

DIPLOMAMUNKA

Somosi Ádám
2022

EÖTVÖS LÓRÁND TUDOMÁNYEGYETEM
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

ÉRTÉKALAPÚ MUTATÓK BEFEKTETÉSI
DÖNTÉSEKBE VALÓ HASZNÁLATA ÉS
HATÉKONYSÁGÁNAK ALAKULÁSA

MSC SZAKDOLGOZAT

Somosi Ádám

Msc Biztosítási és pénzügyi matematikus
Kvantitatív Pénzügyek szakirány

Témavezető:

Dr. Molnár-Sáska Gábor

Eötvös Lóránd Tudományegyetem
Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék



Budapest, 2022

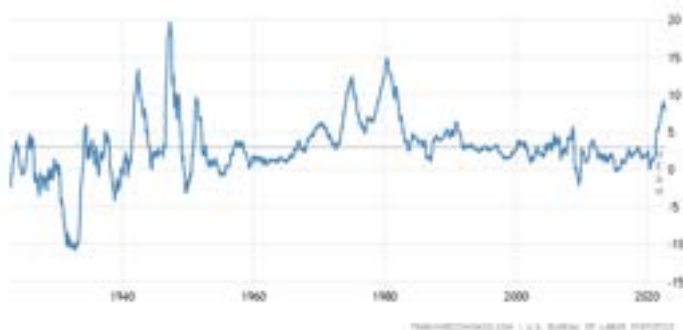
Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
1. Érték alapú befektetés	3
2. Konvenciók	8
2.1. S&P 500	8
2.2. Adatok	11
2.3. Hozam számítás	11
2.4. Kockázatmentes hozam	12
3. Metodológia	13
3.1. Tőzsdei Mutatók	13
3.1.1. P/E	13
3.1.2. EV/S	15
3.1.3. P/FCF	16
3.1.4. EV/EBITDA	17
3.1.5. P/B	18
3.2. Kockázati mutatók	19
3.2.1. Sharpe mutató	19
3.2.2. Sortino mutató	21
3.2.3. Treynor mutató	23
4. Megvalósítás / Implementálás	25
4.1. Portfóliók készítése	25
4.2. Hozamszámítás	25
4.3. Kockázati mutatók	26
4.3.1. Sharpe mutató	26
4.3.2. Sortino mutató	26

4.3.3. Treynor mutató	27
5. Eredmények	28
5.1. Heti eredményeim	28
5.2. P/E	31
5.3. EV/S	32
5.4. P/FCF	32
5.5. EV/EBITDA	32
5.6. P/B	33
5.7. Érdekségek	33
6. Konklúzió	34
References	37

Bevezetés

Az emberek régóta szeretik félre rakni a pénzük egy részét, hogy később a megtakarításukat számukra értékes ügyletekre fordítsák. Ha azonban nem fektetik be a pénzüket, akkor a megtakarításukat az infláció fölemészti. Ez kiemelten fontos napjainkban, mikor világszerte magas az infláció. Az USA-ban 7,7% az októberi éves infláció (ez magasabb, mint az átlag 3.27%) [24], de Magyarországon ennél is magasabb ez a szám (21,1%) [11]. Az emberek befektetésükkel arra törekednek, hogy profitot realizáljanak, lehetőleg nagyobb hozamot, mint az infláció, hiszen akkor reál értelemben is gazdagabbak lesznek. Már Sharpe (1964) publikációjában rámutat [16], hogy a magasabb profit eléréséhez magasabb kockázatot kell vállalni.



0.1. ábra. USA inflációjának alakulása [25].

Az egyik, ha nem a leelterjedtebb befektetési lehetőség az amerikai tőzsde, ahol minden évben több millióan próbálnak szerencsét. A Statistica adata alapján 2022-ben az amerikai felnőttek 58%-a fektetett be a tőzsdén [20]. Ez magasabb érték, mint az elmúlt években. A Nagy Recessziós időszakhoz (2007) viszonyítva azonban nagy elmaradást mutat, hiszen akkor 65% volt. Egy cég értékelése szubjektív, de vannak erre vonatkozóan irányadó mutatók, amelyek jól értelmezhetőek bárki számára, és könnyen is számolhatóak. Így mindenki könnyen megértheti és implementálhatja őket.

Dolgozatomban 5 mutatót (P/E, EV/S, P/FCF, EV/EBITDA, P/B) fogok vizsgálni az S&P 500-as index vállalatain keresztül. Adataim azokat a cégeket tartalmazzák, amelyek több, mint 10 éve jegyezve vannak a tőzsdén, heti lebontásban 2011.07.01 - 2021.10.01 (536 hét) között. A cégeket szektorokba csoportosítottam, majd pedig a mutatók értéke alapján sorba rendeztem őket. Ezután a portfóliómban az alsó (és felső) percentiliseket veszem hosszú (long) (illetve eladom rövid (short)) pozícióra, majd a kockázattal korrigált hozam mutatóit (Sharpe / Treynor / Sortino) vizsgálom, hogyan alakultak az adott időszakban.

A dolgozatomban először szeretném bemutatni, hogy miért is az érték alapú befektetést választottam stratégiámul. Ezek után az S&P 500-ról írok és az adatok csoportosításáról, valamint a különböző tőzsdei- és kockázati-mutatókról, melyekhez felhasználtam az eddig ismert tudományos munkákat. Dolgozatom további részében bemutatom az általam megvalósításra került számításokat, illetve az abból kapott eredményeket a konklúzióval együtt.

Hipotézisem szerint az alacsony mutatókkal rendelkező cégeket long pozícióba kell tennem (hiszen alul értékelték), míg a magas mutatókkal rendelkező (túlértékelt) cégeket pedig short pozícióba. Ezért minden kategóriában minden héten valamint két-/ három-/ négy-/ öt-/ nyolc-/ tizenkettő-/ huszonhat- és ötvenkét hetente a legalacsonyabbra értékelt papírokat long pozícióba teszem, a túlértékelt papírokat pedig short pozícióba. A két (long és short) portfóliómat hasonlóan hétente, két-/ három-/ négy-/ öt-/ nyolc-/ tizenkettő-/ huszonhat- és ötvenkét hetente a mutatók (legnagyobb/legkisebb) alapján változtatom. A portfóliókból számított hozamokat és Sharpe / Treynor / Sortino mutatókat hasonlítom össze.

1. Érték alapú befektetés

A fundamentális befektetés lényege, hogy a vállalat jövőbeli értékét próbáljuk beárázni, majd pedig megnézzük, hogy ez a piaci ártól mennyivel tér el. Ha alulárázott, akkor hosszú vételi (long) pozíciót nyitunk, ha pedig túl van árázva, akkor rövid eladási (short) pozíciót. Az árázás során főként a gazdasági mutatókat használjuk fel, amelyek a negyedéves és éves kimutatásokban (mérleg, eredmény és cashflow) szerepelnek. Ezek mellett egy jó befektető folyamatosan figyeli a híreket, a trendeket, a szektorokban lévő mozgásokat, valamint a mikro- és makrogazdaság alakulását is. Az alapötlet az, hogy rövid távon a papírok ára lehet különböző a cég értékétől, de hosszú távon egymáshoz konvergálnak.

Az emberek nem egyformák, mindenki más személyiség, különbözően gondolkodnak, másképpen reagálnak egyes eseményekre. Ebből következően az érték alapú befektetést is különböző módon látják. Értelmezésüket befolyásolják a körülöttük zajló események, ismereteik és tudásuk, esetlegesen az őket körülvevő emberek.

Fama (1965) a hatékony piacok elméletében (Efficient-market hypothesis) ki mondja [6], hogy egy piac akkor hatékony, ha az adott információkból az aktuális ár minden időpontban pontos becslése a valódi értékének.

Ahhoz, hogy egy piac hatékony legyen, három feltételnek kell teljesülnie:

- az alapvető tudás teljes, a befektető teljes körű információval rendelkezik az alaptermékéről
- a befektető racionális, tehát helyesen méri fel az információkat, nem reagálja azokat túl vagy alul
- nincs arbitrázsra lehetőség, ha valahol lenne is arbitrázs, akkor addig kereskednek a termékkel, amíg el nem éri a valódi értékét.

Fama (1970) már a hatékonyság különböző szintjeit is definiálta [7]:

- gyenge: az árak tartalmazzák az összes múltbéli információt
- közepes: az összes nyilvános információ beépül
- erős: nem nyilvános adatok is megjelennek az árakban.

Természetesen, az érték alapú befektetést használók abban bíznak, hogy a piac hatékonysági szintje valójában nem erős, hiszen akkor nehezen tudnák az érték alapú elemzést alkalmazni. Ezt alátámasztják Bernard és Thomas (1989) [4], valamint Sloan (1996) tanulmányai [19], miszerint az áruk nem tudják azonnal leképezni a mindenki számára elérhető információkat, legfőképp a negyedéves jelentéseket. Vagyis „piaci elárazás” jön létre.

Először a kezdetekhez kell visszamennünk. Ball és Brown (1968) 1957 és 1965 között vizsgálták [2], hogy a pénzügyi jelentések hogyan jelennek meg a papírok áraiban, hogyan befolyásolják azokat. Két modellt használtak fel, egy regressziós és egy naiv modellt. A regresszióhoz felhasználták a nettó jövedelmet (net income) és az egy részvényre jutó jövedelmet (Earning Per Share, EPS), míg a naiv modellhez csak az egy részvényre jutó jövedelem került felhasználásra.

Megállapították, hogy késleltetéssel jelentkezik az értékpapír árában az információ, vagyis nem egyből a jelentések napján árazza be a piac, ténylegesen elárazás van. Négy pontot emeltek ki:

- az összes információ körülbelül 75%-a beépül az árakba, 25% változtatható marad
- ennek a 25%-nak, nagyjából a fele társítható a különböző jelentésekből kinyert információkhoz
- a jelentésekben szereplő információk kevesebb, mint 11% - 13%-át egy hónapra előre nem látták, és
- a jelentésekben szereplő adatokból a részvény árába a jelentést követő hónapban átlagosan körülbelül 20% épült be.

A második konklúzió azt jelzi, hogy a jelentésekben szereplő értékek körülbelül felét már a piac beárazza 12 hónapra előre. Ez némileg ellentmondásos az utolsó pontban említettekkel. A paradoxon feltehetően annak köszönhető, hogy

- több információ is hivatalosan kikerül akkor, amikor a jelentések pl.: mennyi osztalékot fog fizetni a társaság
- 85% - 90%-a az éves bevételnek már tükröződik az árakban a jelentés hónapjában

- az éves jelentések 1 vagy 2 hónappal később kerülnek nyilvánosságra.

Ezen kutatást sorra követték az újabbak, amik közül kiemelném Foster, Olsen, és Shevlin (1984) 1974 és 1981 közötti munkáját [8], akik két különböző oldalról vizsgálták a jelentések utóhatásait az árakra. Cikkükben napi adatokat használtak fel, több mint 56 000 megfigyelésből dolgoztak. Mindegyik modell kumulálja az abnormális hozamokat, ezért CAR-nak (cumulative abnormal return) nevezték el.

Az első két modell az úgynevezett sima jelentés-alapú modell, a harmadik és negyedik pedig a jelentésekben való meglepetést veszi alapul. A harmadik inkább a rövid távon, a negyedik pedig hosszabb távon teszi azt. Az „abnormális” hozamot a következők szerint számolták:

$$\nu_{it} = R_{it} - R_{pt}, \quad (1.1)$$

ahol R_{it} = az i -edik papír hozama a t -edik napon, és R_{pt} az egyenlően súlyozott átlagos hozama a NYSE (New Yorki tőzsde) i -edik cégéhez tartozó felső decilisének a vizsgált negyedévben.

A legfontosabb eredményük, hogy a rendszerszintű post-announcement drifts kapcsolatban (előjelében és nagyságában is) van a nem várt jelentésváltozásokkal. A post-announcement drifts (eredmények utáni változásnak fordíthatnánk) azt mutatja, hogy az abnormális hozamok nagysága és iránya mennyire esik egybe az előzetes várakozásokkal. Pl.: ha azt várjuk, hogy egy cégnek nagyon jó lesz a jelentése, de ehhez képes nagyon rossz, akkor a hozamokban is megfigyelhető ez a negatív és nagy változás. Míg, ha nagyon jót várunk és nagyon jól is teljesít, akkor nem lesz nagy változás, ez a post-announcement drifts.

Cikkükben a fenti eltéréseket vizsgálták. Azt is dokumentálták, hogy a rendszerszintű drift a hozamokban csak az első két modellben figyelhető meg. A harmadik és negyedik modellel nem tudták alátámasztani a következőket:

- az előrejelzés hibájának előjelét és nagyságát a jelentéshez képest
- a vállalat mérete egymástól függetlenül magyarázza a jelentés utáni eltérések szórásának 81%- illetve 61%-át.

Néhány évvel később Bernard és Thomas (1989) 1974-1986 között tovább gondolta Fosterék megállapításait [4]. Elemzésükben a NYSE/AMEX/NASDAQ cégeinek napi adataival dolgoztak.

Modellükben a Fosterék által bemutatott második modellt vették alapul és abból készítettek egy sztenderdizált nemvárt kereseti modellt (Standardized unexpected earnings, SUE). Fosterék befektetési stratégiája megkívánta, hogy naponta több száz pozíciót nyissanak (mind long mind short oldalon). Egy könnyen követhető stratégiával álltak elő: megnézték a jelentés napján cégenként a jó (rossz) híreket, és ezek alapján a felső (alsó) decilisbe sorolták. Amennyiben egy nap mindkét eset bekövetkezett, akkor a rossz hírekre rövid eladási (short), a jó hírekre hosszú vételi (long) pozíciót nyitottak. Az esetek 97%-ban 2 napon belül mindkét pozíció nyitására sor került, és ezután figyelték a következő 60 napot.

A publicisták 4,2%-os hozamot értek el ezzel a befektetési stratégiával 60 nap alatt, ez körülbelül évi 18%. Ha figyelembe vesszük a cégek nagyságát is, akkor a 60 napos hozam 2,8% - 5,1% között oszlik meg a kis, közepes és nagy vállalatokat tekintve. Ha a determinisztikus megváltozás (drift) állandó volt a 60 napban, akkor annak várhatóan 8%-a felmerült 5 napon belül. A korreláció a Béta és a SUE között 66%- 90% attól függően, hogy mennyi idővel vagyunk a jelentés előtti vagy utáni szakaszban: (-119,-60), (-59,0), (1,60), (61,120), (121,180).

Mivel nem sikerült teljesen magyarázatot adniuk a CAPM elárazására (mis-specification), ezért alternatívákat kínáltak fel, amik magyarázhatják azt. Ezek a következők:

- tranzakciós költségek,
- a piac nem tudja sikeresen árazni az elkövetkező jelentéseket a jelenlegi adatokból.

A konklúziójuk az volt, hogy munkájukban megpróbálták megkülönböztetni a post-earnings-annoucement drifts két alternatív magyarázatát: az „abnormális” hozamnak a kockázattal való teljes körű kiigazításának elmulasztását és a jelentésre való késedelem reagálását. A kockázat téves mérését nem sikerült alátámasztaniuk, azonban a késést az árak beépülésébe igen.

Később Sloan (1996) 1962 és 1991 között vizsgálta [19], hogy a részvényárfolyamok tükrözik-e a jövőbeli bevételekre vonatkozó információkat az aktív időbeli elhatárolások (accrual) és a pénzforgalom (cash flow) összetevőiben. Adatai megszűrés után 40 679 cég-év megfigyelést tartalmaznak, a NYSE és AMEX vállalatai közül.

Arra a következtetésre jutott, hogy a jövedelemteljesítmény állandósága (persistence of earnings performance) bizonyítottan függ a nyereség CF és aktív időbeli elhatárolások összetevőinek relatív nagyságától. A jövedelem állandósága azt méri, hogy a jelenlegi nyereség milyen mértékben marad fenn vagy ismétlődik a jövőben. A részvényárak azonban úgy viselkednek, mintha a befektetők nem tudnák helyesen azonosítani a nyereség e két összetevőjének különböző tulajdonságait.

A részvényárfolyamok eredményei nem állnak összhangban a hagyományos hatékony piacok azon nézetével, hogy a részvényárak teljesen tükrözik az összes nyilvánosan elérhető információt. Ez azonban nem feltétlenül jelenti a befektetők irracionálisát vagy kiaknázatlan profit lehetőségének létezését.

A fenti publicisták által bemutatott érték alapú befektetési elvet veszem alapul és tartom követendőnek a saját befektetéseimnél. Az érték alapú befektetést vizsgáltam szakdolgozatomban, melyben bemutatom az általam kiválasztott mutatók (P/E, EV/S, P/FCF, EV/EBITDA, P/B) hatékonyságát. A dolgozatomban végén összegzem hipotézisem bizonyosságát.

2. Konvenciók

2.1. S&P 500

Az S&P 500 index vagy másképpen Standard & Poor's 500 index, ami jelenleg (2022.03.30) az 505 legnagyobb amerikai vállalatot tartalmazza, amelyek publikusan kereskedhetőek. A súlyozás a cég nagyság alapján történik (Float-adjusted market cap weighted):

$$\text{cég súlya az indexben} = \frac{\text{cég tőzsdei kapitalizációja}}{\text{összes cég tőzsdei kapitalizációja}} \quad (2.1)$$

pl.: Apple cég nagysága (februárban) 2,82 billió dollár, míg az összes cég nagysága 40,15 billió dollár (februárban). Tehát

$$\text{Apple cég súlya az S\&P 500 indexben} = \frac{2,82}{40,15} = 7,02\%, \quad (2.2)$$

ami meghatározó ahhoz képest, hogy több, mint 500 cég szerepel az indexben. A legfrissebb adatok szerint (2022.12.23) a 10 legnagyobb cég határozza meg az index egészének 24,42%-át [23].

A befektetők körében azért népszerű ez az index, mert ennek nagysága kiteszi körülbelül az amerikai tőzsde 70 - 80%-t. Sokan úgy tekintenek rá, mint az amerikai gazdaságot leíró index. Amennyiben a gazdaság növekszik, akkor nagy valószínűséggel az index is növekedni fog.

Az index átlagos növekedése 1926 óta az osztalékokkal együtt körülbelül 9.27% (effektív hozam), ha kivonjuk belőle az inflációt, akkor körülbelül 6% (effektív) hozamot kapunk. Az index éves szórása 20,81%. Ha a vizsgált 10 évet nézzük (2011.07.01-2021.10.01), a kapott loghozam a következőképpen számolható:

$$\text{loghozam} = \frac{4\,357,04}{1\,286,94} - 1 = 2,386, \quad (2.3)$$

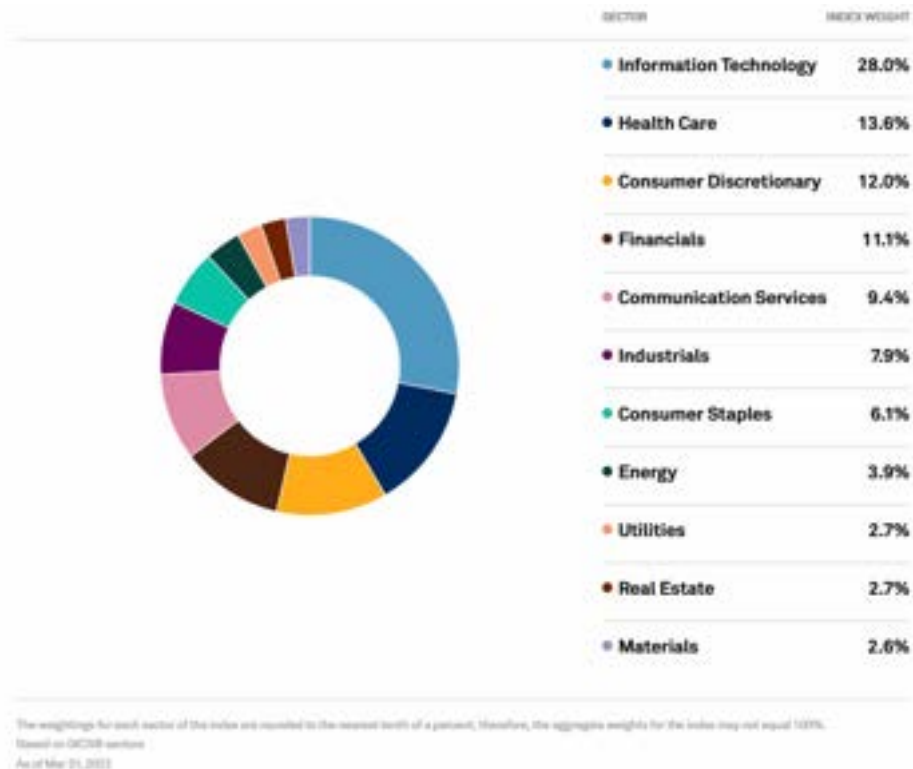
ha ezt évesítem, akkor 23,86%-t kapok, ami effektív hozamra átszámolva:

$$e^{0,2386-1} = 26,94\%, \quad (2.4)$$

évente.

A cégeket, hogy könnyebb legyen kezelni, különböző csoportokba osztottam:

- Informatika (Information Technology)
- Egészségügy (Health Care)
- Nem létszükségletű fogyasztás (Consumer Discretionary)
- Pénzügy (Financials)
- Kommunikációs szolgáltatás (Communication Services)
- Ipar (Industrials)
- Napi fogyasztási cikk (Consumer Staples)
- Energia (Energy)
- Közmű (Utilities)
- Ingatlan (Real Estate)
- Nyersanyag (Materials)



2.1. ábra. S&P 500 szektorok aránya az indexben [23].

Mivel 10 éves adatokat vizsgáltam, ezért leszűkítettem azokra a cégekre az indexet, amelyek legalább 10 évesek, így maradt 433 vállalat. Ezeket vettem alapul a dolgozatom során. Besoroltam őket a fenti csoportokba. Mivel egyes csoportok elemszáma meghaladta az 55-öt, ezért ezeket a csoportokat tovább bontottam a cégek nagysága alapján. Így ennek eredményeként a fent említett egyes csoportokat kisebb számosságú alcsoportokra különítettem el. Így az alábbi csoportosítás került kialakításra:

Csoport neve	Cégek számossága
Kommunikációs Szolgáltatások	15
Nem létszükségletű fogyasztás Kis	17
Nem létszükségletű fogyasztás Közepes	21
Nem létszükségletű fogyasztás Nagy	17
Napi Fogyasztási Cikk	27
Energia	17
Pénzügy Kis	14
Pénzügy Közepes	20
Pénzügy Nagy	27
Egészségügy Kis	19
Egészségügy Közepes	15
Egészségügy Nagy	21
Ipar Kis	18
Ipar Közepes	22
Ipar Nagy	22
Informatika Kis	18
Informatika Közepes	27
Informatika Nagy	17
Nyersanyag	23
Ingatlan	29
Közmű	27

1. táblázat. S&P 500 index cégeinek csoportosítása

2.2. Adatok

A tőzsdei mutatókat (P/E, EV/S, P/FCF, EV/EBITDA, P/B) és az árfolyam adatokat a Bloomberg termináljából töltöttem le. Az árfolyam értékei dollárban értendők, hiszen a vizsgált cégeket az amerikai tőzsdén jegyzik. A hozamok felhasználásához használt értékek a napi korrigált záró árakat (Adj. close price) tartalmazzák. Ez az összes alkalmazandó felosztás és osztalékfizetés utáni korrekciót követő záróárat jelenti, a Center for Research in Security Prices (CRSP) szabványainak megfelelően. Erre az egységes adatok miatt van szükség. Ha valamelyik cég bejelent egy 20-1-es papír felosztást (stock split), ami azt jelenti, hogy minden eddigi részvény ezentúl 20 részvénynek feleltethető meg, akkor nem befolyásolja egyik napról a másikra az adatainkat. Ugyanezt az elvet alkalmazzuk az osztalékfizetések megváltozására is.

A tőzsdei mutatók csak természetes számok lehetnek. Ha negatív lenne egy mutató (mert például nagyobb a kiadása, mint a bevétele, így a P/E negatív), ekkor nincs értelmezve, ezért a Bloomberg #N/A értéket adna. Ezt később külön kezelem. Az adatokat csoportosítva töltöttem le a cég nagyság (market cap) alapján, így könnyebben felhasználhatóak.

DATE	TTWO_BLOOMBERG_CLOSE_PRICE	TTWO_P_E_RATIO	TTWO_CURRENT_EV_TO_LTM_SALES	TTWO_PK_TO_FREE_CASH_FLOW	TTWO_CURRENT_EV_TO_LTM_EBITDA	TTWO_PK_TO_BOOK_RATIO
2021.03.01	108.34	48.87	4.80	38.87	17.29	5.20
2021.03.04	107.38	45.42	4.82	36.13	15.99	6.78
2021.03.07	101.68	46.75	4.57	37.18	16.51	4.88
2021.03.10	103.34	47.45	4.65	37.75	16.81	4.95
2021.03.13	100.56	49.49	4.88	38.17	17.84	5.17
2021.03.17	100.01	45.31	4.88	38.18	17.58	5.13
2021.03.20	100.96	45.62	4.89	39.47	17.89	5.13
2021.03.23	100.25	45.41	4.87	38.52	17.82	5.18
2021.03.26	108.30	48.88	4.88	38.82	17.38	5.29
2021.07.01	173.42	31.48	5.13	42.12	19.28	5.58
2021.07.03	173.29	31.42	5.18	42.49	19.18	5.57
2021.07.06	176.52	32.54	5.21	41.81	18.81	5.49
2021.07.09	176.17	32.51	5.20	41.77	18.81	5.48
2021.07.12	177.88	34.61	5.44	41.47	18.88	5.78
2021.06.25	173.82	31.31	5.23	23.56	20.47	6.01
2021.06.28	171.28	30.24	5.15	23.22	20.23	5.92
2021.06.31	186.42	37.21	5.87	23.27	22.57	6.44
2021.06.04	184.45	36.38	5.88	23.08	21.81	6.38
2021.05.28	183.58	36.81	5.81	23.15	21.94	6.41
2021.05.21	184.38	36.26	5.57	24.99	21.78	6.17
2021.05.14	186.99	38.51	4.99	23.48	19.88	5.77
2021.05.07	176.87	39.57	5.85	23.05	19.77	5.88
2021.04.30	175.38	32.88	5.28	23.77	20.48	6.08
2021.04.23	176.19	32.44	5.28	23.88	20.99	6.09
2021.04.16	178.88	33.46	5.35	24.19	20.94	6.14
2021.04.09	184.82	36.18	5.59	24.94	21.84	6.38
2021.04.02	188.12	34.29	5.48	28.42	21.22	6.23

2.2. ábra. A Communication Services tábla egyik cége a TTWO árfolyama valamint mutatóinak értékei heti lebontásban.

2.3. Hozam számítás

Mivel a tőzsdei adatokról feltehetőek, hogy függetlenek, ezért az egymást követő pénteki adatokból számolhatok effektív hozamoz a következőképpen:

$$hozam_{eff} = \frac{pentek_{k+1}}{pentek_k} - 1. \quad (2.5)$$

A könnyebb összehasonlíthatóságért évesítem az adatokat, hiszen lesznek heti, kétheti, háromheti, négyheti, ötheti, nyolcheti, tizenkétheti, féléves és éves hozamok. Az évesítést effektív hozam számításával oldom meg, mivel alacsony a heti hozamok értéke (közel van 0-hoz), ezért a négyzetes fölötti tagok már elhanyagolhatóak.

$$(1 + r)^{52} \approx 1 + 52 * r + 0, \quad (2.6)$$

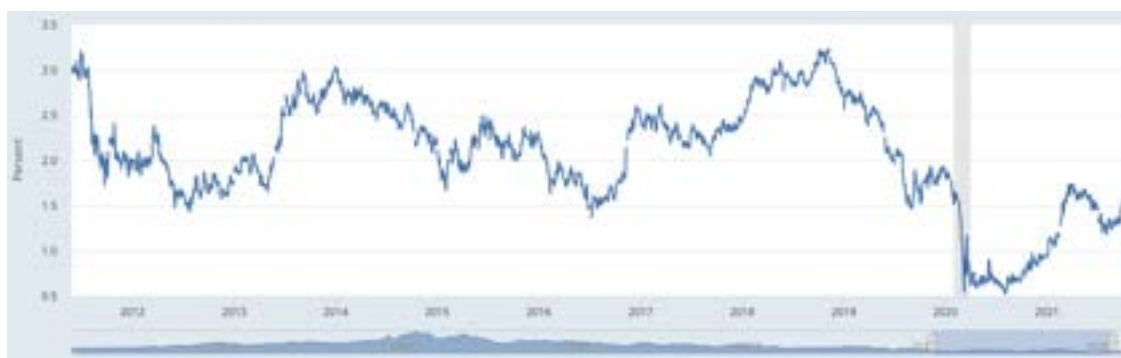
és ezt felhasználva:

$$r = r * (1 + k * (52/weekCount)), \quad (2.7)$$

ahol r az éves hozamot, a k az adott (heti, kétheti, ... , éves) effektív hozamot és a weekCount a hetek számát jelöli.

2.4. Kockázatmentes hozam

A kockázatmentes hozamnak a 10 éves állandó lejáratú amerikai állampapír (U.S. Treasury Securities at 10-Year Market Yield) hozamát vettem alapul. Ezeket a yahoo.com-ról töltöttem le ugyanarra az időintervallumra, mint a korrigált záróárakat. A képen jól látható az állampapír adott időszakra vonatkozó mozgása.



2.3. ábra. A 10 éves amerikai állampapír hozama 2011.07.01 - 2021.10.01

3. Metodológia

Ebben a fejezetben a munkám során felhasznált metodológiákat fogom bemutatni a különböző tőzsdei- és kockázati mutatókkal kapcsolatban.

3.1. Tőzsdei Mutatók

A felhasznált mutatókról egy részletesebb leírást adok, hogy mindenki számára érthetőek legyenek, hogyan is számolhatók ki azok. Mivel az adatokat a Bloomberg terminálból töltöttem le, ezért az ott definiált módon mutatom be azokat.

Sok elemző ezeket a mutatókat használja a vállalatok értékelésére, hibásan. Erre hívja fel a figyelmet Aswath Damodaran, a New York-i Egyetem Stern pénzügyi iskolájának professzora [5]. Az értékelés vezető szakértője a következőket ajánlja:

"Semmi baj az árazással. De az nem értékelés. Az értékbecslés arról szól, hogy átvizsgáljuk az üzletet, megértjük az üzletet, megértjük a pénzforgalmat, a növekedést és a kockázatot, majd megpróbálunk egy számot rendelni az üzlethez, amely az üzleti értékén alapul. A legtöbb ember ezt nem teszi meg. Nem ez a munkájuk. Ők árazzák a vállalatokat. Tehát a legnagyobb hiba az értékelésben az, hogy az árazást összetévesztik az értékeléssel."

3.1.1. P/E

Az ár / kereset (price to earnings) mutató, az egyik legelterjedtebb az összes mutató közül. Azt fejezi ki, hogy az adott cég piaci értéke hányszorosa az elmúlt 12 hónap adózott eredményének. A következőképpen számolható ki:

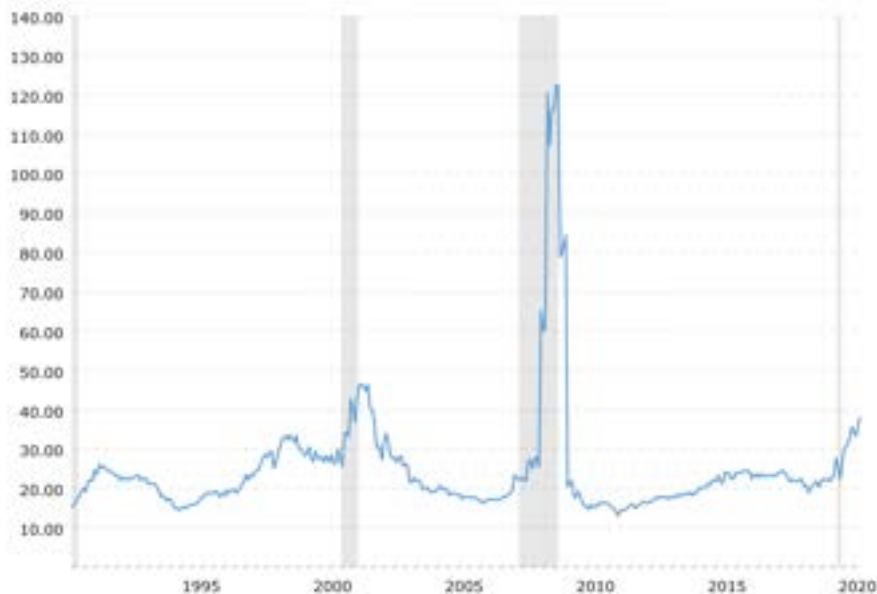
$$P/E = \frac{\text{Stock price}}{EPS} \quad (3.1)$$

$$P/E = \frac{\text{Market cap}}{\text{Trailing twelve months net income}}, \quad (3.2)$$

ahol a Stock price a részvény aktuális piaci ára, a EPS a legutóbbi jelentésben szereplő egy részvényre vetített bevétel (earnings per share), a Market cap a legfrissebb adatokból számolt cég piaci kapitalizációja (a kintlévő részvények számának és

a részvény piaci árának szorzata), Trailing twelve months net income a cég elmúlt 12 hónapjának adózott eredménye (összes bevétel és az összes kiadás különbsége).

A S&P 500 index legalacsonyabb P/E mutatója 1917-ben volt, melynek értéke 5 volt akkor, míg ezzel szemben a legmagasabb értéke 120 fölött is volt, a 2009-es válság előtt. A hosszútávú átlagának értéke közel 16.



3.1. ábra. S&P 500 P/E alakulása az elmúlt 30 évben [22].

Számos, ebben a témában publikált cikk közül Baek és Lee (2018) nevét emelném ki [1]. Az amerikai részvénypiac P/E alakulását, töréseit és hosszú távú hozamát vizsgálták az elmúlt 142 év adatai alapján és azokat használták fel munkájukban. Két fajta P/E-t vizsgáltak, az egyik a P/E1, ami az utolsó 1 év (12 hónap) keresetének a mozgó átlagából számolható. A másik a P/E10, mely az elmúlt 10 év (120 hónap) keresetének mozgó átlagából számolandó.

Két fontos következtetést vontak le, valamint egy harmadik állítást megerősítettek:

- Egyik következtetésükben több strukturális töréspontot azonosítottak a historikus piaci P/E mutatóban, ahol azt állapították meg, hogy a P/E arányok minden egyes töréspontnál lényegesen felfelé vagy lefelé mozognak ahelyett, hogy visszatérnének a történelmi átlaghoz. Emellett az egyes törési ciklusok időtartama is hosszúnak bizonyult. Ez azt jelenti, hogy a részvénypiaci szereplők megfelelően érzékelik a piaci P/E arány strukturális változásait, és hosszú távon reagálnak a strukturálisan magas vagy alacsony P/E időszakokra.

- Következtettek arra is, hogy a strukturális törési ciklusok megismétlik a magas és az alacsony P/E időszakokat, és mindegyik ciklus meglehetősen hosszú ideig tart. Ez valójában azt jelenti, hogy a piaci P/E-arány hosszú távú átlagát nem állandó átlagnak, hanem időben változó átlagnak kell felismerni.
- Megerősítették a korábbi tanulmányokban leírtakat, miszerint fordított kapcsolat van a P/E mutató és a hosszú távú részvényhozamok között.

Figyelemre méltó az a felfedezésük, miszerint a piaci P/E arány strukturális változásai aszimmetrikusan befolyásolják a hosszú távú részvényhozamokat a magas vagy az alacsony P/E időszak függvényében. Valójában a magas P/E időszakokban pozitív hozamprémiumok léteznek. Ez azt jelenti, hogy a részvénytársasági szereplők a magas P/E arányokat kevésbé (nagyobb mértékben), az alacsony P/E arányokat pedig nagyobb mértékben (kevésbé) jelentősnek tekintik a magas (alacsony) P/E időszakokban. Tanulmányuk fő megállapítása az, hogy a piaci P/E arány strukturális változásai fontos szerepet játszanak a hosszú távú részvényhozamok magyarázatában.

3.1.2. EV/S

A vállalati érték / értékesítés (Enterprise Value to Sales) mutató alapján azt figyelhetjük meg, hogy a vállalat értéke hányszor nagyobb, mint az éves értékesítés. A következőképpen számíthatjuk ki:

$$EV/S = \frac{\text{Market cap} + \text{Debt} - \text{Cash and cash equivalents}}{\text{Annual sales}}, \quad (3.3)$$

ahol a Debt az adósság, Cash and cash equivalents a pénzeszközök, az Annual sales pedig a cég előző 12 hónapjában értékesített eredménye.

Ebben a témában publikált cikket Nenkov (2016) [13]. Írásában az európai tőzsdén vizsgálta a P/S és az EV/S rátát. Több, mint 6 000 céget figyelt meg a 2010-2016 közötti időszakban, a 2008-as válság után.

Megállapította, hogy a P/S és EV/S arányok kiváló lehetőséget nyújtanak a részvényárfolyamok és indexek elemzésére a főbb nemzetközi tőkepiacokon, beleértve az európai fejlett piacokat is. Emellett a különböző piacok közötti összehasonlításon keresztül, valamint a historikus átlagokkal a tényleges P/S és EV/S még jobban elemezhető azáltal, hogy összehasonlítjuk az egyes tőkepiacokra vonatkozó funda-

mentális P/S és EV/S értékekkel. A származtatott fundamentális P/S és EV/S arányok az európai részvénytőzsdéken sokkal alacsonyabbak, mint a tényleges átlagos arányok. Ez azt jelenti, hogy az európai tőzsde viszonylag magasanak tűnik (túlárzott), e két piaci arányszám alapján. Ez a következtetés természetesen csak akkor érvényes, ha a tényleges átlagos P/S és EV/S értékek reprezentatívak a fejlett európai piacokra.

3.1.3. P/FCF

Az ár / szabad pénzáramlás (Price to Free cash flow) azt mutatja meg, hogy az adott cég piaci értéke hányszorosa az éves pénzáramlásnak. Kiszámítása:

$$P/FCF = \frac{\text{Market cap}}{\text{Free cash flow}}, \quad (3.4)$$

ahol a Free cash flow a nettó árbevétel - (Működési költségek + adók) - szükséges befektetések a működő tőkéhez = adózás utáni nettó működési eredmény - (tőkebefektetés - értékcsökkenés (nem készpénzben)).

Penman és Yehuda (2009) az eredmények és a pénzáramlások árazását vizsgálták 54 759 cég esetében [14], de figyelmen kívül hagyták a legjobban és a legrosszabul teljesítő 1%-ot, így maradt 51 673 cég. Adataik az 1963-2001 év közötti időszakot fogták át.

Elemzésükben azt vizsgálták, hogy a számviteli számokat hogyan árazzák be egyidejűleg a részvénytőzsdén. A részvényárak azonban csak akkor nyújtanak viszonyítási alapot a számviteli számok értékeléséhez, ha ezek az árak "hatékonyak". A kutatások többsége azt mutatja, hogy számos számviteli számadat korrelál a jövőbeli részvényhozamokkal és az aktuális árakkal. Sloan (1996) kimutatta [19], hogy a pénzforgalom az aktív időbeli elhatároláshoz képest előre jelzi a jövőbeli részvényhozamokat. Bár ezen előrejelző korrelációk értelmezése vitatható. Van olyan feltételezés, mely szerint a részvénytőzsdék nem árazzák hatékonyan a számviteli információkat. Ha ez így van, akkor az együtthatók becslései megkérdőjelezhetőek, sőt úgy is fogalmazhatunk, hogy az eredmények annak tulajdoníthatóak, hogy a piac inkább a nyereségre, mint a pénzáramlásra "fixálódott".

3.1.4. EV/EBITDA

A vállalat értéke (Enterprise value) / EBITDA (kamatok, adózás és értékcsökkenési leírás előtti eredmény, earnings before interest, taxes, depreciation and amortization) mutató azt fejezi ki, hogy a vállalat értéke hányszorosa az elmúlt 12 hónap EBITDA-jának. Kiszámítása:

$$EV/EBITDA = \frac{\text{Market cap}}{\text{Trailing twelve months EBITDA}}, \quad (3.5)$$

ahol a Trailing twelve months EBITDA az elmúlt 12 hónap EBITDA-ja.

Mauboussin (2018) kutatásában arról ír [12], hogy milyen előnyei és milyen esetleges hátrányai lehetnek az EV/EBITDA mutatónak. Tanulmányában 3 veszélyre világít rá a rátával kapcsolatban:

- Az EBITDA használatának potenciális veszélye az, hogy alábecsüli az üzleti tevékenység tőkeintenzitását. Ennek következtében az EBITDA túlbecsüli a készpénzmennyiséget, amelyet a vállalat a megfelelő működés mellett ki tud osztani. Miközben a tőkekiadásokra és az értékcsökkenésre kellő hangsúlyt fektet, amellet a működőtőke-változások és a felvásárlások is létfontosságúak lehetnek.
- A második gond az, hogy nem tükrözi kifejezetten a kockázatot. A befektetőket itt az üzleti kockázat érdekli. A működési tőkeáttétel az üzleti kockázat megfelelő mérőszáma. Például egy olyan vállalkozás működési nyeresége, amelynek magas működési tőkeáttétele van, az a vállalkozás nagyon érzékeny az árbevétel változásaira. Ezzel szemben az alacsony működési tőkeáttétellel rendelkező vállalkozások esetében az értékesítés változásai visszafogottabb hatást gyakorolnak az üzemi eredményre.
- Az utolsó probléma az adókkal kapcsolatos. Két vállalat, amelyek azonos EBITDA-val és tőkével rendelkeznek, de eltérő az adókulcsuk, akkor ennek eredményeképpen az EV/EBITDA mutatójuk is indokoltan eltérő lesz.

A kutatásában öt iránymutatást fogalmaz meg:

- A bizonyítékok azt mutatják, hogy egy részvénynek a garantált többszöröséhez képest felárral történő megvásárlása gyenge többlet hozamot eredményez, míg a diszkont áron történő vásárlás vonzó többlet hozamot eredményez.

- A különböző értékelési megközelítések alkalmazása a központi tendencia felé irányítja a befektetőket. Az előrejelzéssel kapcsolatos kutatások szakirodalmában azt mutatja, hogy a különböző módszerekből származó előrejelzések kombinálása csökkentheti a hibát és pontosabb előrejelzéseket eredményezhet.
- A befektetőnek vigyáznia kell arra, hogy a berögződött feltételezései ne szakadjanak el az érték alapú befektetéstől. Az EV/EBITDA alkalmazása előtt mindenképpen figyelembe kell venni a működőképes értékelés legfontosabb feltételeit.
- Az EBITDA hangos kritikussai túlozhatnak ugyan, de a növekedéshez szükséges tőke alulbecslésének kockázata valós. Mindezek alapján gondosan szükséges mérlegelni, hogy egy vállalatnak valóban milyen tőkeigénye van, hogy a cash flow előrejelzések ne csak illúziók legyenek.
- Amennyiben egy befektető az EBITDA-t alkalmazza a végső értéként egy diszkontált cash flow modellben (discounted cash flow model), akkor a cikluson belüli átlagot kell alapul venni. Jelentős hibát okozhat, ha az időszak végi gazdasági feltételezésekre támaszkodik.



3.2. ábra. S&P 500 EV/EBITDA alakulása 1990-2020 között [21].

3.1.5. P/B

Az ár / könyv szerinti érték (Price to Book Value), azt mutatja, hogy a cég piaci értéke hányszorosa a könyv szerinti értékének. Kiszámítása:

$$P/B = \frac{\text{Market cap}}{\text{Book value}} = \frac{\text{Share price}}{\text{Book value per share}}, \quad (3.6)$$

ahol a Book value a könyv szerinti érték, ami az összes vagyon – immateriális javak (intangible assets) – források (liabilities). A Share price a részvény tőzsdei értéke, a Book value per share pedig a könyv szerinti érték osztva a részvények számával.

Shittu, Ahmad és Ishak (2016) munkájukban nigériai tőzsdén vizsgálták a P/B és a P/S mutatókat [18]. Adataik a 2009-2013-ig tartó időszakot ölelik fel. A vizsgálataik során szert tett megállapításaikra építették fel regressziós modelljüket.

Arra a megállapításra jutottak, hogy a P/B és a P/S pozitívan és szignifikánsan kapcsolódnak a nigériai cégek részvényárfolyamához. A magyarázóváltozók együttes képessége, hogy képes befolyásolni vagy megjósolni a részvényárfolyamot. A P/B és a P/S mutatók külön-külön is képesek a részvényárfolyam jóslására. Az eredményből az következik, hogy a befektetők különböző osztályai (érték (value) és növekedés(growth)) használhatják a P/B és a P/S mutatókat a részvények értékelésére és a lehetséges jövőbeli ár előrejelzésére.

3.2. Kockázati mutatók

Dolgozatomnak ebben a részében a különböző kockázati mutatóról írok s egyben be-mutatom azok jelentését, valamint azt, hogy a korábban publikált cikkekben hogyan jelentek meg azok.

3.2.1. Sharpe mutató

Sharpe (1966) tanulmányában kifejti [17], hogy a portfólió kezelő szempontjából a legfontosabb a várható hozam (expected return) és a kockázat (risk). Azt állítja, hogy a portfólió kezelőnek a célja nem más, mint hogy diverzifikáljon és az elárasításokat keresse meg. Erre azonban nincsen kötelezően alkalmazandó gyakorlat a portfólió elméletben. Mivel az emberek nem egyformák, különböző kockázatokat vállalnak és különböző várható hozamra számítanak. Éppen ezért a különbözőség miatt Sharpe azt javasolja, hogy a befektetési alapok jelöljenek ki kockázatokat és várható hozamokat, és ezeket megvizsgálva a befektetők választhatnak, hogy számukra melyik befektetés a legkedvezőbb ezen szempontok alapján.

A portfólió teljesítményének sikeressége két argumentumtól függ:

- várható hozamtól (E_i)
- és a várható kockázattól, amit a hozam szórásával jellemzünk (σ_i).

Minden befektető képes kockázatmentes kamatot választani mind a befektetés, mind a kölcsön igénylése során. Ez alapján a portfóliók egy vonalon helyezkednek el:

$$E_i = p + b * \sigma_i, \quad (3.7)$$

ahol p a tiszta (kockázatmentes) kamatláb és b a kockázati prémium. Mivel a befektetők általában kockázat kerülők, ezért a b pozitív.

Amennyiben a befektető képes kölcsönt kérni/adni p kamatlábon és/vagy képes befektetni az alábbi portfóliókba 3.7 - amelyek várhatóan úgy teljesítenek, mint (E_i, σ_i) -, akkor az alábbi vonalon lesznek a portfóliói:

$$E = p + \left(\frac{E_i - p}{\sigma_i} \right). \quad (3.8)$$

Ezek alapján minden portfóliónak teljes (lineáris) korlátot ad a E_i, σ_i a különböző kombinációkra vonatkozóan, hiszen itt E_i a hozam, ami egy konstans, és ebből kivonunk egy másik konstanszt valamint osztjuk egy természetes számmal. Így a legsikeresebb portfólió az lesz, amelynél az $\frac{E_i - p}{\sigma_i}$ a maximális. Ez a Sharpe rátaként elhíresült formula.

A dolgozatomban során kiválasztom minden időszakra az adott mutató 4 legalacsonyabb (legmagasabb) értékét, ezek legyenek: $X_{1,1}, X_{1,2}, X_{1,3}, X_{1,4}, X_{2,1} \dots X_{n,4}$, ezek után a hozzájuk tartozó hozamokat: $R_{1,1}, R_{1,2}, R_{1,3}, R_{1,4}, R_{2,1} \dots R_{n,4}$. Adott még a kockázatmentes hozam: $R_{1,kockmentes}, R_{2,kockmentes} \dots R_{n,kockmentes}$. Ezekből a számológépet a következőképpen kapom meg: $\sum_{i=1}^4 (0,25 * R_{1,i} - R_{1,kockmentes})$. A 0,25 szorzó azért szükséges, mert mindegyik hozamot 1/4 súllyal veszem a portfóliómban.

A nevezőbe a hozamok szórása kerül, melyhez szükséges a hozamok negyedének az átlaga

$$R_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^4 R_i}{4}, \quad (3.9)$$

majd ebből a szórást az alábbiak szerint kapjuk:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum (R_{avg} - R_{i,1})^2}{4}}. \quad (3.10)$$

Így a formula nem lesz más, mint:

$$\text{Sharpe mutató} = \frac{\sum_{i=1}^4 (0,25 * R_{1,i} - R_{1,kockmentes})}{\sqrt{\frac{\sum (R_{avg} - R_{i,1})^2}{4}}}. \quad (3.11)$$

A fenti számítást minden általam kiválasztott időpontban elvégeztem.

A kutatások során számos cikk jelent meg a fenti témát érintve. Ezek közül az egyik legújabb Kourtis (2016) tanulmánya [10], amelyben a négyzetes Sharpe rátát vizsgálja. Feltevése, hogy a befektetők gyakran alkalmaznak átlag-variáció hatékony portfóliókat a jobb kockázattal korrigált hozam elérése érdekében. Az ilyen portfóliók azonban érzékenyek a becslési hibákra, amelyek befolyásolják a portfólió teljesítményét.

A becslési hibák hatásának megértése érdekében egyszerű és intuitív képleteket dolgozott ki a négyzetes Sharpe-arányra, amelyet a befektetőknek a becsült hatékony portfólióktól kellene várniuk. Az új képletek azt mutatják, hogy a várható négyzetes Sharpe-arány a rendelkezésre álló adatok hosszának, az eszközök számának és az elérhető maximális Sharpe-aránynak a függvénye. Eredményei lehetővé teszik a portfóliómenedzserek számára, hogy felmérjék a hatékony portfóliók, mint befektetési eszközök értékét, a befektetési környezetet figyelembe véve.

3.2.2. Sortino mutató

A Sortino ráta, a Sharpe rátának a módosítása. A különbség az, hogy a nevezőben csak a "cél negatív szórások" szerepelnek. Ez annyiban tér el az eredeti szórástól, hogy a cél értéknél nagyobb szórások helyett a cél szórást helyettesítik be, hiszen a befektetőknek a veszteségek számítanak valóban kockázatnak, a pozitív irányba való elmozdulás haszonnal jár. A cél szórás általában 0% szokott lenni, de egy alapkezelőnél ez lehet 8% is, mint átlagosan elvárt hozam. A Sortino ráta a következőképpen számolható:

$$\text{Sortino ráta} = \frac{E_i - p}{\sigma_i}, \quad (3.12)$$

ahol a σ_i a cél negatív szórását jelenti (azoknak az értékeknek veszi a szórását, amelyek kisebbek, mint a kockázatmentes hozam).

A dolgozatom során hasonlóan a Sharpe mutatóhoz, az adott időpontokra számolom ki a hozamaimat: $R_{1,1}, R_{1,2}, R_{1,3}, R_{1,4}, R_{2,1} \dots R_{n,4}$. Ezek után a kockázatmentes hozamokat is kiszámolom: $R_{1,kockmentes}, R_{2,kockmentes} \dots R_{n,kockmentes}$. A számláló megegyezik a Sharpe számlálójával.

A nevezőben annyi a különbség, hogy a negatív szórását számítom ki. Csak azokat a hozamokat fogom figyelembe venni, amelyek kisebbek, mint az adott időszaki kockázatmentes hozam, és abból számolok szórását:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^k (R_{1,kockmentes} - R_{1,i})^2 + (4 - k) * R_{1,kockmentes}}{4}}, \quad (3.13)$$

ahol k az a szám, amely megmutatja, hogy az adott időszakban hány hozam volt kisebb, mint az adott kockázatmentes hozam. Amennyiben mindegyik hozam nagyobb volt, mint a kockázatmentes hozam, akkor mindegyik hozam helyett a kockázatmentes hozam fog szerepelni.

Rollinger és Hoffman (2013) kifejtik a munkájukban [15], hogy bár a Sharpe ráta szélesebb körben ismert, vannak hibái és korlátai. Úgy vélték, hogy a Sortino ráta előnyösebb lehet néhány területen a Sharpe-rátával szemben. Három, könnyen érthető és fontos megállapítást emeltek ki:

- ha minden pont egyenlő a várható értékkel, akkor a szórás 0. pl.: [-10,-10,-10,-10] a szórás ekkor 0, míg a cél negatív szórás: 10 feltéve, hogy 0 a cél érték.
- a cél hozamnak fontos szerepe van az átlag és szórás számolásában
- Sortino figyelembe veszi a cél alatti hozamok gyakoriságát és nagyságát egyaránt. A nullákat kivéve megszűnik az arány érzékenysége az alul teljesítés gyakoriságára. pl.: [0,0,-10] és [-10,-10,-10], ha nullákat figyelmen kívül hagyjuk, akkor ugyanaz lenne a szórás, de valójában az elsőben kisebb a kockázat, mint a másodikban.

3.2.3. Treynor mutató

A Treynor mutató is nagyon hasonló a Shapre mutatóhoz. A kettő között a különbség az, hogy a Treynor mutató nevezőjében a portfólió bétája szerepel, vagyis a rendszerszintű kockázat.

$$\text{Treynor ráta} = \frac{E_i - p}{\beta_i}, \quad (3.14)$$

ahol a portfólió bétája:

$$\beta_i = \frac{\sigma(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}, \quad (3.15)$$

ahol a $\text{Cov}(R_i, R_m)$ az R_i és az R_m kovarianciáját jelöli:

$$\text{Cov}(R_i, R_m) = E((R_i - E(R_i))(R_m - E(R_m))), \quad (3.16)$$

ami azt mutatja, hogy mennyire mozog együtt a két változó, a $\text{Var}(R_m)$ pedig a R_m variációját jelöli, ami a szórás négyzete:

$$\text{Var}(R_m) = \sigma_{R_m}^2. \quad (3.17)$$

Saját számításaim során a cégek β -ját a Bloomberg terminálról töltöttem le az általam vizsgált időszakra. Így a Treynor ráta nagyon hasonlóan készült el, mint a fentebb említett két kockázati mutató, hiszen a számlálójuk megegyező. A nevezőben az adott időszak β -it alkalmaztam egyenlő súlyokkal:

$$\text{portfólió}\beta_1 = \sum_{i=1}^4 (0,25 * \beta_{1,i}).$$

A béta azt mutatja meg, hogy a piac egy százalékpontos változása az adott papír hozamát hány százalékponttal fogja megváltoztatni. Ha volatilisabb a piacnál, akkor a kockázati prémium nagyobb, ha kevésbé volatilis, akkor nyilvánvalóan kisebb.

- Ha $\beta_i > 1$, akkor az eszköz volatilisabb a piacnál.
- Ha $\beta_i = 1$, akkor pontosan a piaci kockázattal egyenlő az eszköz kockázata.
- Ha $\beta_i < 1$, akkor az eszköz kevésbé volatilis a piachoz képest.

- Ha $\beta_i = 0$, akkor nincs korreláció a piac és az eszköz között.
- Ha $\beta_i < 0$, akkor az eszközhöz képest ellentétesen mozog a piac.

Hübner (2005) egyik munkájában egy tovább fejlesztett Treynorról ír [9]. Az általánosított Treynor rátát (Generalized Treynor Ratio) a következőképpen definiálja: a portfólió „abnormális” hozama a prémiummal súlyozott átlagos szisztematikus kockázat egységére vetítve a referencia érték prémiummal súlyozott átlagos szisztematikus kockázatát normalizálja. A numerikus szimulációk azt mutatják, hogy az ezzel a mérőszámmal előállított portfóliórangsorok pontosabbak és stabilabbak, mint a Jensen-féle alfa és az információs hányados által szolgáltatott portfóliórangsorok.

4. Megvalósítás / Implementálás

Ebben a fejezetben a dolgozat fentebb bemutatott matematikai konvenciókat és metodológiákat valósítom meg számításaim során. Az alapokat igyekeztem maradéktalanul megvalósítani saját programomban.

4.1. Portfóliók készítése

Programom megvalósítását a felhasználandó adatok beolvasásával kezdtem. Egy `PlotPoint` class objektumot hoztam létre külön, amelybe mentettem az értékeimet, így minden egyes cégnek az árfolyamát, mutatóit és bétáit el tudtam tárolni. Ezután megírtam a `findMaximum()`, és `findMinimum()` kereséseknek a függvényeit, amelyek visszaadják az adott értékeket illetve a cégek indexeit. Ezek után az általam megírt `findMinMaxByKey()` függvény feltöltötte a 4 legkisebb valamint 4 legnagyobb értékkel a kívánt tömböt. Később létrehoztam a `calculate()` függvényt, ami végig iterál a hetek számán, majd a csoportokon is, és ezzel egy időben minden egyes időpontra kimentti a portfólióba a 4 legkisebb és 4 legnagyobb értékű céget.

4.2. Hozamszámítás

A hozamszámítás a `calcR()` függvényben történik, majd a kockázati mutatók is itt kerülnek kiszámításra. Veszem az adott heti, kétheti, ... , éves adatokat és a cégek árfolyamának logaritmikus különbségét a minimum valamint a maximum helyeken. A legalacsonyabb hozamkülönbségeket szorzom 0,25-el, a legmagasabb hozamkülönbségeket pedig -0,25-tel. Ez azért történik így, hiszen a maximum értékeket túlárazottnak gondolom, ezért azzal rövid eladási (short) pozíciót nyitok, míg a legalacsonyabbakat alulárazottnak, ezért azokkal hosszú vételi (long) pozíciót nyitok. Természetesen lehetne optimalizálni a súlyozást is, de a munkám erre most nem terjed ki. Amennyiben azt vizsgáltam volna, akkor annak eredményével tovább lehetne gondolni a dolgozatom egészét. Ezután effektív hozamszámítást, kerekítést, valamint évesítést végig futtatjuk az egész portfóliómon mind a 10 évre, ahogy bemutattam a konvenciók alatt.

4.3. Kockázati mutatók

4.3.1. Sharpe mutató

Ahogy a metodológiában kifejtettem már, azon az elven valósítottam meg a Sharpe ráta elkészítését. A kockázatmentes hozamnak a 10 éves amerikai állampapír hozamát vettem, ezt vontam ki az adott heti, kétheti, ..., éves hozamból. Ezek után a kapott különbséget elosztottam az adott heti, kétheti, ... , éves szórással. Az évesítést a következőképpen oldottam meg:

$$\frac{(E_i - p) * \left(\frac{52}{weekCount}\right)}{\sigma_i * \sqrt{\frac{52}{weekCount}}}, \quad (4.1)$$

ahol az eddigieknek megfelelően az E_i a portfólió hozama, a p a 10 éves kockázatmentes állampapír hozama. A σ_i pedig a portfólió szórása, valamint a $weekCount$ a hetek száma.

4.3.2. Sortino mutató

A fenti Sharpe-mutatóhoz hasonlóan valósítom meg a Sortino mutatót is, az évesítéssel együtt:

$$\frac{(E_i - p) * \left(\frac{52}{weekCount}\right)}{\sigma_i * \sqrt{\frac{52}{weekCount}}}, \quad (4.2)$$

ahol a jelölések ugyanazok, mint a Sharpe-mutatónál, viszont a σ_i itt a cél negatív szórást jelenti.

4.3.3. Treynor mutató

Mint ahogy megfigyelhetjük az előzőekben kifejtett két mutatónál, a Treynor mutató esetében is csak az évesítés a kérdéses megvalósítási folyamat:

$$\frac{(E_i - p) * \left(\frac{52}{weekCount}\right)}{\beta_i * \sqrt{\frac{52}{weekCount}}}, \quad (4.3)$$

ahol a jelölések ugyanazok, mint a Sharpe, és a Sortino-mutatóknál, viszont a β_i a portfólió bétáját jelöli.

5. Eredmények

Az eredményeim során a Sortino rátát azért nem jelenítettem meg, mert úgy gondoltam, nem reprezentatív az eredménye. Kevés eleműek ugyanis a portfólióim (4 db részvény), és ha mindegyik magasabb hozamot ér el, mint a kockázatmentesnek választott 10 éves kötvényhozam, akkor a kötvényhozam lesz a cél negatív szórás. Így azonban egy nullához közeli szám kerül a nevezőbe, ami azt eredményezi, hogy a Sortino ráta értéke viszonylag magas lesz. Miután ez sokszor előfordult, ezért inkább eltávolítottam az eredményeimből.

Azért, hogy áttekinthetőbbek legyenek az eredmények, mindegyik bontásban a három legjobb eredményt fogom megmutatni, hiszen ezek a legfigyelemre méltóbbak. Természetesen minden eredmény megtalálható a fájljaim között.

5.1. Heti eredményeim

Heti bontásban a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi P/FCF long portfólió 24,86-szoros hozam 10 év alatt (éves szinten 37,9%)
- Informatikai kicsi EV/EBITDA long portfólió 21,01-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 35,59%)
- Fogyasztói Diszkrecionális kicsi P/FCF long portfólió 20,29-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 35,12%)

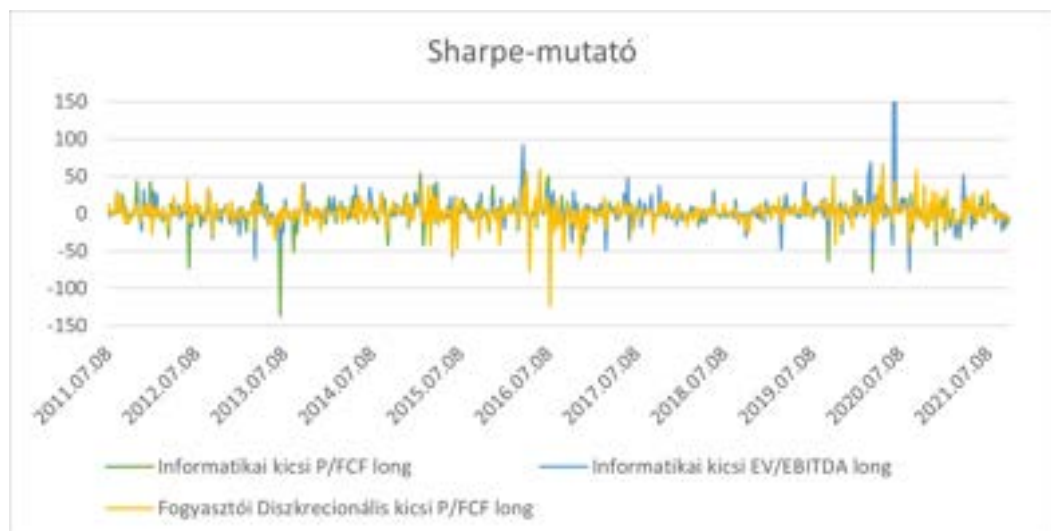
Az eredmények felsorolásánál az Informatikai kicsi és a Fogyasztói Diszkrecionális kicsi a csoportokat, a P/FCF, az EV/EBITDA, a tőzsdei mutatókat illetve a long a pozíció irányát jelöli. Ezek az eredmények mind kimagaslónak számítanak az S&P 500 index hozamához képest, mely 3,25-szörös hozamot ért el 10 év alatt 2.4.

A hozamok a következőképpen alakultak:



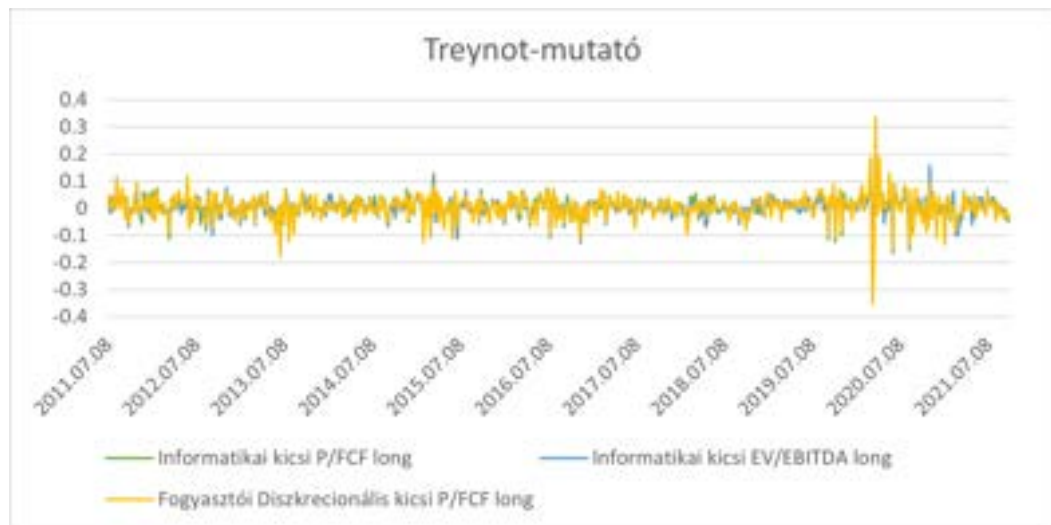
5.1. ábra. A hozamok alakulása heti bontásban

Sharpe alakulása:



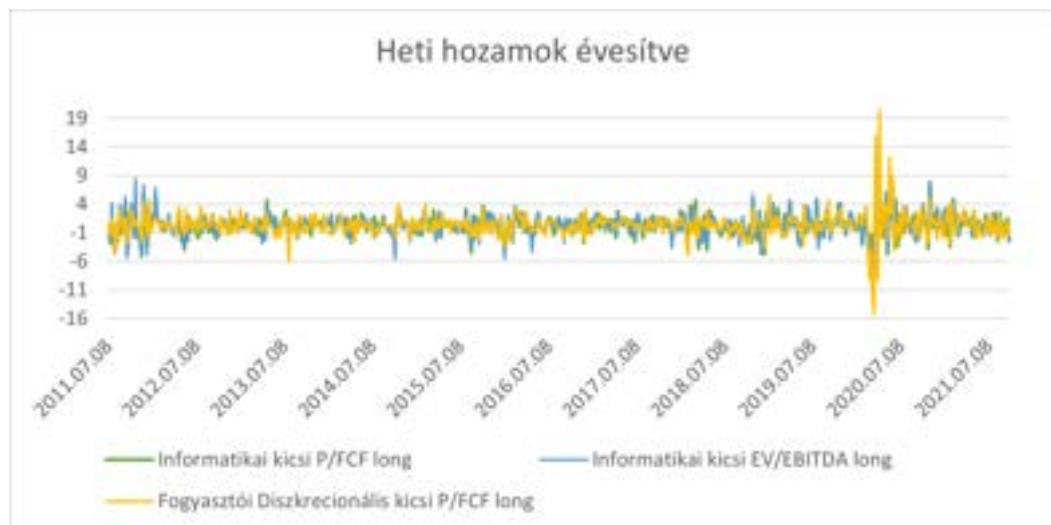
5.2. ábra. A heti adatoknál a Sharpe-mutató alakulása

Treynor alakulása:



5.3. ábra. A heti adatoknál a Treynor-mutató alakulása

Évesített hozam alakulása:



5.4. ábra. A heti adatoknál az éves hozam alakulása

Elvégezve ugyanezen számításokat a többi időszakra, a legjobb három portfólió nagyon hasonló lett, hiszen az időtávot nagyobbra véve is ugyanazon adatokból dolgoztam. Az alábbi eredményeket kaptam:

Hetek Száma	Helyezés		
	1	2	3
1	IT Small P/FCF long (37,9%)	IT Small EV/EBITDA_long (35,59%)	Cons Disc Small P/FCF long (35,12%)
2	IT Small EV/S long (38,4%)	IT small P/E long (35,46%)	IT small P/FCF long (34,62%)
3	IT Small EV/S long (38,72%)	IT small P/FCF long (35,91%)	Cons Disc Small P/FCF long (34,01%)
4	IT Small EV/S long (37,4%)	IT small P/FCF long (35,83%)	IT Small P/E long (35,01%)
5	IT Small EV/S long (37,91%)	IT small P/FCF long (32,71%)	IT Small P/E long (31,8%)
8	IT Small EV/S long (37,05%)	IT Small P/E long (33,97%)	Cons Disc Small P/FCF long (31,86%)
12	IT Small EV/S long (33,85%)	IT Small P/E long (33,01%)	IT small P/FCF long (30,06%)
26	IT Small EV/S long (34,14%)	IT Small P/E long (27,58%)	IT_Small EV/EBITDA long (26,36%)
52	IT Small EV/S long (33,85%)	IT Small P/E long (29,43%)	IT_Small EV/EBITDA long (26,88%)

5.5. ábra. A 3 legjobb portfólió minden időszakra

A fenti ábrán az IT Small (Informatikai kicsi) és a Cons Disc Small (Fogyasztói Diszkrecionális kicsi) a csoportokat, a P/FCF, az EV/EBITDA, a P/E, a EV/S a tőzsdei mutatókat, illetve a long a pozíció irányát jelöli. A zárójelekben a portfólióknak az évesített effektív hozama látható. A heti eredmények vizsgálata során arra jutottam, hogy az eredmények hasonlóak, így összehasonlítottam a legjobb portfóliók hozamát a tőzsdei mutatók szerint is.

5.2. P/E

Az alábbiakban felsorolásra kerülő eredményeknél ugyanazon csoportokat, tőzsdei mutatókat, pozíció irányát jelölik az elnevezések. A P/E mutató alapján heti bontásban az alábbiak lettek a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi P/E long portfólió 19,56-szoros hozam 10 év alatt (éves szinten 34,63%)
- Egészségügyi kicsi P/E long portfólió 11,35-szörös hozam 10 év alatt (éves szinten 27,5%)

- Fogyasztói Diszkracionális kicsi P/E long portfólió 8,27-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 23,53%)

5.3. EV/S

Az EV/S mutató alapján heti bontásban az alábbiak lettek a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi EV/S long portfólió 20,22-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 35,07%)
- Fogyasztói Diszkracionális kicsi EV/S long portfólió 12,11-szörös hozam 10 év alatt (éves szinten 28,33%)
- Egészségügy kicsi EV/S long portfólió 8,9-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 24,43%)

5.4. P/FCF

A P/FCF mutató alapján heti bontásban az alábbiak lettek a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi P/FCF long portfólió 24,86-szoros hozam 10 év alatt (éves szinten 37,9%)
- Fogyasztói Diszkracionális kicsi P/FCF long portfólió 20,29-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 35,12%)
- Egészségügy kicsi P/FCF long portfólió 13,98-szoros hozam 10 év alatt (éves szinten 30,18%)

5.5. EV/EBITDA

A EV/EBITDA mutató alapján heti bontásban az alábbiak lettek a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi EV/EBITDA long portfólió 21-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 35,59%)
- Ipar kicsi EV/EBITDA long portfólió 11,29-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 27,43%)

- Pénzügy kicsi EV/EBITDA long portfólió 7,77-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 22,76%)

5.6. P/B

A P/B mutató alapján heti bontásban az alábbiak lettek a legjobb eredmények:

- Informatikai kicsi P/B long portfólió 9,26-szoros hozam 10 év alatt (éves szinten 24,93%)
- Egészségügy kicsi P/B long portfólió 8,91-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 24,45%)
- Informatikai közepes P/B long portfólió 7,37-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten 22,12%)

5.7. Érdekességek

Megállapítható a fenti eredményekből, hogy a pozíciók mindegyike long, ugyanis a short pozícióink nem eredményeztek magas hozamot. Az 1 hetes időtávnál az alább felsoroltak lettek a legjobb short pozíciók (felsorolásra kerülő eredményeknél ugyanazon csoportokat, tőzsdei mutatókat, pozíció irányát jelölik az elnevezések, mint korábban):

- Energia P/FCF short portfólió -0,31-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten -5,19%)
- Energia P/BS short portfólió -0,51-szeres hozam 10 év alatt (éves szinten -6,83%)
- Napi fogy. cikk P/FCF short portfólió -0,55-szörös hozam 10 év alatt (éves szinten -7,71%).

A fentiek alapján azt hihetnénk, hogy a kamatos kamat miatt lettek alacsonyak a hozamok, azonban a ritkább időszakokat megvizsgálva is hasonló eredményeket kaptam.

6. Konklúzió

Hipotézisem az volt, hogy az alacsony mutatókkal rendelkező cégeket long pozícióba kell tennem (hiszen alul értékelték), míg a magas mutatókkal rendelkező (túlértékelt) cégeket pedig short pozícióba. Vizsgálataim ezt részben igazolták. Hipotézisem azon része, miszerint az alacsony mutatókkal rendelkező cégeket long pozícióba kell tennem (hiszen alul értékelték) bebizonyosodott.

A megvizsgált 945 esetből (9 időszak * 21 csoporttal * 5 tőzsdei mutatóval) 643-szor (68%) magasabb hozamot ért el, mint a S&P 500-as index. Figyelembe kell venni, hogy a Közmű (Utilities), Ingatlan (Real Estate), Nyersanyag (Materials), Pénzügyi nagy (Financials Big), Energia (Energy), Nem létszükségletű fogyasztás nagy és közepes (Consumer Discretionary Big and Mid), Kommunikációs szolgáltatás (Communication Services) csoportokban a portfóliók a 360 esetből csupán 75-ször (20,8%) értek el magasabb hozamot, mint az index. Ezzel szemben a többi vizsgált csoportban a portfóliók 585 esetből 534-szer (91,3%) értek el magasabb hozamot, mint az S&P 500, ami kimagaslóan jó eredmény.

Hipotézisem másik része azonban nem nyert bizonyosságot. A magas mutatókkal rendelkező (túlértékelt) cégek esetében hiába nyitok short pozíciókat, azok nem hozzák a várt eredményt. A magasabb mutató nem feltétlenül a túlárazást mutatja,

- akár a gyorsabb jövőbeli növekedést
- akár az alacsonyabb kamatkörnyezetet
- akár a magasabb haszonkulcsot (profit margin)
- akár a kedvezőbb mérleget (több az eszköz, mint a forrás)
- akár a híresebb és jobb márkanevet is mutathatja.

Fontos megjegyezni, hogy a vizsgálataim során a tranzakciós és egyéb költségeket nem vettem figyelembe, ezek befolyásolhatják eredményeimet (elsősorban a sűrűbben vizsgált időszakokat).

Vizsgálataim eredményeiből megállapítható, hogy a gyakrabban kereskedett pozíciók kisebb hozamot értek el, mint a 3 hetente kereskedett pozíciók. Amennyiben a tranzakciós költségeket is figyelembe vesszük, akkor azok ezt az eredményt még inkább rontanák.

Megállapítható továbbá az is, hogy azon csoportoknál, ahol kisebb a cégek tőzsdéi kapitalizációja, ott a legsikeresebb a long pozíció. Ennek az az oka, hogy egy-egy kisebb cég gyorsabban tud növekedni, míg a nagyobb cégek esetében ez nehezebben tud megvalósulni. A kisebb cégek vonatkozásában mindemellett azonban számolni kell a nagyobb kockázattal.

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban köszönettel tartozom Dr. Molnár-Sáska Gábornak, aki korábban tanárom és egyben témavezetőm is volt szakdolgozatom írása során és iránymutatásával nagyban hozzájárult dolgozat sikeres elkészüléséhez. Köszönettel tartozom továbbá korábbi témavezetőmnek, Dr. Sebestyén Gézának. Szeretném megköszönni családom és barátaim támogatását, akik segítséget nyújtottak és támogattak ezen időszak előtt és alatt is.

Hivatkozások

Baek, Chung; Lee, Ingyu. "US stock market P/E ratios, structural breaks, and long-term stock returns." *Journal of Business Economics and Management*, 19.1, (2018): 110-123. Elérhető: <https://jau.vgtu.lt/index.php/JBEM/article/download/1602/1253>

Ball, Ray, and Philip Brown. "An empirical evaluation of accounting income numbers." *Journal of accounting research*, (1968): 159-178. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2490232>

Bernard, Victor L., and Jacob K. Thomas. "Post-earnings-announcement drift: delayed price response or risk premium?" *Journal of Accounting research*, 27, (1989): 1-36. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2491062>

Bernard, Victor L., and Jacob K. Thomas. "An empirical evaluation of accounting income numbers." *Journal of accounting research*, (1989): 159-178. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2491062>

Damodaran, Aswath. "Professor Aswath Damodaran on Valuation" *SumZero* (July 13, 2018): Elérhető: https://sumzero.com/headlines/business_services/416-professor-damodaran-on-valuation

Fama, Eugene F. "The behavior of stock-market prices." *The journal of Business*, 38.1,(1965): 34-105. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2350752>

Fama, Eugene F. "Session topic: stock market price behavior." *The Journal of Finance*, 25(2), (1970): 383-417. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2325486>

Foster, George, Chris Olsen, and Terry Shevlin. "Earnings releases, anomalies, and the behavior of security returns." *Accounting Review*, (1984): 574-603. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/247321>

Hübner, Georges. "The generalized Treynor ratio." *Review of Finance*, 9.3, (2005): 415-435. Elérhető: <https://academic.oup.com/rof/article/9/3/415/1592672>

Kourtis, Apostolos. "The Sharpe ratio of estimated efficient portfolios." *Finance Research Letters*, 17, (2016): 72-78. Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612316000106>

Magyar infláció 2022 <https://www.ksh.hu/> (Okt, 2022) Elérhető: <https://www.ksh.hu/>

Mauboussin, Michael J. "What Does an EV/EBITDA Multiple Mean?" *Bluemont Investment Research*, (2018): Elérhető: <https://forum.valuepickr.com/uploads/default/original/3X/7/e/7ed59bb9de8cc50d290cd8ae2a50b0eec59f281d.pdf>

Nenkov, Dimiter Nenkov. "An Analytical Approach to Comparing Actual Vs. Fundamental "Price-to-Sales" and "Enterprise Value-to-Sales" Ratios on the European Stock Market." *International Journal of Economics and Business Administration*, 4.4, (2016): 32-49. Elérhető: <https://www.ijeba.com/dmdocuments/2016-xx-4-a-3.pdf>

Penman, Stephen H., and Nir Yehuda. "The pricing of earnings and cash flows and an affirmation of accrual accounting." *Review of Accounting Studies*, 14.4, (2009): 453-479. Elérhető: <https://www.ijeba.com/dmdocuments/2016-xx-4-a-3.pdf>

Rollinger, Thomas N., and Scott T. Hoffman. "Sortino: a 'sharper' ratio." *Chicago, Illinois: Red Rock Capital*, (2013) Elérhető: ea.kitgain.com/content/uploadfile/202102/9e631613532179.pdf

Sharpe, William F. "Negative Interest Rates and Their Technical Consequences" *The journal of finance*, 19.3 (1964): 425-442. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/pdf/2977928.pdf>

Sharpe, William F. "Mutual fund performance." *The Journal of business*, 39.1, (1966): 119-138. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2351741>

Shittu, I., Ayoib Che Ahmad, and Zuaini Ishak. "Price to book value, price to sales multiples and stock price; evidence from Nigerian listed firms.S" *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*, 3.1, (2016): 85-93. Elérhető: https://www.akademiabaru.com/doc/ARBMSV3_N1_P85_93.pdf

Sloan, Richard G. "Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings?" *Accounting review*, (1996) : 289-315. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/248290>

Statistica 2022 adatok *statista.com* (Nov 10, 2022) Elérhető: <https://www.statista.com/statistics/270034/percentage-of-us-adults-to-have-money-invested-in-the-stock-market/>

S&P 500 EV/EBITDA alakulása 1990-2020 között (Jan 11, 2020) Elérhető: <https://www.isabelnet.com/valuation-sp-500-ev-ebitda/>

S&P 500 P/E alakulása az elmúlt 30 évben (Mar 31, 2022) Elérhető: <https://www.macrotrends.net/2577/sp-500-pe-ratio-price-to-earnings-chart>

S&P 500 szektorok aránya az indexben (Mar 31, 2022) Elérhető: <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#data>

USA infláció 2022 <https://fred.stlouisfed.org> (Okt, 2022) Elérhető: <https://fred.stlouisfed.org/series/FPCPIT0TLZGUSA>

USA inflációs kép <https://tradingeconomics.com> (Okt, 2022) Elérhető: <https://tradingeconomics.com/united-states/inflation-cpi>