 18) EUROPEAN BIOTECHNOLOGY, DESTINATION GROWTH [online]. (PDF). [cit. 2022-02-02]. Dostupné z WWW: [https://european-biotechnology.com/fileadmin/Content/Advertising/KMS\\_2018\\_web\\_neu.pdf](https://european-biotechnology.com/fileadmin/Content/Advertising/KMS_2018_web_neu.pdf)
- 19) INVESTOPEDIA, BIOTECHNOLOGY [online]. [cit. 2022-02-24]. Dostupné z WWW: [https://www.investopedia.com/terms/b/biotechnology.asp#:~:text=Biotechnology%20is%20a%20science%2Ddriven,\(such%20as%20DNA%20fingerprinting\).](https://www.investopedia.com/terms/b/biotechnology.asp#:~:text=Biotechnology%20is%20a%20science%2Ddriven,(such%20as%20DNA%20fingerprinting).)
- 20) CONSERVE ENERGY FUTURE, WHAT IS BIOTECHNOLOGY [online]. [cit. 2022-02-24]. Dostupné z WWW: <https://www.conserve-energy-future.com/biotechnology-types-examples-applications.php>
- 21) SOUČKOVÁ, L, KOSTKOVÁ, H, DEMLOVÁ, R., *Jak se vyvíjí nový lék*. Prakt. lékař. [online]. 2015; 11(4): 144–147. [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2015/04/07.pdf>
- 22) HAMPL, F, RÁDL, S, PALEČEK, J., *Farmakochemie*. 2., rozš. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2007. ISBN 978-80-7080-639-5.
- 23) EMA EUROPA, CLINICAL TRIALS IN HUMAN MEDICINES [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z WWW: <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/research-development/clinical-trials-human-medicines>.

- 24) ScienceDirect, Drugs and Devices: Comparison of European and U.S. Approval Processes [online]. Copyright © [cit. 2022-02-03]. Dostupné z:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452302X16300638>
- 25) SUKL, KLINICKÉ HODNOCENÍ LÉKŮ [online]. [cit. 2022-02-15]. Dostupné z WWW: <https://www.sukl.cz/klinicke-hodnoceni-leku>.
- 26) ASSETS, BIOTECHNOLOGY REPORT 2017 [online]. (PDF). [cit. 2022-03-11]. Dostupné z WWW: [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/life-sciences/life-sciences-pdfs/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course1.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/life-sciences/life-sciences-pdfs/ey-biotechnology-report-2017-beyond-borders-staying-the-course1.pdf)
- 27) BIO, CLINICAL DEVELOPMENT SUCCESS RATES 2006-2015 [online]. (PDF). [cit. 2022-02-24]. Dostupné z WWW: <https://www.bio.org/sites/default/files/legacy/bioorg/docs/Clinical%20Development%20Success%20Rates%202006-2015%20-%20BIO,%20Biomedtracker,%20Amplion%202016.pdf>
- 28) INTERACTIVE BROKERS [online]. [cit. 2022-03-24]. Dostupné z WWW: <https://www.interactivebrokers.com/en/trading/tws.php>
- 29) BIOPHARM CATALYST [online]. [cit. 2022-03-24]. Dostupné z WWW: <https://www.biopharmcatalyst.com/>
- 30) INVESTOR ANI PHARMACEUTICALS, FDA approval of purified CORTROPHIN™ GEL [online]. [cit. 2022-03-24]. Dostupné z WWW: <https://investor.anipharmaceuticals.com/news/news-details/2021/ANI-Pharmaceuticals-Announces-FDA-Approval-of-Purified-Cortrophin-Gel-for-Multiple-Indications-Including-Multiple-Sclerosis-Rheumatoid-Arthritis-and-Nephrotic-Syndrome/default.aspx>
- 31) INVESTORS AQUESTIVE, AQUESTIVE THERAPEUTICS CORPORATE PRESENTATION JANUARY 2022 [online]. (PDF). [cit. 2022-03-20]. Dostupné z WWW: <https://investors.aquestive.com/static-files/9ad62f6c-7958-4c4f-a3cd-d69d0ea1ced1>
- 32) BENZINGA, ATRECA REPORTS FOURTH QUARTER AND FULL-YEAR 2021 FINANCIAL RESULTS AND ATRC-101 DATA UPDATE [online]. [cit. 2022-03-21]. Dostupné z WWW:

<https://www.benzinga.com/pressreleases/22/03/g25976497/atreca-reports-fourth-quarter-and-full-year-2021-financial-results-and-atrc-101-data-update>

- 33) ATRECA, ANNUAL REPORT [online]. (PDF). [cit. 2022-03-24]. Dostupné z WWW: <https://ir.atreca.com/static-files/ec6bf8b9-c9b6-4f78-9baf-37dedbf0d7db>
- 34) NASDAQ, ANIP ANALYST RESEARCH [online]. [cit. 2022-03-25]. Dostupné z WWW: <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/anip/analyst-research>
- 35) NASDAQ, AQST ANALYST RESEARCH [online]. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z WWW: <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/aqst/analyst-researchNASDAQ>
- 36) NASDAQ, BCEL ANALYST RESEARCH [online]. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z WWW: <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/bcel/analyst-research>
- 37) SANOFI, Clinical trials [online]. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z WWW: <https://www.sanofi.co.uk/en/innovation/Clinical-trials>



## 8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a rovnic

### Seznam obrázků

Obrázek 1 - Detail prvků svíčkového grafu.....	21
Obrázek 2 - Stádia výzkumu a vývoje léčiv .....	31
Obrázek 3 – Fáze vývoje léčiv.....	33
Obrázek 4 – EY Survival index, 2015-16.....	37
Obrázek 5 - Pravděpodobnost úspěchu postupu schvalovacím procesem.....	38
Obrázek 6 - FDA kalendář.....	42
Obrázek 7 - Cash database.....	42
Obrázek 8 - Statistické údaje ANIP 4.10.21 - 30.11.21.....	46
Obrázek 9 – Nové produkty a jejich postup schvalovacím procesem .....	49
Obrázek 10 - Statistické údaje AQST 01.09.21 - 24.02.22 .....	50
Obrázek 11 - Statistické údaje BCEL 17.02.22 - 17.03.22.....	54

### Seznam tabulek

Tabulka 1 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru ANIP.....	47
Tabulka 2 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru AQST .....	51
Tabulka 3 - Výsledné hodnoty regresních analýz katalyzátoru BCEL.....	54

### Seznam grafů

Graf 1 - TOP 10 burz dle tržní kapitalizace kotovaných společností (v roce 2021).....	14
Graf 2 - NASDAQ Composit historický vývoj (cena v USD) .....	15
Graf 3 - NASDAQ Biotechnology historický vývoj (cena v USD) .....	16
Graf 4 - VRTX týdenní svíčkový graf.....	21
Graf 5 - VRTX čárový graf.....	22
Graf 6 - BRK B Hladina podpory a rezistence .....	23
Graf 7 - Příklad Praporku denní svíčkový graf BTC .....	24
Graf 8 - Příklad Vlajky denní svíčkový graf GMMPFAUDL .....	24
Graf 9 - Příklad head & shoulder týdenní svíčkový graf GALLANTT.....	25
Graf 10 - Příklad trojitého dna denní svíčkový graf FB .....	25
Graf 11 - Příklad rostoucí trojúhelník denní svíčkový graf XES .....	26
Graf 12 - NVO denní svíčkový graf s SMA linkou.....	27

Graf 13 - NVO denní svíčkový graf s EMA linkou.....	28
Graf 14 - NVO denní svíčkový graf MACD 12/26/9 .....	28
Graf 15 - NVO denní svíčkový graf Bollingerovo pásmo.....	29
Graf 16 - Týdenní svíčkový graf ANI Pharmaceuticals – historický vývoj .....	43
Graf 17 – Neutrální trend vývoje kurzu ANIP .....	44
Graf 18 - Formace dvojité dno.....	45
Graf 19 - Zachycení katalytické události ANIP.....	46
Graf 20 - Historický vývoj cen AQST týdenní svíčkový graf.....	48
Graf 21 - Denní svíčkový graf AQST zachycena katalytická událost.....	50
Graf 22 - Denní svíčkový graf BCEL .....	52
Graf 23 - Hodinový svíčkový graf BCEL rok 2022 .....	53
Graf 24 – Konsolidace na vyšší hladině kurzu po katalytické události .....	55

### **Seznam rovnic**

Rovnice 1 - Jednoduchý klouzavý poměr

Rovnice 2 - Exponenciální klouzavý poměr

## Přílohy

### Příloha A Zdrojová data ANIP

Datum	Close	Stabilizace	Rostoucí	Klesající	"Peak"
04.10.2021	32,97	0	0	0	0
05.10.2021	33,31	0	0	0	0
06.10.2021	34,27	0	0	0	0
07.10.2021	35,60	0	0	0	0
08.10.2021	37,16	0	0	0	0
11.10.2021	37,32	0	0	0	0
12.10.2021	36,76	0	0	0	0
13.10.2021	38,16	0	0	0	0
14.10.2021	37,72	0	0	0	0
15.10.2021	38,54	0	0	0	0
18.10.2021	37,77	0	0	0	0
19.10.2021	38,03	0	0	0	0
20.10.2021	37,86	0	0	0	0
21.10.2021	37,82	0	0	0	0
22.10.2021	36,86	0	0	0	0
25.10.2021	38,08	0	0	0	0
26.10.2021	38,54	0	0	0	0
27.10.2021	37,06	0	0	0	0
28.10.2021	38,68	0	0	0	0
29.10.2021	37,38	0	0	0	0
01.11.2021	55,89	1	1	1	1
02.11.2021	56,85	1	1,45	0,95	0
03.11.2021	56,66	1	1,9	0,9	0
04.11.2021	50,00	1	2,35	0,85	0
05.11.2021	50,02	1	2,8	0,8	0
08.11.2021	50,08	1	3,25	0,75	0
09.11.2021	48,56	1	3,7	0,7	0
10.11.2021	45,89	1	4,15	0,65	0
11.11.2021	45,32	1	4,6	0,6	0
12.11.2021	45,56	1	5,05	0,55	0
15.11.2021	45,01	1	5,5	0,5	0
16.11.2021	44,63	1	5,95	0,45	0
17.11.2021	43,71	1	6,4	0,4	0
18.11.2021	43,35	1	6,85	0,35	0
19.11.2021	43,54	1	7,3	0,3	0
22.11.2021	44,54	1	7,75	0,25	0

23.11.2021	45,01	1	8,2	0,2	0
24.11.2021	42,03	1	8,65	0,15	0
26.11.2021	40,77	1	9,1	0,1	0
29.11.2021	41,93	1	9,55	0,05	0
30.11.2021	41,14	1	10,0	0	0

## Příloha B Zdrojová data AQST

Date	Close	Stabilizace	Klesající	Rostoucí	"Peak"
01.09.2021	4,63	0	0	0	0
02.09.2021	4,62	0	0	0	0
03.09.2021	4,53	0	0	0	0
07.09.2021	4,5	0	0	0	0
08.09.2021	4,26	0	0	0	0
09.09.2021	4,5	0	0	0	0
10.09.2021	4,43	0	0	0	0
13.09.2021	4,34	0	0	0	0
14.09.2021	4,2	0	0	0	0
15.09.2021	4,16	0	0	0	0
16.09.2021	4,15	0	0	0	0
17.09.2021	4,17	0	0	0	0
20.09.2021	4,04	0	0	0	0
21.09.2021	4,22	0	0	0	0
22.09.2021	4,43	0	0	0	0
23.09.2021	4,49	0	0	0	0
24.09.2021	4,33	0	0	0	0
27.09.2021	4,52	0	0	0	0
28.09.2021	4,53	0	0	0	0
29.09.2021	4,41	0	0	0	0
30.09.2021	4,36	0	0	0	0
01.10.2021	4,27	0	0	0	0
04.10.2021	4,06	0	0	0	0
05.10.2021	4,09	0	0	0	0
06.10.2021	3,96	0	0	0	0
07.10.2021	3,84	0	0	0	0
08.10.2021	3,69	0	0	0	0
11.10.2021	3,76	0	0	0	0
12.10.2021	3,77	0	0	0	0
13.10.2021	3,94	0	0	0	0
14.10.2021	3,84	0	0	0	0
15.10.2021	3,87	0	0	0	0
18.10.2021	4,07	0	0	0	0
19.10.2021	4,24	0	0	0	0

20.10.2021	4,39	0	0	0	0
21.10.2021	4,47	0	0	0	0
22.10.2021	4,33	0	0	0	0
25.10.2021	4,67	0	0	0	0
26.10.2021	4,95	0	0	0	0
27.10.2021	5,02	0	0	0	0
28.10.2021	5,05	0	0	0	0
29.10.2021	5,14	0	0	0	0
01.11.2021	5,24	0	0	0	0
02.11.2021	5,36	0	0	0	0
03.11.2021	5,9	0	0	0	0
04.11.2021	6,04	0	0	0	0
05.11.2021	5,8	0	0	0	0
08.11.2021	6,17	0	0	0	0
09.11.2021	6,23	0	0	0	0
10.11.2021	6,14	0	0	0	0
11.11.2021	6,15	0	0	0	0
12.11.2021	6,29	0	0	0	0
15.11.2021	6,1	0	0	0	0
16.11.2021	6,02	0	0	0	0
17.11.2021	5,82	0	0	0	0
18.11.2021	5,55	0	0	0	0
19.11.2021	5,97	0	0	0	0
22.11.2021	6,02	0	0	0	0
23.11.2021	5,99	0	0	0	0
24.11.2021	6,24	0	0	0	0
26.11.2021	6,37	0	0	0	0
29.11.2021	6,08	0	0	0	0
30.11.2021	5,9	0	0	0	0
01.12.2021	5,69	0	0	0	0
02.12.2021	5,38	0	0	0	0
03.12.2021	4,84	0	0	0	0
06.12.2021	4,8	0	0	0	0
07.12.2021	5,23	0	0	0	0
08.12.2021	5,45	0	0	0	0
09.12.2021	5,19	0	0	0	0
10.12.2021	5,01	0	0	0	0
13.12.2021	5,01	0	0	0	0
14.12.2021	5,05	0	0	0	0
15.12.2021	5,25	0	0	0	0
16.12.2021	5,49	0	0	0	0
17.12.2021	5,7	0	0	0	0
20.12.2021	6,22	1	1,0	1	1
21.12.2021	4,4	1	1,0	1,2	0

22.12.2021	4,1	1	1,0	1,4	0
23.12.2021	4,03	1	0,9	1,6	0
27.12.2021	3,96	1	0,9	1,8	0
28.12.2021	3,92	1	0,9	2	0
29.12.2021	3,84	1	0,9	2,2	0
30.12.2021	3,94	1	0,8	2,4	0
31.12.2021	3,89	1	0,8	2,6	0
03.01.2022	4,26	1	0,8	2,8	0
04.01.2022	4,09	1	0,8	3	0
05.01.2022	3,915	1	0,8	3,2	0
06.01.2022	3,88	1	0,7	3,4	0
07.01.2022	3,86	1	0,7	3,6	0
10.01.2022	3,85	1	0,7	3,8	0
11.01.2022	3,95	1	0,7	4	0
12.01.2022	3,9	1	0,7	4,2	0
13.01.2022	3,67	1	0,6	4,4	0
14.01.2022	3,69	1	0,6	4,6	0
18.01.2022	3,56	1	0,6	4,8	0
19.01.2022	3,45	1	0,6	5	0
20.01.2022	3,3	1	0,5	5,2	0
21.01.2022	2,95	1	0,5	5,4	0
24.01.2022	2,9	1	0,5	5,6	0
25.01.2022	2,93	1	0,5	5,8	0
26.01.2022	2,7	1	0,5	6	0
27.01.2022	2,57	1	0,4	6,2	0
28.01.2022	2,54	1	0,4	6,4	0
31.01.2022	2,72	1	0,4	6,6	0
01.02.2022	2,84	1	0,4	6,8	0
02.02.2022	2,65	1	0,4	7	0
03.02.2022	2,53	1	0,3	7,2	0
04.02.2022	2,59	1	0,3	7,4	0
07.02.2022	2,6	1	0,3	7,6	0
08.02.2022	2,57	1	0,3	7,8	0
09.02.2022	2,73	1	0,2	8	0
10.02.2022	2,64	1	0,2	8,2	0
11.02.2022	2,53	1	0,2	8,4	0
14.02.2022	2,48	1	0,2	8,6	0
15.02.2022	2,62	1	0,2	8,8	0
16.02.2022	2,66	1	0,1	9	0
17.02.2022	2,62	1	0,1	9,2	0
18.02.2022	2,44	1	0,1	9,4	0
22.02.2022	2,29	1	0,1	9,6	0
23.02.2022	2,28	1	0,1	9,8	0
24.02.2022	2,48	1	0,0	10	0

## Příloha C Zdrojová data BCEL

Date	Close	Stabilizace	Klesající	Rostoucí	“Peak”
17.02.2022	1,64	0	0	0	0
18.02.2022	1,61	0	0	0	0
22.02.2022	1,78	0	0	0	0
23.02.2022	1,69	0	0	0	0
24.02.2022	1,67	0	0	0	0
25.02.2022	1,76	0	0	0	0
28.02.2022	1,80	0	0	0	0
01.03.2022	1,89	0	0	0	0
02.03.2022	1,71	0	0	0	0
03.03.2022	1,67	0	0	0	0
04.03.2022	5,20	1	1,00	1	1
07.03.2022	3,21	1	0,89	2	0
08.03.2022	2,64	1	0,78	3	0
09.03.2022	3,06	1	0,67	4	0
10.03.2022	3,12	1	0,56	5	0
11.03.2022	2,99	1	0,45	6	0
14.03.2022	2,85	1	0,34	7	0
15.03.2022	2,71	1	0,23	8	0
16.03.2022	2,92	1	0,12	9	0
17.03.2022	2,87	1	0,01	10	0