

# Primjena MPT modela u vrednovanju dionice Atlantska plovidba d.d.

---

**Liović, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:191913>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-16**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma „Dr Mijo Mirković“

**ANA LIOVIĆ**

**PRIMJENA MPT MODELA U VREDNOVANJU DIONICE ATLANSKA  
PLOVIDBA D.D.**

Završni rad

Pula, srpanj, 2023.godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“

**ANA LIOVIĆ**

**PRIMJENA MPT MODELA U VREDNOVANJU DIONICE ATLANSKA  
PLOVIDBA D.D.**

Završni rad

**JMBAG: 0303087666 9, redovita studentica**

**Studijski smjer: Informatički menadžment**

**Predmet: Poslovne financije**

**Znanstveno područje: Društvene znanosti**

**Znanstveno polje: Ekonomija**

**Znanstvena grana: Financije**

**Mentor: prof.dr.sc. Dean Učkar**

**Komentor: Danijel Petrović, mag. oec.**

Pula, srpanj, 2023. godine



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Ana Liović, kandidatkinja za prvostupnika ekonomije ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine



## IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOGA DJELA

Ja, Ana Liović, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, nositelju prava korištenja, da moj završni rad pod nazivom „Primjena MPT modela u vrednovanju dionice Atlanska Plovidba d.d.“ upotrijebi da tako navedeno autorsko djelo objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te preslika u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu sa Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

Potpis

---

U Puli, \_\_\_\_\_

## **SADRŽAJ**

1. Uvod.....	1
2. Značajke MPT modela .....	2
2.1. Upravljanje portfeljem i rizik portfelja .....	4
2.2. Efikasna granica .....	7
3. Empirijsko testiranje MPT modela.....	9
3.1. Definiranje uzorka .....	9
4. Rezultati i polemika empirijskog testiranja .....	16
5. Zaključak.....	20
LITERATURA .....	21
PRILOZI.....	22
SAŽETAK .....	23
SUMMARY .....	24

## 1. Uvod

Tema ovog završnog rada je primjena Moderne portfolio teorije za izračun vrijednosti dionice Atlanske plovidbe, kao i sastavnica CROBEX indeksa u 2022. godini. Svrha završnog rada je prikaz kako doći do optimalnog portfelja uz pomoć Markowitzevog modela, te prikaz isplativosti ulaganja u odabranu dionicu.

Na samom početku bit će precizirane značajke Moderne portfolio teorije i način na koji se investiralo prije otkrića takvog modela izračuna. Također, i osnovne pretpostavke Markowitzevog modela, te kako se model našao na meti kritika. Nakon toga slijedi pojašnjenje što je portfelj, rizik, njegove vrste, kao i njegova diversifikacija i zbog čega je ona važna. Nadalje, slijedi teorijsko objašnjenje i prikaz efikasne granice, kao i prikaz gdje se nalazi optimalan portfelj.

Od trećeg poglavlja započinje praktični dio ovog istraživanja. Prvi korak je empirijsko testiranje, u kojem su definirane sastavnice CROBEX-a koje su se prikupile i promatrale. Tijekom cjelokupnog poglavlja prikazani su koraci pri prikupljanju i izračunavanju potrebitih informacija i podataka, koji su prikazani tablicama i grafovima. Uz to je još izrađen graf usporedbe prinosa promatrane dionice ATPL sa dionicom JDPL, zbog toga što društva posluju u istom sektoru. Nakon toga, dolazi poglavlje u kojem se objašnjavaju i definiraju rezultati cjelokupnog testiranja i istraživanja. Objašnjavajući korake kako se došlo do pojedinih izračuna, uz pomoć Solvera preko kojeg se na kraju kreirala sama efikasna granica, kao i pozicija promatrane dionice na tom grafu.

Znanstveno – istraživačke metode koje su se koristile u radu: povijesna metoda, matematička i statistička metoda, metoda analize, metoda sinteze, te deduktivna metoda.

## 2. Značajke MPT modela

Začetnik Moderne portfolio teorije je bio Harry Markowitz koji je 1952. svoj rad objavio u časopisu „Journal of Finance“. Njegova teorija bazira se na sistemu kombinacije rizika i stope prinosa, kao i kombinacije vrijednosnica unutar nekog portfelja. To je na kraju zabilježio u svojoj knjizi „Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments“ objavljenoj 1952. godine. Time je prikazao kako teorija služi investitorima da odaberu portfelj vrijednosnicama, koji će ostvarivati što veći prinos uz minimalni stupanj rizika.

Investiranje u vrijednosnice prije MPT modela moguće je podijeliti u tri najvažnije faze (Leković M. str. 221.):

- Prva faza: početak 20. stoljeća do 1933. godine – faza je prepoznatljiva po subjektivnosti investitora. Pristup upravljanju portfelja je bio na temelju osobnih analiza te putem priča i procjena drugih investitora. Takvo investiranje nalikovalo je na nekontrolirano riskiranje sa manjkom profesionalnog pristupa.
- Druga faza (1934. – 1952. godine) – s obzirom da su se u prvoj fazi investiranja obavljala neprofesionalno, ova faza označava početak profesionalizma. Revizija i analiza računovodstvenih izvještaja u društvima koji posluju na burzi, postaju sve strože zbog formiranja nadležnih tijela za kontrolu poslovanja i tržišne utrke.
- Treća faza (od 1952. godine do danas) – kao što je na početku ovog poglavlja navedeno, početak ove faze obilježava članak po imenu „Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments“ od strane Markowitza. On je postavio osnove moderne teorije portfelja. Veliki značaj njegovog modela se odražava u činjenici da je 1990. godine dobio Nobelovu nagradu iz ekonomije. U nastavku će se dodatno objašnjavati i opisivati njegove osnove za modernu teoriju portfelja.



Temelj Markowitzeovog modela bilo je otkrivanje ravnoteže odnosa prihoda i rizika, kao i pronalazak portfelja dionica koji postiže najveći mogući prinos uz minimalni rizik. Primarni zadatak modernog upravljanja portfeljem je način investiranja u više različitih vrijednosnih papira, kao i investiranje u različite tipove imovine. Stoga, se umanjuje rizik portfelja s obzirom da se različita financijska tržišta kreću u različitim pravcima.

Osnove pretpostavke Markowitzevog modela su (Jerončić i Aljinović, 2011. str. 585):

- Prinosi na dionice su distribuirani po normalnoj distribuciji
- Investitori žele maksimalizirati svoju ekonomsku korist
- Investitori su racionalni i imaju averziju prema riziku
- Investitori su dobro obaviješteni o svim relativnim činjenicama potrebnim za donošenje investicijske odluke
- Nema transakcijskih i poreznih troškova
- Vrijednosnice su savršeno djeljive

„Brojne su kritike upućene Markowitzevom modelu točnije njegovim pretpostavkama. Neke od pretpostavki koje se najviše kritiziraju su:

- homogena očekivanja investitora,
- pretpostavka učinkovitosti tržišta dionica,
- odsutnost transakcija troškova,
- te korištenje standardne devijacije kao mjere rizika zbog jednakog vrednovanja pozitivnih i negativnih odstupanja od očekivanog prinosa.“ (Škrinjarić T., 2013.).

Pretpostavke koje su dobile najviše kritika su nepostojanje troškova i normalna distribucija (Jerončić i Aljinović, 2011. str. 587).

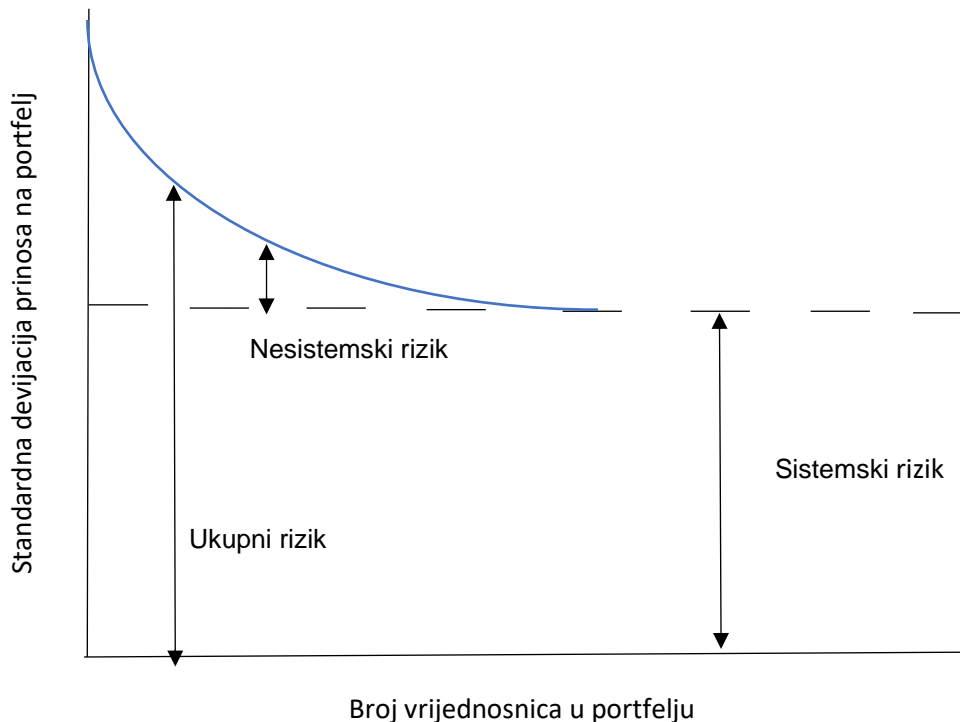
## 2.1. Upravljanje portfeljem i rizik portfelja

Portfelj možemo definirati kao kombinaciju dviju ili više vrijednosnica ili drugih vrsta imovine koje drži pojedinac ili kompanija. Za pojam portfelja vezan je pojam diversifikacija pod kojim podrazumijevamo kombiniranje vrijednosnica na način da se umanjuje relativni rizik. Kombiniranjem imovine u portfelju smanjuje se rizik portfelja (ako su imovine manje nego perfektno pozitivno korelirane) na način da dio rizika jedne imovine poništava dio rizika druge (Vidučić, et al. 2015., str 73). S obzirom na gore navedene opise portfelja i diversifikacije, racionalni će investitori biti više usmjereni na oblikovanje diversificiranog portfelja. Razlog tomu je to što se on pokazao daleko pouzdaniji i efikasniji način investiranja i stjecanja prinosa. Smanjenje vrijednosti dionice koje ima određeni investitor rezultira njegovim gubitkom. Iako dođe do pada vrijednosti određene dionice, investitor ne mora nužno biti u gubitku. To može spriječiti investiranje u više vrijednosnica različitih korporacija ili druge oblike imovine. Takvim načinom investiranja investitor bi ublažio pad jedne vrijednosnice, rastom ostalih vrijednosnica unutar svog portfelja. Međutim, kao što je i ranije spomenuto postoje različite vrste investitora. Investitori koji spadaju pod „risk seeking“, tzv. hazarderi, spremni su prihvatiti veći rizik, neovisno hoće li stopa prinosa biti veća ili manja. Racionalni ili aversni investitori opredjeljuju se više na sigurno i stabilno investiranje, poput odabira investiranja u vrijednosnice nižeg prinosa, ali i sigurnost ostvarenja istog prinosa. Stoga će investitori po svojim preferencijama odabrati na koji način investirati i uz koji stupanj rizika.

„Rizik možemo definirati kao odstupanje stvarnog od očekivanog prinosa. Što je odstupanje veće to je vrijednosnica rizičnija“ (Van Horne, Wachowicz Jr., 2014., str 99.). Ukupni rizik portfelja sastoji se od dvije komponente, sistemskog i nesistemskog rizika. Prvi, dio sistemski rizik, nastaje zbog rizičnih faktora koji utječu na cijelo tržište, to su promjene u nacionalnom gospodarstvu, porezne reforme ili promjene u svjetskoj energetskej situaciji. Oni utječu na sve vrijednosnice i zbog toga se ne mogu diversificirati. Međutim, nesistemski rizik je za određeno poduzeće, te on ne ovisi o ekonomskim, političkim i ostalim faktorima (Van Horne, Wachowicz Jr., 2014.). Stoga možemo zaključiti da se na sistemski rizik ne može utjecati već se poduzeće ili investitor mora prilagoditi. Za nesistemski rizik priča je suprotna, s obzirom da se tu javljaju neke situacije koje se mogu dogoditi unutar pojedinog poduzeća, kao što su:

nezadovoljstvo zaposlenika koje rezultira štrajkom ili pojava nove konkurencije sa sličnim proizvodom. Takav rizik se može eliminirati ili ublažiti boljom diversifikacijom.

Slika 1. Veza između ukupnog, sistemskog i nesistemskog rizika



Izvor: Vlastita izrada prema: Van Horne i Wachowicz Jr. (2014) Osnove financijskog menadžmenta, trinaesto izdanje, Zagreb, str. 105

Kombinacija imovine u portfelju reducira rizik premda ga ne eliminira. U pravilu rizičnost portfelja se smanjuje kako se povećava broj imovine u portfelju, pri čemu će reduciranje rizika ovisiti o stupnju korelacije imovine/vrijednosnice (Vidučić, et al. 2015.). Kao što je već ranije navedeno, vlasnika dobro diversificiranog portfelja karakterizira posjedovanje različitih vrsta vrijednosnica (obveznice, dionice), različitih vrsta imovine, materijalne (zgrade i strojevi) i nematerijalne (softveri), koje međusobno smanjuju rizik ukupnog portfelja. Rizik portfelja je obrnuto proporcionalan s brojem vrijednosnica u portfelju i upravo proporcionalan s koeficijentom korelacije<sup>1</sup>. Odnosno, manji je što je veći broj vrijednosnica u portfelju i što je manji koeficijent korelacije (Vidučić, et al. 2015.). S obzirom da korelacija može biti negativna i pozitivna kod rizičnosti portfelja vrijedi druga priča. Ukoliko je korelacija između vrijednosnica portfelja negativna, to znači da se one ne kreću u istom smjeru te je to zapravo

<sup>1</sup> Koeficijent korelacije govori o smjeru i intenzitetu povezanosti između varijabli te se može se kretati u intervalu od -1 do 1

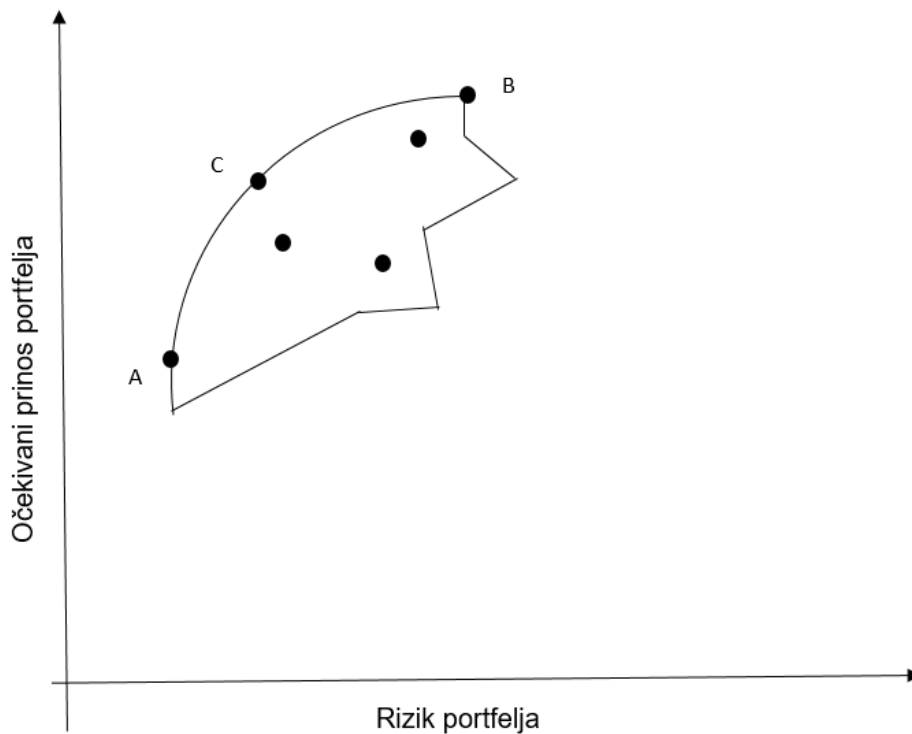
pozitivan pokazatelj. Razlog tomu je taj što time prinos jedne vrijednosnice u portfelju se smanjuje rizik druge. Na primjer, da su prinosi savršeno negativno korelirani, u tom slučaju je koeficijent korelacije  $-1$ . Time se dolazi do ranije navedenog slučaja, da prinos jedne vrijednosnice smanjuje rizik druge. Međutim, ukoliko su prinosi savršeno pozitivno korelirani, znači koeficijent korelacije je  $1$ . Vrijednosnice se kreću u istom smjeru i istim intenzitetom i time prinos jedne ne umanjuje rizik druge pa se samim time i rizičnost portfelja povećava.

„Standardna devijacija je statistička mjera odstupanja distribucije od njezine srednje vrijednosti, koja je zapravo kvadratni korijen varijance“ (Van Horne, Wachowicz Jr., 2014., str 99.). Veća standardna devijacija stope povrata rezultira većim odstupanjem od prosječne srednje stope povrata te je tako i rizik investicije veći (Van Horne, Wachowicz Jr., 2014., str 99.). Standardna devijacija portfelja nije ovisna samo o varijanci pojedinih vrijednosnih papira, već ovisi i o kovarijanci između različitih vrijednosnih papira koji se plasiraju u parove. Ukoliko broj vrijednosnih papira u portfelju raste, kovarijantni odnosi postaju važniji u odnosu na varijantne odnose. Standardna devijacija prinosa pojedine dionice ukazuje investitoru koliko bi ta dionica bila rizična da je ulagao samo u tu dionicu. Međutim investitora zanima koliko svaka dionica doprinosi ukupnom riziku portfelja. Doprinos dionice ukupnom riziku portfelja ovisi o tome koliko prinos dionice varira u odnosu na druge dionice, ali i udjelu dionice u portfelju. Ulagači ga ne mogu koristiti za smanjenje varijabilnosti portfelja, ako prinosi na pojedinačne rizične dionice ne idu u korak s ostatkom portfelja (Van Horne, Wachowicz Jr., 2014., str 98 – 101.).

## 2.2. Efikasna granica

Efikan ili optimalan portfelj označava portfelj koji kombinacijom vrijednosnih papira postiže najveći stupanj prinosa uz isti stupanj rizika ili najniži stupanj rizika uz isti stupanj prinosa. Profesor Markowitz je utvrdio da investitori izabiru portfelje koji se nalaze u efikasnom skupu jer dominiraju drugim portfeljima iz skupa mogućnosti ulaganja u rizičnu imovinu. Usto, investitori izabiru različite portfelje sa pravca efikasnosti ovisno o vlastitim preferencijama rizika (Vidučić, et al. 2015.).

Slika 2. Optimalan portfelj



Izvor: Vlastita izrada prema: Orsag (2016.) Investicijska analiza, Zagreb, str. 264

Dakle, na slici 2. prikazane su sve moguće kombinacije portfelja na tržištu. Skup portfelja (ACB) označava efikasnu granicu, koja predstavlja gdje se nalazi efikasan portfelj. U ovom slučaju točka C predstavlja takav portfelj jer on ostvaruje minimalan stupanj rizika uz jednaku stopu prinosa, zapravo maksimalnu stopu prinosa uz isti stupanj rizika (Orsag, 2016., str 261.). Efikasna granica je u kratkom periodu konstantna, međutim kod uvođenja nove vrijednosnice ili ukidanjem sadašnjeg ona se mijenja. U tri slučaja može se reći da portfelj nije efikasan, ako postoji ijedan drugi portfelj koji ima (Orsag, 2016. str 260. – 268.):

- veću očekivanu stopu prinosa i istu standardnu devijaciju
- veću očekivanu stopu prinosa i manju standardnu devijaciju
- jednaku stopu prinosa i manju standardnu devijaciju

Stoga, vidimo na slici 2. da se lijevo od efikasne granice ne nalaze niti jedne kombinacije investicija, zbog toga što ne postoji niti jedna kombinacija investicija koja bi ostvarila veći prinos uz manji rizik. Također, Orsag (2016., str 260.) tvrdi: „Između njih su najbolje one kombinacije koje se nalaze na lijevoj granici te površine jer za taj stupanj prinosa imaju najmanje varijance, dakle, najmanje standardne devijacije, a time i najmanji rizik. Treba se samo zadržati na liniji minimalnih varijanci koja predstavlja skup portfolija koji za danu razinu prinosa imaju najmanji rizik“. Na temelju toga možemo zaključiti da ne moramo uzimati u obzir investicije na desnoj strani slike 2. ukoliko se traži efikasan portfelj.

### 3. Empirijsko testiranje MPT modela

#### 3.1. Definiranje uzorka

Za uzorak su odabrane CROBEX dionice koje su preuzete sa stranice Zagrebačke burze. U prvoj tablici prikazane su imena i oznake društva za izabrane dionice sastavnice CROBEX-a u vremenskom razdoblju od godinu dana. Izlistano je 18 dionica u 2022. godini.

Za analizu uzorka korištene su dionice CROBEX indeksa zbog toga što su ispunile uvjete najtransparentnijih i najlikvidnijih dionica na hrvatskom tržištu.

Nakon prikaza naziva i oznaka društva za odabrane dionice, u narednoj tablici bit će prikazani prinosi na tjednoj bazi dionice Atlanska plovidba d.d. (ATPL) i Jadroplov d.d. (JDPL) s obzirom da su društva u istoj industriji. Također bit će prikazan i graf koji je izrađen na temelju tablice 2. Nadalje, u sljedećoj tablici bit će prikazani izračunati prosječni prinos svih dionica CROBEX indeksa u 2022. godini. U grafu 2. i tablici 4. bit će prikazana izračunata efikasna granica i pojedini portfelji, koji će se nalaziti na njoj. Također će se prikazati pozicija dionice Atlanska plovidba d.d.- a, koja je zapravo tema ovog završnog rada.

Prinosi dionica izračunati su na tjednoj bazi, uzimajući u formulu zaključnu cijenu na svaki petak, ukoliko se taj dan nije trgovalo, korištena je zaključna cijena dionice prethodnog dana trgovanja (može biti i četvrtak, ali i srijeda ili utorak, ukoliko dionica nije bila previše likvidna). Također su se računali na dva načina, pomoću LN funkcije i formule za izračun prinosa dionica.

Za računanje prosječnih prinosa svih društava odabrali su se prinosi dobiveni korištenjem sljedećih formula:

Kako bi izračunali tjedni prinos dionice koristili bismo se formulom (1):

$$R_t = \ln \frac{p_t}{p_{t-1}} \quad (1)$$

Gdje je  $R_t$  tjedni prinos dionice na petak  $t$  koji je izračunat kao prirodni logaritam odnosa zaključne cijene dionice na petak  $t$  označen kao  $p_t$  i zaključne cijene dionice

na prethodni petak (t-1) označen kao  $p_{t-1}$ . Nadalje standardna devijacija izračunana je na dobivenim prinosima korištenjem formule (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(R_t - \bar{R})^2}{n}} \quad (2)$$

Gdje se standardna devijacija  $\sigma$  računa kao drugi korijen kvadratnog odstupanja određenog prinosa dionice  $R_t$  od prosječnog prinosa  $\bar{R}$  podijeljenog s brojem opservacija - tjedana u uzorku (o donosno u 2022. godini).

Uz prinos i rizik izračunat je i koeficijent varijacije

$$CV_i = \frac{\sigma}{\bar{R}} \quad (3)$$

Na temelju kojeg su stavljene u odnos standardna devijacija ó određene dionice sa prosječnim prinosom iste  $\bar{R}$ .

U nastavku je prikazana tablica sa sastavnicama CROBEX – a i njihovim kraticama.



Tablica 1. Sastavnice Crobex indeksa u 2022. godini

<b>Simbol</b>	<b>Naziv Društva</b>
<b>ADPL</b>	AD PLASTIK d.d.
<b>ADRS2</b>	ADRIS GRUPA d.d.
<b>ARNT</b>	Arena Hospitality Group d.d.
<b>ATGR</b>	ATLANTIC GRUPA d.d.
<b>ATPL</b>	<b>ATLANSKA PLOVIDBA d.d.</b>
<b>ERNT</b>	ERICSSON NIKOLA TESLA d.d.
<b>HPB</b>	HRVATSKA POŠTANSKA BANKA d.d.
<b>HT</b>	HT d.d.
<b>INGR</b>	INGRA d.d.
<b>JDPL</b>	JADROPLOV d.d.
<b>KOEI</b>	KONČAR d.d.
<b>LRHC</b>	FTB TURIZAM d.d.
<b>PLAG</b>	PLAVA LAGUNA d.d.
<b>PODR</b>	PODRAVKA d.d.
<b>RIVP</b>	Valamar Riviera d.d.
<b>SPAN</b>	SPAN d.d.
<b>VLEN</b>	BRODOGRADILIŠTE VIKTOR VLENAC d.d.
<b>ZABA</b>	Zagrebačka banka d.d.

Izvor: ZSE (2023) CROBEX Sastav, online dostupno na:

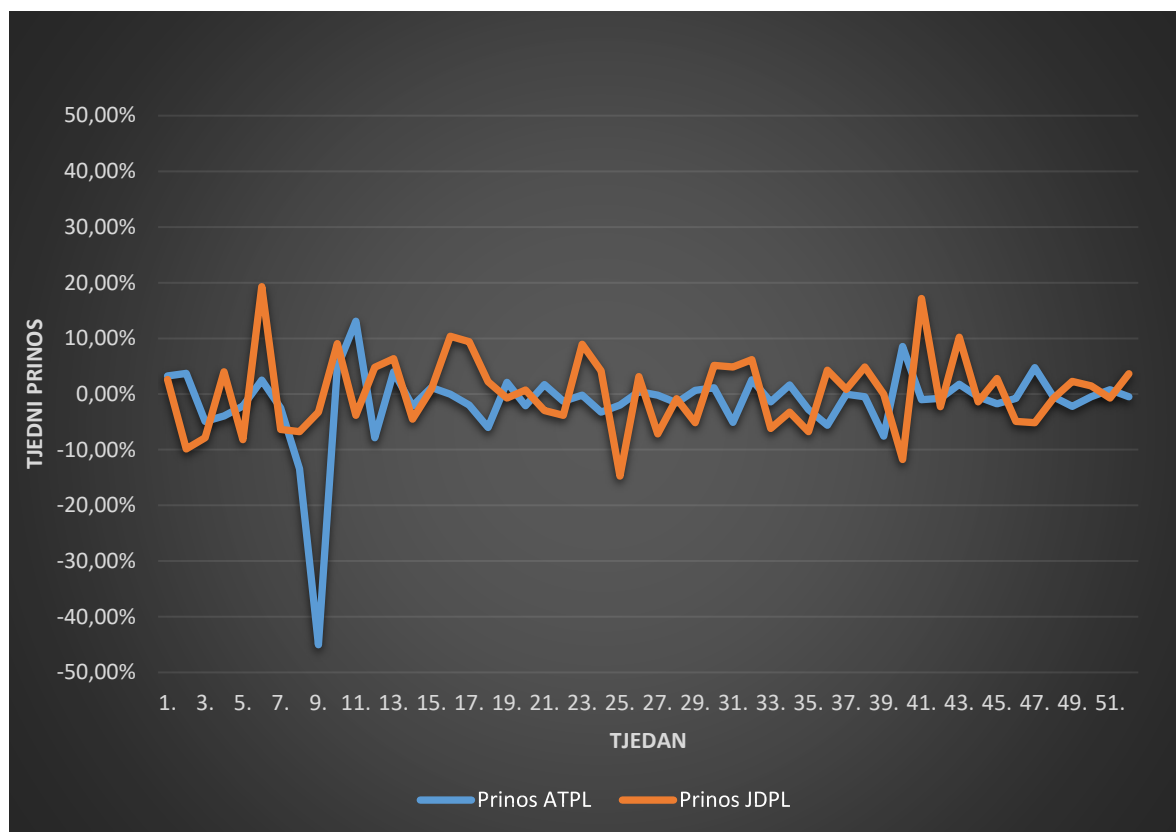
[https://zse.hr/hr/indeks/365?isin=HRZB00ICBEX6&tab=stock\\_info](https://zse.hr/hr/indeks/365?isin=HRZB00ICBEX6&tab=stock_info) (Pristupljeno 18.04.2023.)

Tablica 2. Usporedba tjednih prinosa dionica ATPL i JDPL u 2022. godini

Tjedan	Prinos ATPL	Prinos JDPL
1.	3,27%	2,60%
2.	3,73%	-9,87%
3.	-4,91%	-7,85%
4.	-3,92%	4,00%
5.	-2,18%	-8,17%
6.	2,48%	19,29%
7.	-2,48%	-6,34%
8.	-13,44%	-6,77%
9.	-45,03%	-3,25%
10.	4,85%	9,08%
11.	13,08%	-3,85%
12.	-7,85%	4,79%
13.	4,00%	6,34%
14.	-2,18%	-4,49%
15.	1,20%	0,91%
16.	0,00%	10,35%
17.	-2,00%	9,38%
18.	-6,04%	2,21%
19.	2,12%	-0,73%
20.	-2,12%	0,73%
21.	1,70%	-2,96%
22.	-1,27%	-3,83%
23.	-0,21%	8,96%
24.	-3,26%	4,20%
25.	-2,01%	-14,73%
26.	0,45%	3,13%
27.	-0,22%	-7,17%
28.	-1,59%	-0,83%
29.	0,68%	-5,13%
30.	1,13%	5,13%
31.	-5,07%	4,88%
32.	2,57%	6,16%
33.	-1,39%	-6,16%
34.	1,62%	-3,23%
35.	-2,80%	-6,78%
36.	-5,59%	4,29%
37.	0,00%	0,84%
38.	-0,50%	4,88%
39.	-7,57%	0,00%
40.	8,57%	-11,78%
41.	-1,00%	17,19%
42.	-0,76%	-2,28%
43.	1,76%	10,23%
44.	-0,50%	-1,40%
45.	-1,77%	2,78%
46.	-0,77%	-4,91%
47.	4,76%	-5,17%
48.	-0,49%	-0,76%
49.	-2,24%	2,26%
50.	-0,50%	1,48%
il51.	0,75%	-0,74%
52.	-0,50%	3,64%

Izvor: Vlastita izrada autorice temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

Graf 1. Tjedni prinosi dionica ATPL i JDPL u 2022. godini



Izvor: Vlastita izrada autorice temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

Na temelju tablice 2. je izrađen graf 1. usporednih prinosa dionica ATPL-a i JDPL-a. Ova dva društva su uzeta u usporedbu zbog toga što pripadaju istom sektoru, a to je prijevoz i skladištenje robe. Iz grafa 1. se može vidjeti kako prinos Atlanske plovidbe ima veliku razinu fluktuacije u prvih 15 tjedana. U 9. tjednu njihov prinos čak dostiže negativan iznos od 45, 03%, što predstavlja značajan pad dionice. Najviši prinos od 13,08% ostvaruje u 11. tjednu, to je također i njihov najviši tjedni prinos u 2022. godini. S druge strane vidimo kako su prinosi od JDPL-a (Jadroplov d.d.) više stabilniji te im je najmanji prinos ostvaren u 25. tjednu, koji je iznosio -14,73%, a najveći prinos je iznosio 19,29%, koji je ostvaren na početku godine u 6. tjednu. Gledajući standardne devijacije odabranih društva, vidimo kako dionica ATPL ima manju standardnu devijaciju (4,80%) od dionice JDPL (6,75%) te sa toga gledišta možemo reći kako je promatrana dionica ATPL manje rizična. Međutim, usporedbom dvaju društva iz istog sektora, prikazuje se da je Atlanska plovidba više promjenjiva dionica, koja seže u ekstreme, pogotovo negativne, gdje s druge strane imamo društvo čija dionica je mnogo više stabilnija te joj se prinosi kreću više na pozitivnoj strani.

Tablica 3. Prosječni prinosi, rizik i koeficijent varijacije dionica 2022. godine

Dionice	Prinos	Rizik	Koeficijent varijacije
<b>ADPL</b>	-1,41%	7,31%	-5,18
<b>ADRS2</b>	-0,25%	2,07%	-8,21
<b>ARNT</b>	-0,45%	2,53%	-5,58
<b>ATGR</b>	-3,06%	18,61%	-6,08
<b>ATPL</b>	-0,01%	4,80%	-462,99
<b>ERNT</b>	-0,15%	3,04%	-20,76
<b>HPB</b>	0,24%	2,86%	12,16
<b>HT</b>	-0,08%	1,46%	-17,19
<b>INGR</b>	0,86%	5,21%	6,03
<b>JDPL</b>	0,40%	6,75%	17,09
<b>KOEI</b>	-0,08%	2,62%	-34,4
<b>LRHC</b>	-0,10%	2,25%	-22,77
<b>PLAG</b>	0,28%	2,76%	9,96
<b>PODR</b>	0,01%	3,09%	507,81
<b>RIVP</b>	-0,15%	2,47%	-16,32
<b>SPAN</b>	0,28%	4,22%	15,21
<b>VLEN</b>	1,19%	5,66%	4,77
<b>ZABA</b>	-0,02%	1,71%	-71,98

Izvor: : Vlastita izrada autorice temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

Tablica 3. prikazuje izračunate godišnje prosječne stope prinosa i rizika za svako društvo. Prosječni rizici su izračunati korištenjem funkcije „STDEV.P“ u Excel-u. Pomoću tablice 3. možemo očitati koje je društvo ostvarilo najveće stope prinosa, a koje najmanje stope rizika u 2022. godini. Najveću prosječnu stopu prinosa u 2022. godini je imalo dioničko društvo VLEN – Brodogradilište Viktor Vlenac u iznosu od 1,19%, ali mu je zato stopa rizika 5,66%. Nakon njega je odmah dioničko društvo INGR – INGRA u iznosu od 0,86% sa stopom rizika od 5,21%. Najmanju stopu rizika ima dionica HT – Hrvatski telekom d.d., ali mu je zato ostvaren prinos u minusu od

0,08%. Nakon HT-a, najmanju stopu rizika ima ZABA – Zagrebačka banka d.d. u iznosu od 1,71%, kojoj je također prinos u minusu od 0,02%. Najveći rizik i najmanji prinos ima dionica ADPL – AD. PLASTIK d.d., kojem rizik iznosi 7,31%, a prinos - 1,41%. Stoga se može zaključiti kako je dionica od AD. PLASTIK d.d.- a bila najmanje isplativija za ulaganja od svih navedenih dionica u 2022. godini.

Osim prikazanih prinosa i rizika za dionice CROBEX – a , također su izračunati i koeficijenti varijacije. Što je koeficijent varijacije veći, to je dionica rizičnija (Šošić I., 2004). Najmanji koeficijent varijacije ima dionica VLEN – a, koji iznosi 4,77. Iako, rizik dionice nije među najmanjima, ona ima najveći prinos. Dionica PODR – a ima najveći koeficijent varijacije, koji iznosi 507,81. Time ona postaje najrizičnija dionica za ulaganje. Koeficijent varijacije promatrane dionice s druge strane, seže u negativnu stranu od -462,99.

S obzirom da je tema rada o dionici ATPL-a (Atlanske plovidbe) iz tablice 3. se može iščitati kako je njezin prosječni prinos u 2022. godini u minusu od 0,01%, a rizik koji iznosi 4,80% je među najvećima u izabranim dionicama.

U sljedećem poglavlju će biti prikazana društva koja su se koristila u kreiranju efikasne granice, putem Excelovog alata „Solver“<sup>2</sup>, te koji su portfelji koji se nalaze na efikasnoj granici, kao i gdje se nalazi promatrana dionica ATPL-a.

---

<sup>2</sup> Solver – Excelov alat za rješavanje i dobivanje podataka za kreiranje efikasne granice i optimalnog portfelja.

#### 4. Rezultati i polemika empirijskog testiranja

Uz pomoć Excel – ovog alata za rješavanje, Solver, dobili smo podatke za kreiranje efikasne granice. Pri korištenju Solvera, zadali smo određena ograničenja. Prvo ograničenje je to da udjeli dionica zajedno iznose 100%, zatim je postavljeno ograničenje ovisilo o tome je li se maksimalizirao prinos ili minimalizirao rizik. Putem njih je Solver izračunao kombinaciju dionica u portfelju koji zadovoljava naša postavljena ograničenja. Za kreiranje efikasne granice uzete su tri točke koje su prikazane u tablici 4. Za prvu točku se putem Solvera minimalizirao rizik, bez obzira na prinos, stoga je standardna devijacija iznosila  $\pm 1,01\%$ , a prinos je bio negativnog predznaka u iznosu od  $- 0,06\%$ . Druga točka je izračunata na način, da se maksimalizirao prinos na  $0,60\%$ , uz standardnu devijaciju koja je iznosila  $\pm 1,94\%$ . I zadnju je točku Solver izračunao na način da mu je bilo zadano ograničenje, za maksimalan mogući prinos, uz minimalno dvije dionice, bez obzira koliko bi iznosila standardna devijacija. Tako se dobio prinos u iznosu od  $1,02\%$ , u standardnu devijaciju  $\pm 3,99\%$ .

Tablica 4. nam prikazuje kako odabrane dionice CROBEX-a za 2022. godinu, koje sačinjavaju portfelje za stvaranje efikasne granice jedva imaju pozitivne povrate, kao i udjeli koji su kod većine na  $0\%$ . Također, dionica koja je proučavana u ovom radu, ATPL, u svakom od tri navedena portfelja ima  $0\%$  udjela. Za Portfelj 3 u tablici bila su zadana 2 glavna ograničenja, a to su da se maksimalizira prinos uz to da stopostotni ujedel čine najmanje 2 dionice. Takav portfelj se sastoji od dvije dionice sa jednakim udjelima od  $50\%$ , a to su VLEN i INGR dionica, koji ostvaruje prinos od  $1,02\%$ , te rizik od  $3,99\%$ . Kod minimalnog mogućeg rizika vidimo da najveći udjel ostvaruje dionica HT-a sa  $42,97\%$ , a odmah iza nje je ARNT sa  $12,86\%$ . Što se tiče maksimalnog prinosa na sa rizikom od  $1,94\%$ , najveći udio sačinjava dionica PLAG sa  $29,23\%$ , te odmah nakon nje također VLEN koji ima  $24,90\%$  udjela u tom portfelju.

U nastavku će biti pojašnjeni koraci koji su doveli do stvaranja podataka za efikasnu granicu, te će isti biti grafički prikazan.

Tablica 4. Prikaz udjela dionica u portfelju korištenjem Solvera

<b>Dionice</b>	<b>Portfelj 1</b>	<b>Portfelj 2</b>	<b>Portfelj 3</b>
<b>ADPL</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>ADRS2</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>ARNT</b>	12,86%	0,00%	0,00%
<b>ATGR</b>	0,57%	0,00%	0,00%
<b>ATPL</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>ERNT</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>HPB</b>	0,00%	9,80%	0,00%
<b>HT</b>	42,97%	6,16%	0,00%
<b>INGR</b>	0,00%	23,04%	50,00%
<b>JDPL</b>	0,63%	1,50%	0,00%
<b>KOEI</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>LRHC</b>	5,79%	0,00%	0,00%
<b>PLAG</b>	7,53%	29,23%	0,00%
<b>PODR</b>	2,69%	0,00%	0,00%
<b>RIVP</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>SPAN</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>VLEN</b>	3,46%	24,90%	50,00%
<b>ZABA</b>	23,50%	5,37%	0,00%
<b>Ukupno:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Prinos portfelja</b>	<b>-0,06%</b>	<b>0,60%</b>	<b>1,02%</b>
<b>Rizik portfelja</b>	<b>1,01%</b>	<b>1,94%</b>	<b>3,39%</b>

Izvor: Vlastita izrada autorice temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

Podaci koji su dobiveni u tablici 4. vrlo jednostavno su izračunati putem Solvera. Prvo se uzimaju podaci završnih cijena u razdoblju promatranja od 52 tjedna u 2022. godini za svih 18 dionica CROBEX indeksa koji su preuzete sa Zagrebačke burze. Potom se za svaku dionicu, pomoću već prije navedenog izračuna, dobivaju prinosi, na način da se uzima drugi tjedan završne cijene dijeleći sa prvi tjednom,

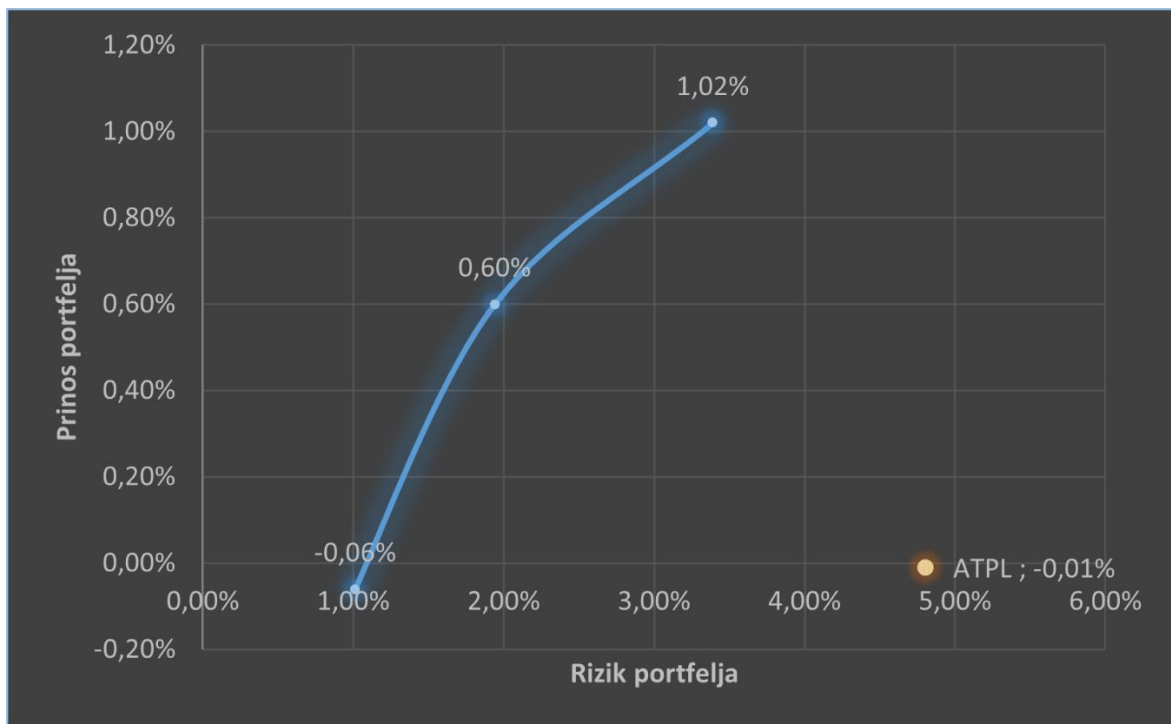
što se vrlo jednostavno provede u Excel programskom paketu, te se taj postupak provodi do zadnjeg tjedna trgovanja. Nakon toga, se za svaku dionicu pojedinačno računao prosječni prinos( korištenjem funkcije AVERAGE u Excelu), kao i rizik svake dionice.

Potom se sa dobivenim podacima izradila matrica varijance – kovarijance (Prilog A). Ona se izračunala na način da se u odnos stavilo promatranje povrata jedne dionice sa prosjekom povrata svih dionica, te tako za svih 18 dionica. Na kraju se matrica pretvori u postotak. Nakon toga, slijedi računanje povrata cjelokupnog portfelja i njegove varijance. S obzirom da se u testiranju koristilo 18 dionica, odredilo se da svaka ima udjel od 5,56%, tako da svaka dionica 1/18, ima jednaki omjer u portfelju.

U sljedećem koraku se izračunava prinos portfelja, te je potrebno napraviti novu tablicu koja se sastoji od „Dionica“, „Udjeli dionica“, „Prinos portfelja“, „Varijanca“ i „Rizik portfelja“. Nadalje, u kolonu „Udjeli“ se upisuju ranije spomenuti jednaki udjeli za svaku dionicu te je postavljeno kako njihov zbroj na kraju uvijek mora iznositi 100%. Stoga, njih će Solver mijenjati i korigirati s obzirom na njemu zadano ograničenje. Nakon toga, su postavljena ograničenja za izračunavanje potrebnih točaka, pri kreiranju efikasne granice. Ovisno o izabranim ograničenjima Solver producira različite optimalne portfelje.



Graf 3. Efikasna granica



Izvor: Vlastita izrada autorice, temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

Na prikazanom grafu kreirana je efikasna granica na kojoj je prikazan optimalan portfelj, te gdje se nalazi promatrana dionica Atlanske plovidbe. Kao što graf prikazuje dionica ATPL je daleko od efikasne granice, a kamoli da spada u efikasan portfelj. Iako se može očitati kako je prinos skoro pa pozitivna nula, rizik iznosi 4,80%. S obzirom na njen izračunati visoki rizik, kao i negativan prinos, može se zaključiti kako se investiranje u dionicu Atlanske plovidbe ne isplati.

## 5. Zaključak

Na temelju istraživanja koji je obavljeno u ovom završnom radu, teorijskim i praktičnim segmentima se prikazala korisnost i učinak Markowitzevog modela. Kroz teorijski dio su se objašnjavali i opisivali pojmovi poput portfelja, rizika, vrste rizika, kao i efikasnog portfelja i diversifikacije. U praktičnom dijelu, putem empirijskog testiranja i kasnije analize istog, je zapravo teorija bila prikazana u praksi. Kao i jedan od nedostataka Moderne portfolio teorije.

Kreiranje efikasne granice na kojoj je smješten optimalan portfelj je zapravo najznačajnija stavka MPT modela. Na temelju efikasne granice investitori odabiru portfelj koji je najefikasniji za njihove preferencije i sklonosti riziku. Prednost diversifikacije se očituje u tome što smanjuje nesistemske rizik. Zbog toga je potrebno uvijek računati pri ulaganju u dionice na takvu vrstu rizika, jer se upravo ona može umanjiti.

Putem dobivenih rezultata empirijskog testiranja može se zaključiti kako je velika većina dionica zapravo ostvarila u 2022. godini negativan iznos prinosa. S obzirom da se u ovom završnom radu također radilo istraživanje o promatranoj dionici Atlanske plovidbe, možemo zaključiti kako ona nije pogodna za investiranje, zbog toga što njeni udjeli zapravo nisu ostvariti u optimalnom portfelju, a na grafu efikasne granice ona je pozicionirana daleko od efikasne granice, uz povećani rizik i negativno ostvaren prinos. Usporedni graf nam isto tako pokazuje kako čak i prilikom usporedbe promatrane dionice ATPL – a sa dionicom društva iz istog sektora, dionica Atlanske plovidbe ima veću fluktuaciju prinosa, koji se više pozicionira ispod nule te tako ostvaruje negativan prinos. Tako da je to još jedan dokaz, koji nam pokazuje da naša promatrana dionica nije pogodna za investiranje.

# LITERATURA

## Knjige

- VAN HORNE J.C., WACHOWICZ J.M. JR. (2014.) Osnove financijskog menadžmenta. Trinaesto izdanje. Zagreb: MATE d.o.o.
- BREALEY R.A., MYERS S.C., MARCUS A.J. (2007.) Osnove korporativnih financija, 5. izdanje. Zagreb: MATE d.o.o.
- ORSAG S. (2016) Investicijska analiza. Zagreb: AVANTIS d.o.o.
- VIDUČIĆ LJ., PEPUR S., ŠIMIĆ – ŠARIĆ M. Financijski menadžment, IX. Izdanje. Zagreb. RRIF – plus.
- Šošić I., 'Primjenjena statistika', Školska knjiga, Zagreb, 2004., str.99

## Članci

- Škrinjarić, T. (2013). 'Portfolio Selection with Higher Moments and Application on Zagreb Stock Exchange', *Zagreb International Review of Economics & Business*, 16(1), str. 65-78. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/102022> [Pristupljeno 30.06.2023.]
- Leković M. (2021.) 'Historical development of portfolio theory' *ResearchGate*, [Online], 76 (2), str. 220-227. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/351398319\\_Historical\\_development\\_of\\_portfolio\\_theory](https://www.researchgate.net/publication/351398319_Historical_development_of_portfolio_theory) [Pristupljeno 30.06.2023.]

## Ostali izvori

- Zagrebačka burza, službena stranica, <https://zse.hr/> [Pristupljeno 5.03.2023.]
- Zagrebačka burza, povijesni podaci sastavnica CROBEX-a, [https://zse.hr/hr/indeks/365?isin=HRZB00ICBEX6&tab=index\\_history](https://zse.hr/hr/indeks/365?isin=HRZB00ICBEX6&tab=index_history) [Pristupljeno 5.03.2023.]

## PRILOZI

### Prilog A – Matrica varijance kovarijance

	ADPL	ADRS2	ARNT	ATGR	ATPL	ERNT	HPB	HT	INGR	JDPL	KOEI	LRHC	PLAG	PODR	RIVP	SPAN	VLEN	ZABA
ADPL	0,54%	0,07%	0,06%	0,02%	0,02%	0,10%	0,00%	0,02%	0,06%	0,03%	0,08%	0,03%	0,03%	0,12%	0,10%	0,16%	0,01%	0,02%
ADRS2	0,07%	0,04%	0,01%	-0,03%	0,03%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	-0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,04%	0,04%	0,03%	0,01%
ARNT	0,06%	0,01%	0,06%	0,03%	0,01%	0,04%	-0,01%	0,00%	0,00%	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%
ATGR	0,02%	-0,03%	0,03%	3,46%	-0,17%	0,07%	0,07%	-0,03%	0,11%	0,14%	0,07%	0,02%	-0,01%	-0,05%	-0,02%	-0,06%	-0,15%	0,03%
ATPL	0,02%	0,03%	0,01%	-0,17%	0,23%	0,04%	0,03%	0,02%	-0,02%	0,07%	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%	0,05%	0,04%	0,06%	0,00%
ERNT	0,10%	0,02%	0,04%	0,07%	0,04%	0,09%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,04%	0,01%	0,01%
HPB	0,00%	0,02%	-0,01%	0,07%	0,03%	0,00%	0,08%	0,01%	-0,02%	-0,03%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	0,04%	0,04%	0,01%
HT	0,02%	0,01%	0,00%	-0,03%	0,02%	0,00%	0,01%	0,02%	0,02%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	-0,01%	0,00%
INGR	0,06%	0,02%	0,00%	0,11%	-0,02%	0,01%	-0,02%	0,02%	0,27%	0,15%	0,02%	0,02%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%	-0,07%	0,01%
JDPL	0,03%	-0,01%	0,03%	0,14%	0,07%	0,02%	-0,03%	0,00%	0,15%	0,46%	0,04%	0,02%	-0,03%	-0,01%	0,03%	0,00%	-0,01%	0,02%
KOEI	0,08%	0,02%	0,02%	0,07%	0,02%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,04%	0,07%	0,01%	0,01%	0,03%	0,02%	0,04%	0,04%	0,01%
LRHC	0,03%	0,02%	0,00%	0,02%	0,03%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,01%	0,05%	0,01%	0,02%	0,03%	0,03%	0,02%	0,00%
PLAG	0,03%	0,02%	0,00%	-0,01%	0,01%	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	-0,03%	0,01%	0,01%	0,08%	0,02%	0,01%	0,03%	-0,01%	0,01%
PODR	0,12%	0,03%	0,01%	-0,05%	0,02%	0,03%	0,02%	0,00%	0,00%	-0,01%	0,03%	0,02%	0,02%	0,10%	0,04%	0,06%	0,04%	0,01%
RIVP	0,10%	0,04%	0,02%	-0,02%	0,05%	0,03%	0,01%	0,01%	0,02%	0,03%	0,02%	0,03%	0,01%	0,04%	0,06%	0,04%	0,02%	0,01%
SPAN	0,16%	0,04%	0,01%	-0,06%	0,04%	0,04%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,03%	0,03%	0,06%	0,04%	0,18%	0,04%	0,01%
VLEN	0,01%	0,03%	0,01%	-0,15%	0,06%	0,01%	0,04%	-0,01%	-0,07%	-0,01%	0,04%	0,02%	-0,01%	0,04%	0,02%	0,04%	0,32%	0,00%
ZABA	0,02%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,02%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,03%

Izvor: Vlastita izrada autorice, temeljem podataka o trgovanju (zaključna cijena) dionica sastavnica CROBEX indeksa dostupnih na stranicama Zagrebačke burze (ZSE) – Povijesni podaci pojedine promatrane dionice, dostupno na: <https://zse.hr/> (8.5.2023.).

## **SAŽETAK**

Ana Liović

### **Primjena MPT modela u vrednovanju dionice Atlanska plovidba d.d.**

Osnivač Moderne portfolio teorije je bio H. Markowitz, koji je 1952. godine predstavio model koji je omogućavao investitorima da izaberu optimalan portfelj u skladu sa vlastitim preferencijama. Njegov model je omogućavao da se optimizira odnos prinosa i rizika uvođenjem više vrijednosnica u portfelj. Uz takav način investiranja veže se i pojam diversifikacija, a ostalo ovisi o ulagačima, jesu li skloni više riskirati ili ne. Time je dokazano kako je stabilnije ulagati u portfelj koji sačinjava više dionica. Optimalan portfelj je pozicioniran na efikasnoj granici, u onoj točki koja ostvaruje najveći prinos uz odgovarajuću stopu rizika. Kroz empirijsko testiranje prikazano je gdje se na efikasnoj granici nalazi promatrana dionica Atlanske plovidbe, te sudjeluje li u optimalnom portfelju. Nažalost, rezultati pokazuju kako, kao i većina odabranih dionica CROBEX – a, dionica Atlanske plovidbe je u 2022. godini ostvarila negativan prinos, uz povećani rizik. Time ne sudjeluje sa nikakvim udjelom u optimalnom portfelju, naprotiv, pozicionirana je daleko od efikasne granice. Time je prikazana kako nije pogodna za ulaganje.

Ključne riječi: portfelj, diversifikacija, rizik, efikasna granica, optimalan portfelj

## **SUMMARY**

Ana Liović

### **Application of the MPT model in the valuation of Atlanska plovidba d.d. shares.**

The founder of Modern Portfolio Theory was H. Markowitz, who in 1952 presented a model that allowed investors to choose the optimal portfolio in accordance with their own preferences. His model made it possible to optimize return and risk by introducing more securities into the portfolio. The concept of diversification is associated with this way of investing, and the rest depends on the investors, whether they are inclined to take more risks or not. This proves that it is more stable to invest in a portfolio consisting of several shares. The optimal portfolio is positioned on the efficient frontier, at the point that achieves the highest return with the appropriate risk rate. Through empirical testing, it is shown where the observed share of Atlanska plovidba is located on the efficient frontier, and whether it participates with its share in the optimal portfolio. Unfortunately, the results show that, like most of the selected stock of index, Atlanska plovidba achieved a negative return in 2022, with higher risk. Thus, one does not participate with any share in the optimal portfolio, on the contrary, it is positioned far from the Efficiency frontier. Therefore it is shown as not suitable for investment.

Keywords: portfolio, diversification, risk, efficient frontier, optimal portfolio