

# Upravljanje rizicima portfelja valuta

---

**Rožić, Silvija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*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:137:397824>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**SILVIJA ROŽIĆ**

**UPRAVLJANJE RIZIKOM PORTFELJA VALUTA**

Diplomski rad

Pula, 2022.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma  
«Dr. Mijo Mirković»

**SILVIJA ROŽIĆ**

## **UPRAVLJANJE RIZIKOM PORTFELJA VALUTA**

Diplomski rad

**JMBAG: 0303065184, izvanredna studentica**

**Studijski smjer: Financijski management**

**Predmet: Upravljanje rizicima**

**Znanstveno područje: Društvena znanost**

**Znanstveno polje: Ekonomija**

**Znanstvena grana: Financije**

**Mentor: prof.dr.sc. Manuel Benazić**

Pula, 2022.



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Silvija Rožić, kandidat za magistra poslovne ekonomije, smjera Financijski management ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski 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 Diplomskog 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

Silvija Rožić

U Puli, \_\_\_\_\_ 2022. godine



## IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, Silvija Rožić dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski rad pod nazivom „UPRAVLJANJE RIZIKOM PORTFELJA VALUTA“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s 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.

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

Potpis Silvija Rožić

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. POJMOVNO ODREĐENJE RIZIKA .....	3
2.1. Definicija i podjela rizika.....	3
2.2. Upravljanje rizicima i kontrola rizika .....	5
3. VALUTNI RIZIK.....	9
3.1. Definicija valutnog rizika.....	9
3.2. Mjerenje valutnog rizika .....	12
3.2.1. <i>Izvješće o valutnom gapu</i> .....	12
3.2.2. <i>VaR metodologija</i> .....	13
3.2.3. <i>Metoda očekivanog gubitka</i> .....	25
3.3. Upravljanje valutnim rizikom .....	26
3.4. Valutni rizik u hrvatskim bankama.....	34
4. DIVERSIFIKACIJA PORTFELJA.....	37
4.1. Teorija portfelja .....	37
4.1.1. Moderna teorija portfelja .....	40
4.2. Diversifikacija portfelja i valute .....	41
5. UPRAVLJANJE VALUTNIM RIZIKOM NA PRIMJERU PORTFELJA VALUTA .....	44
5.1. Opis odabranog portfelja.....	44
5.2. Standardne mjere rizika .....	44
5.3. Primjena odabranih standardnih mjera rizika .....	50
5.4. Primjena VaR (Value at Risk) metode mjerenja rizika na odabranom portfelju valuta .....	63

6. ZAKLJUČAK.....	69
LITERATURA.....	71
POPIS SLIKA .....	76
POPIS TABLICA .....	77
POPIS GRAFIKONA .....	78
SAŽETAK.....	79
SUMMARY .....	80

## 1. UVOD

Rizici su prisutni u našem svakodnevnom životu te se svakodnevno susrećemo s njima, pa tako i u financijskom i poslovnom svijetu. Rizik definiramo kao događaj u budućnosti koji može biti neizvjestan ili slučajan te pridonijeti neželjenim posljedicama. S financijske strane, ta neželjena posljedica mogla bi biti gubitak financijskih sredstava.

Jako je važno poznavanje raznih vrsta rizika koji imaju utjecaj na poslovanje da bi što bolje utjecali na određenu situaciju ili pak okolinu. No nije moguće utjecati na sve rizike, kao što su primjerice, suša, poplava, teroristički napadi, potresi i sl.

U svakodnevnom životu javljaju se razne vrste rizika koje posjeduje poslovno i financijsko tržište. U ovom radu detaljnije su opisani financijski rizici, a najveća pozornost pridodaje se valutnom riziku.

Rad se sastoji od uvoda i zaključka te četiri poglavlja u kojima je detaljnije razrađena tema. U prvom poglavlju pobliže je opisan pojam rizika, te mogućnosti upravljanja i kontroliranja rizika. Također, opisani su sljedeći rizici: kreditni, rizik likvidnosti, kamatni i operativni rizik.

U drugom poglavlju detaljnije je opisan valutni rizik. U prvom dijelu opisani su načini mjerenja valutnog rizika, dok su u drugom dijelu razrađeni načini upravljanja valutnim rizikom.

U trećem poglavlju opisana je diversifikacija portfelja i valute kao i sama teorija portfelja. U zadnjem poglavlju opisane su standardne mjere rizika te na primjeru portfelja tečajeva valuta prikazane odabrane standardne mjere rizika i Value at Risk metoda mjerenja rizika.

U radu su korištene različite znanstvene metode istraživanja. Cijeli rad praćen je deduktivnog i induktivnom metodom. Deduktivna metoda kod općih obilježja rizika, mjerenja te upravljanja rizikom, dok je induktivna metode korištena kod donošenja zaključka. Nadalje, prilikom podjele rizika korištena je i metoda klasifikacije. Kroz cijeli



rad proteže se metoda analize, posebice upravljanja rizikom i upravljanja valutnim rizikom.

## 2. POJMOVNO ODREĐENJE RIZIKA

U ovom poglavlju detaljnije će biti opisan rizik, podjela rizika te upravljanje i kontrola rizika.

### 2.1. Definicija i podjela rizika

„Rizik predstavlja određenu nesigurnost, opasnost, neizvjesnost, gubitak, stavljanje „na kocku“, događaj koji u budućnosti može biti slučajan i neizvjestan te rezultirati negativnim posljedicama.<sup>1</sup> Svako poduzeće koje obavlja bilo koju djelatnost susreće se sa rizikom. Da bi rizik uopće postojao, postoje dva preduvjeta, neizvjesnost i izloženost. Neizvjesnost je kada točna distribucija vjerojatnosti nekog događaja nije poznata i distribucija se mora postaviti ili izmisliti.<sup>2</sup> U kontekstu bankarstva i osiguranja, izloženost nastaje svakom transakcijom ili poslovnom odlukom koja sadržava neizvjesnost rezultata poslovanja. Rizik se u ekonomiji dijeli na dvije vrste: poslovni i financijski. Financijski rizik predstavlja mogućnost gubitka uloženog novca, dok poslovni predstavlja štetu na imovini.<sup>3</sup>

Rizik je prisutan u svakoj ljudskoj djelatnosti te se može definirati na više načina. Neke definicije usmjeravaju nas samo na vjerojatnost događaja, dok bi ispravna definicija trebala obuhvatiti i vjerojatnost i posljedice događaja.<sup>4</sup>

Svi rizici koji se susreću s financijskim institucijama prilikom poslovanja teško su obuhvatljivi. Financijske institucije se najčešće susreću sa sljedećim vrstama rizika:

- Kreditni rizik je nemogućnost dužnika za podmirivanjem svojih obveza prema banci, što znači da nema sposobnost plaćanja kamata ili otplaćivanja glavnice koja je sukladna odredbi ugovora o kreditu. „Najopćenitije, kreditni rizik je

---

<sup>1</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, *Upravljanje rizicima*, Zaprešić, Visoka škola za poslovanje i upravljanje s pravom javnosti "Baltazar Adam Krčelić, 2012., str. 22.

<sup>2</sup> M.Gregurek, N.Vidaković, *Bankarsko poslovanje*, Zagreb, EFFECTUS, 2018., str. 339.

<sup>3</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 22.

<sup>4</sup> D. Miloš Srpčić, *Upravljanje rizicima*, Zagreb, Sinergija, 2013., str. 18.

vjerojatnost kako će financijski instrumenti izgubiti na vrijednosti zbog neispunjenja ugovorenih obveza dužnika koje bi mogle uvjetovati nepravodoban i nepotpun povrat glavnice, kamata i naknada.“<sup>5</sup> Kreditne institucije uključuju poslove kao što su: primanje depozita, financijski najam, izdavanje garancija, otkup potraživanja sa regresom ili bez, odobravanje kredita i zajmova za svoj račun i sl. Kreditne institucije u Republici Hrvatskoj se mogu osnovati kao štedne banke, banke ili stambene štedionice.<sup>6</sup> Iznimno je važno sastavljanje pravilne kreditne politike za zaštitu i prevenciju od kreditnog rizika. Kreditnom politikom kontrolira se proces kreditiranja. Proces sadrži način upravljanja kreditnog portfelja, pregled obuhvata i raspodjelu kreditne aktivnost banke. Time se upravlja načinom na koji se odobrava, ocjenjuje, nadzire i naplaćuje kredit.<sup>7</sup>

- Rizik likvidnosti ukazuje na poslovanje poduzeća te je jedan od najznačajnijih rizika. Likvidnost ima sposobnost da se imovina bez stvaranja troškova i gubitka brzo i lako pretvori u novac. „Likvidnost je sposobnost banke da na adekvatan način obavlja otkup depozita, da zadovoljava druge obveze te da pokrije veća financiranja u kreditnom i investicijskom portfelju.“<sup>8</sup> Upravljanje rizikom likvidnosti više se bavi tržišnom nego zakonskom likvidnošću.
- Kamatni rizik je najznačajniji rizik za banku jer promjena kamatne stope može dovesti do utjecaja koji negativno utječe na dobit ili kapital. To je rizik financijskih institucija ako dođe do kamatne neusklađenosti aktive i pasive. „Rizik promjene kamatne stope ili kamatni rizik može se definirati kao vjerojatnost nepovoljnog utjecaja kretanja tržišnih kamatnih stopa na bankine prihode i dobit.“<sup>9</sup> Općenito, kada upravljamo kamatnim rizikom obuhvatit ćemo različite tehnike (politika, aktivnost) kojima se banke služe za smanjivanje rizika gdje se umanjuje neto aktiva prilikom nepovoljnog kretanja kamatne stope.<sup>10</sup>

---

<sup>5</sup> D.Jakovčević, *Upravljanje kreditnim rizikom u suvremenom bankarstvu*, Zagreb, TEB - Poslovno savjetovanje, 2000., str. 37., dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/946737>

<sup>6</sup> *Zakon o kreditnim institucijama*, čl. 19., Narodne novine, br. 159/13, 19/15, 102/15, 15/18, 70/19, 47/20., dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/195/Zakon-o-kreditnim-institucijama>

<sup>7</sup> H.Van Greuning, S.BrajoVIC Bratanovic, *Analiza i upravljanje bankovnim rizicima*, Zagreb, MATE d.o.o., 2006., str. 137.-140.

<sup>8</sup> ibidem, str. 167.

<sup>9</sup> I.Prga, I.Šverko, *Izloženost banaka tržišnim rizicima*, Zagreb, Zbornik ekonomskog fakulteta u Zagrebu, 2005., Vol. 3, br. 1, str. 159., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/41475>

<sup>10</sup> H.Van Greuning, S.BrajoVIC Bratanovic, op.cit., str. 250.

- „Operativni rizik se definira kao rizik direktnog ili indirektnog gubitka.“ Javlja se zbog određenih pogrešnih ili neadekvatnih internih ili eksternih procesa. Uzmimo kao primjer banku koja ima razvijen sustav Internet bankarstva. Takva banka može pretrpjeti gubitke samo ako nije adekvatno osigurana od neovlaštenog pristupa.<sup>11</sup> S operativnim rizikom u poslovanju susreće se svako poduzeće. Operativni rizik se najteže identificira, mjeri i upravlja zbog ispreplitanja sa drugim rizicima. Kontrolira se točno propisanim metodologijama, procedurama i unutarnjim i vanjskim revizijama te je potrebna stroga kontrola razdjeljivanja funkcija i odgovornosti.<sup>12</sup>
- Valutni rizik je jedan od najznačajnijih oblika tržišnih rizika te će se o njemu detaljnije govoriti u idućem poglavlju.

## 2.2. Upravljanje rizicima i kontrola rizika

Rizike ne možemo u potpunosti ukloniti, već samo umanjiti. Upravo zbog toga poduzeća iskorištavaju što više mogućnosti kako bi smanjili rizike, a samim time i određene štete u poslovanju.

„Upravljanje rizicima je skup podataka, metoda i politika za utvrđivanje, mjerenje, procjenjivanje, ovladavanje i praćenje rizika, uključujući i izvješćivanje o rizicima kojima je banka izložena ili bi mogla biti izložena u svojem poslovanju.“<sup>13</sup>

Sustav upravljanja rizicima je sveobuhvatnost organizacijske strukture, procesa, pravila, sustava, postupaka i resursa za utvrđivanje, praćenje, ovladavanje, mjerenje i izvješćivanje o izloženosti rizicima tj. upravljanju rizikom u cjelini. Također, podrazumijeva uspostavu odgovarajućeg korporativnog upravljanja i kulture rizika.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> M.Latković, *Upravljanje rizicima: identifikacija, mjerenje i kontrola*, Zagreb, HAGENA, 2002., str. 466., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/9059>

<sup>12</sup> Hrvatska narodna banka, Rizici, dostupno na: <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/medunarodne-pricuve/rizici>

<sup>13</sup> M.Gregurek, N.Vidaković, op.cit., str. 342.

<sup>14</sup> Hrvatska narodna banka, *Odluka o upravljanju rizicima*, "Narodne novine", br. 1/2015. i 94/2016. – neslužbeni pročišćeni tekst, 2017., dostupno na : [https://www.hnb.hr/documents/20182/525873/h-odluka-o-upravljanju-rizicima\\_npt.pdf/381be9bf-4fff-4eba-b1d3-157b776ca203](https://www.hnb.hr/documents/20182/525873/h-odluka-o-upravljanju-rizicima_npt.pdf/381be9bf-4fff-4eba-b1d3-157b776ca203)

Sustav mora biti razmjeran opsegu, složenosti i prirodi rizika svojevrskih djelatnosti društva za osiguranje.<sup>15</sup>

Upravljanje rizikom i reduciranje je proces koji ima glavni cilj očuvanje učinkovitosti djelovanja te proces upravljanja rizikom mora biti kvalitetno organiziran te stručno i pažljivo identificirati i analizirati rizik. Proces upravljanja rizikom sastoji se od:<sup>16</sup>

- identifikacije svih mogućih izvora rizika,
- implementacije odabranih metoda upravljanja rizikom,
- procjena učestalosti i snage potencijalnih gubitaka,
- odabira ili razvitka odgovarajućih metoda kontrole rizika i
- kontrola djelotvornosti i održivosti odabrane metode upravljanja rizikom.

Upravljanje rizicima možemo definirati kao „proces analiziranja izloženosti riziku i odlučivanja kako najbolje baratati takvom izloženošću“.<sup>17</sup> Svako pravilno upravljanje rizikom znači veća mogućnost uspješnog ostvarivanja ciljeva banke, zaštitu vrijednosti banke i interesnih skupina. To se postiže kroz:<sup>18</sup>

- sastavljanje okvira organizacije koji omogućuju konzistentnost i kontroliranost pri ostvarivanju budućih aktivnosti,
- smanjenu nestabilnost u dijelovima poslovanja koji imaju manju važnost,
- poboljšanje ugleda poduzeća i zaštitu imovine,
- efikasnije pridonosenje iskorištavanja resursa i kapitala,
- optimiziranje operativne učinkovitosti,
- poboljšano donošenje odluka i planiranje strukturnih i opsežnih razumijevanja poslovnih aktivnosti, projektnih mogućnosti ili prijetnja,
- razvitak i davanje podrške ljudima kao i bazi znanja nekog poduzeća.

---

<sup>15</sup> *Pravilnik o sustavu upravljanja rizicima*, Narodne novine, br. 154/2014., 2014., dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_12\\_154\\_2923.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_12_154_2923.html)

<sup>16</sup> A.Udovčić, *Analiza rizika upravljanja poduzećem*, pregledni rad, Vol. IV, br.1, 2013., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/175103>

<sup>17</sup> InvestorWords, *Risk management*, dostupno na: [http://www.investorwords.com/4304/risk\\_management.html](http://www.investorwords.com/4304/risk_management.html)

<sup>18</sup> The institute of Risk management (IRM), *A Risk Management Standard*, 2002., str. 4. , dostupno na: [https://www.theirm.org/media/4709/arms\\_2002\\_irm.pdf](https://www.theirm.org/media/4709/arms_2002_irm.pdf)

Pri svakom poslovanju, uključujući i banke, cilj je maksimizirati dobit i stvoriti vrijednost za svoje vlasnike. Kako bi se određeni cilj ostvario, banke se konstantno moraju prilagođavati uvjetima na tržištu. Pod prilagodbe spada uvođenje novih promjena kao i neprestani razvoj i neprestana interakcija okoline. Okolina sadrži kompleksne skupove veza između banke i ostalih elemenata okoline. Do stvaranja neizvjesnosti u poslovanju može doći kompleksnošću okoline.<sup>19</sup> Rizik se smatra negativnom pojavom, dok se za neizvjesnost s druge strane smatra da ima pozitivne strane. Ta pozitivna strana ovisi o tome obuhvaća li mogućnost povećanja vrijednost za banku. Ne postoji garancija uspješnog ishoda pri suočavanju s rizicima i neizvjesnostima. Stalan izazov koji rizici predstavljaju menadžmentu banaka je određivanje razine neizvjesnosti za koju je spreman odgovarati. Sposobnost identifikacije i razumijevanje rizika kojem se banka izlaže pruža strategija upravljanja rizicima. Ona također pruža stvaranje valjanih rješenja pomoću kojih se sprječava nastanak potencijalnih gubitaka kao i sposobnost implementacije. Ukoliko se gubitak ne može izbjeći tada se njegov utjecaj nastoji ublažiti.<sup>20</sup>

Za učinkovito upravljanje rizicima ključne sastavnice koje je potrebno usvojiti u banci su sljedeće:<sup>21</sup>

- Uspostava službe na najvišoj razini uprave banke koja je odgovorna izričito za upravljanje rizicima te po mogućnosti i za usklađivanje operativne primjene politike i odluka ALCO-a (Odbora za upravljanje aktivom i pasivom).
- Utvrđena jasna i eksplicitna strategija upravljanja rizicima i preteći skup politika s odgovarajućim ciljevima djelovanja.
- Odluke strukture portfelja i poslovne odluke zasnivaju se na kvalitativnim i kvantitativnim temeljitim analizama, kojima su osnove primjenjivi parametri rizika. Ako uključimo analizu konsolidiranog rizičnog portfelja ovaj proces je nužan zbog složene međuovisnosti čimbenika rizika i potrebe za uravnoteženjem različitih čimbenika financijskog rizika.

---

<sup>19</sup> B.Tušek, L. Žager, I. Barišić, *Interna revizija*, Zagreb, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, 2014., str. 107.

<sup>20</sup> ibidem, str. 108.-110.

<sup>21</sup> H.Van Greuning, S.Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 77.- 79.

- Uvođenje odgovarajuće razine formalizacije i usklađivanja donošenja strateških odluka koje su vezane za proces upravljanja rizicima. Potrebno je obuhvatiti sva pitanja i relevantne parametre za proces donošenja odluka koje su bitne za poslovne i službene postupke i to na operativnoj osnovi.
- Prikupljanje pravovremenih, potpunih i dosljednih podataka koji su važni za upravljanje rizikom i osiguranje kapaciteta za obradu i čuvanje podataka. Podaci moraju obuhvaćati sve poslovne i funkcionalne procese te ostala područja kao što su makroekonomske i tržišne smjernice koje mogu biti od velike važnosti za upravljanje rizicima.
- Razvitak mehanizama kvantitativnog modeliranja gdje se simulacijom i analizom promjena omogućavaju promjene poslovnog, tržišnog i gospodarskog okruženja na profil izložen rizicima banke i koji utječe na profitabilnost, likvidnost i neto vrijednost.

Nakon klasifikacije i identifikacije različitih vrsta rizika potrebna je kontrola rizika koja ima nezavisnu funkciju sa zadatkom da osigura apsolutnu objektivnost u procjeni rizične izloženosti. Ta funkcija mora se temeljiti na podacima iz neovisnih transakcijskih izvora. Također, važno je propisivanje i primjenjivanje jedinstvenih standarda iskazivanja pojedinih rizičnih pozicija. Rezultatom tih funkcija nastaju različita izvješća i informacije za različite razine upravljanja ( npr. upravljačke, kontrolne, eksterne i sl.).<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> I.Šverko, op.cit., str 35.- 36.

### 3. VALUTNI RIZIK

U ovome poglavlju detaljnije će biti opisan valutni rizik, metode mjerenja valutnog rizika i načini upravljanja valutnim rizikom.

#### 3.1. Definicija valutnog rizika

Valutni rizik jedan je od najznačajnijih oblika tržišnih rizika, često se naziva i tečajnim rizikom.<sup>23</sup> Kod valutnog rizika promjene deviznog tečaja mogu iznimno utjecati na vrijednost aktive i pasive financijskih institucija koje su denominirane u stranu valutu.<sup>24</sup> Valutni rizik nastaje iz neusklađenosti između stranih potraživanja i dugovanja izraženih u domaćoj valuti. Također, takve neusklađenosti mogu se pojaviti i između dospjele glavnice i kamate. Valutni rizik spekulativne je naravi te može rezultirati dobitkom ili gubitkom, ovisno o kretanju tečaja i o neto opskrbljenosti određene banke u stranoj valuti. Npr. imamo slučaj neto duge valutne pozicije, deprecijacija domaće valute rezultira neto dobit banke, a aprecijacija stvara gubitak.<sup>25</sup>

Valutni rizik je zapravo rizik kojem su izložene banke, gospodarski subjekti i druge financijske institucije u svom svakodnevnom poslovanju zbog nepovoljnog kretanja deviznog tečaja.<sup>26</sup>

Neki autori navode da je valutni rizik zapravo rizik koji može nastati:<sup>27</sup>

- trgovanjem stranim valutama,
- plasiranjem kredita u stranim valutama,
- kupovanjem vrijednosnica u stranim valutama,
- izdavanjem vrijednosnica u stranim valutama ili

---

<sup>23</sup> Currency risk, dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/c/currencyrisk.asp>

<sup>24</sup> A.Saunders, M. Millon Cornett, *Financijska tržišta i institucije*, Zagreb, MASMEDIA, 2006., str. 537.

<sup>25</sup> H.Van Greuning, S.Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 262.

<sup>26</sup> B.Tuškan, *Upravljanje rizicima upotrebom financijskih derivata u RH*, pregledni znanstveni rad, godina 7, br.1., 2009., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/63589>

<sup>27</sup> I.Šverko, op.cit., str. 114.



- obavljanjem izvanbilančnih poslova denominiranih u stranim valutama.

U praksi, valutni rizik sastoji se od :<sup>28</sup>

1. transakcijskog rizika ili utjecaja promjena tečajeva na strana potraživanja i dugovanja koja se temelje na cijeni – razlika cijene po kojoj se naplaćuju potraživanja i dugovanja te cijene lokalne valute,
2. ekonomskog ili poslovnog rizika – vezan za promjene tečajeva na dugu poziciju neke države, npr. deprecijacija u lokalnoj valuti može uzrokovati veći izvoz i pad uvoza,
3. rizika revalorizacije ili rizika konverzije – nastaje revalorizacijom devizne pozicije u domaćoj valuti ili provođenjem financijskog izvješćivanja matične institucije.

Također, postoje i drugi razni rizici koji su vezani za međunarodne oblike poslovanja u stranim valutama s kojima se suočavaju banke obavljajući devizne transakcije. Primjer je, oblik kreditnog rizika koji je vezan za neizvršenje obveza druge ugovorne strane u nekom deviznom ugovoru. U tom slučaju se čak i banka može nenamjerno naći u nepokrivenoj deviznoj poziciji. <sup>29</sup>

Tri glavna oblika izloženosti valutnom riziku su:<sup>30</sup>

- transakcijska izloženost,
- operativna izloženost i
- translakcijska izloženost.

Transakcijska izloženost je izloženost novčanog tijeka, odnosi se na utjecaj promjene deviznog tečaja na izloženost transakcijskog računa koje je povezan s potraživanjima, obvezama ili repatrijacijom dividendi.<sup>31</sup>

Transakcijska izloženost proizlazi iz:<sup>32</sup>

---

<sup>28</sup> H.Van Greuning, S.BrajoVIC Bratanovic, op.cit., str. 262.- 263.

<sup>29</sup> loc. cit.

<sup>30</sup> I. Šverko, op.cit., str. 114.

<sup>31</sup> D.Jakovčević, *Izloženost valutnom riziku banaka i poduzeća u Republici Hrvatskoj*, dostupno na: <http://www.efos.unios.hr/repec/osi/chaptr/PDF/chapter18-09.pdf>

<sup>32</sup> I.Šverko, op.cit., str. 115.

- kupovine ili prodaje proizvoda ili usluga čija je cijena nominirana u stranoj valuti,
- ulaska u valutne derivativne poslove,
- pozajmljivanje ili uzajmljivanje sredstava u stranoj valuti i
- bilo koje druge kupovine aktive ili izdavanja pasive nominirane u stranoj valuti.

Operativna izloženost se odnosi na promjenu koja je moguća u budućim novčanim tijekovima uzrokovanih promjenama valutnih tečajeva.<sup>33</sup>

Translacijska izloženost javlja se prilikom trgovanja banaka na različitim nacionalnim tržištima.<sup>34</sup> Odnosi se na promjene deviznog tečaja koje utječu na procjenu vrijednosti podružnica u inozemstvu i konsolidaciju bilanci matice i podružnice u inozemstvu.<sup>35</sup>

„Bilance hrvatskih banaka su karakteristične po pasivi koja je u pravilu denominirana u eurima i aktivni/plasmanima koji se odobravaju uz valutnu klauzulu (najčešće u eurima). Na taj način banke zatvaraju svoju izloženost valutnom riziku, prevaljujući rizik na svoje klijente.“<sup>36</sup> Valutna izloženost aprecijacijom devize u odnosu na kunu može prerasti u kreditnu izloženost što bi većini klijenata moglo stvarati dodatne probleme kao što su povrat kreditnih obveza ako dođe do snažne aprecijacije eura u odnosu na kunu. Primjerice, banka je izložena valutnom riziku samo ako se kredit odobri u domaćoj valuti i to uz valutnu klauzulu. Ukoliko dođe do smanjenja tečaja strane valute banka neće naplatiti kamatu. „Izloženost valutnom riziku mijenja se svakom kupoprodajom deviza, ali i nakon svakog priljeva i odljeva deviza po bilo kojoj osnovi.“<sup>37</sup> Upravo zbog toga banka stalno treba pratiti valutnu strukturu potraživanja i obveza te unaprijed predviđati promjene tečaja stranih i domaćih valuta i nastojati ostvariti pozitivne tečajne razlike.

Kod transakcija odnosno ulaganja na inozemna tržišta kapitala valutni rizik ne može se izbjeći te su razvijene metode za osiguranje od tog rizika. To su npr.:<sup>38</sup>

---

<sup>33</sup> loc. cit.

<sup>34</sup> loc. cit.

<sup>35</sup> D. Jakovčević, op.cit.

<sup>36</sup> I.Prga, I.Šverko, *Izloženost banaka tržišnim rizicima*, pregledni znanstveni članak, godina 3, 2005., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/41475>

<sup>37</sup> loc. cit.

<sup>38</sup> Z.Prohaska, A.Radman Peša, B.Olgic Draženović, *Razvoj financijskih tržišta i osnove investicijske analize*, Zadar, Sveučilište u Zadru, 2020., str. 139.

- uzimanje kredita u valuti zemlje u koju se misli ulagati,
- stvaranje deviznih rezervi u dotičnoj valuti i sl.

Posebne mjere zaštite predstavljaju: paralelni krediti ili *back-to-back credits*, devizni terminski ugovori i *currency-swap* poslovi, *hedging* i *leading and lagging*.<sup>39</sup>

### 3.2. Mjerenje valutnog rizika

U ovom poglavlju detaljnije će biti opisani načini mjerenja valutnog rizika, upravljanje valutnim rizikom te valutni rizik u hrvatskim bankama.

#### 3.2.1. Izvješće o valutnom gapu

Osnovni model za mjerenje valutnog rizika je gap izvješće. „On suprotstavlja valutne stavke aktive i pasive te izvanbilančne stavke te računa otvorene pozicije banke u različitim valutama.“<sup>40</sup>

Gap izvješća mogu se raditi za najvažnije valute u kojima banka ima stavke aktive, pasive ili izvanbilančne stavke. Gapovi se u praksi izračunavaju samo za najvažnije valute zbog toga jer bi izračunavanje gapova za sve uključene valute značilo previsoku razinu detaljiziranosti. Za ostale valute izračunavaju se skupno.<sup>41</sup>

U nastavku je prikazana tablica sa primjerima valutnog gap izvješća.

---

<sup>39</sup> loc. cit.

<sup>40</sup> I.Šverko, op.cit., str. 116.

<sup>41</sup> loc. cit.

Tablica 1. Primjer valutnog gap izvješća (u mln HRK)

	EUR	USD	CHF	JPY
Aktiva	110	90	11	2
Pasiva	102	99	10,2	1,2
Izvanbilančne stavke	0	5	0,2	0
Otvorena pozicija	8	-4	1	0,8

Izvor: izrada autorice prema Šverko, I. (2017): Upravljanje nekreditnim rizicima u Hrvatskim financijskim institucijama, Zagreb: HIBO, str. 116.

Iz tablice je vidljivo da banka ima duge pozicije u EUR, CHF i JPY, dok je kod USD kratka pozicija. Prema primjeru banka procjenjuje aprecijaciju EUR, CHF i JPY u odnosu prema domaćoj valuti, a deprecijaciju USD u odnosu prema domaćoj valuti.

Ovakvo izvješće može se nadopuniti te unaprijediti na način da se uvedu rokovi dospijeca po navedenim valutama. Na taj se način uvodi faktor ročnosti u analizu gapova po uključenim valutama.

### 3.2.2. VaR metodologija

Metoda mjerenja rizika koja je najčešća za izračun valutnog rizika je VaR (Value at Risk) metoda mjerenja rizika. „Danas je ta metoda široko prihvaćena ne samo u financijama i bankarstvu već i od strane poduzeća koja izračunavaju svoju verziju VaR-a.“<sup>42</sup>

VaR je jedinstvena, sumarna statistička mjera. Pomoću VaR-a se u određenom razdoblju procjene maksimalno pokušava promijeniti vrijednost portfelja financijskih

<sup>42</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 213.

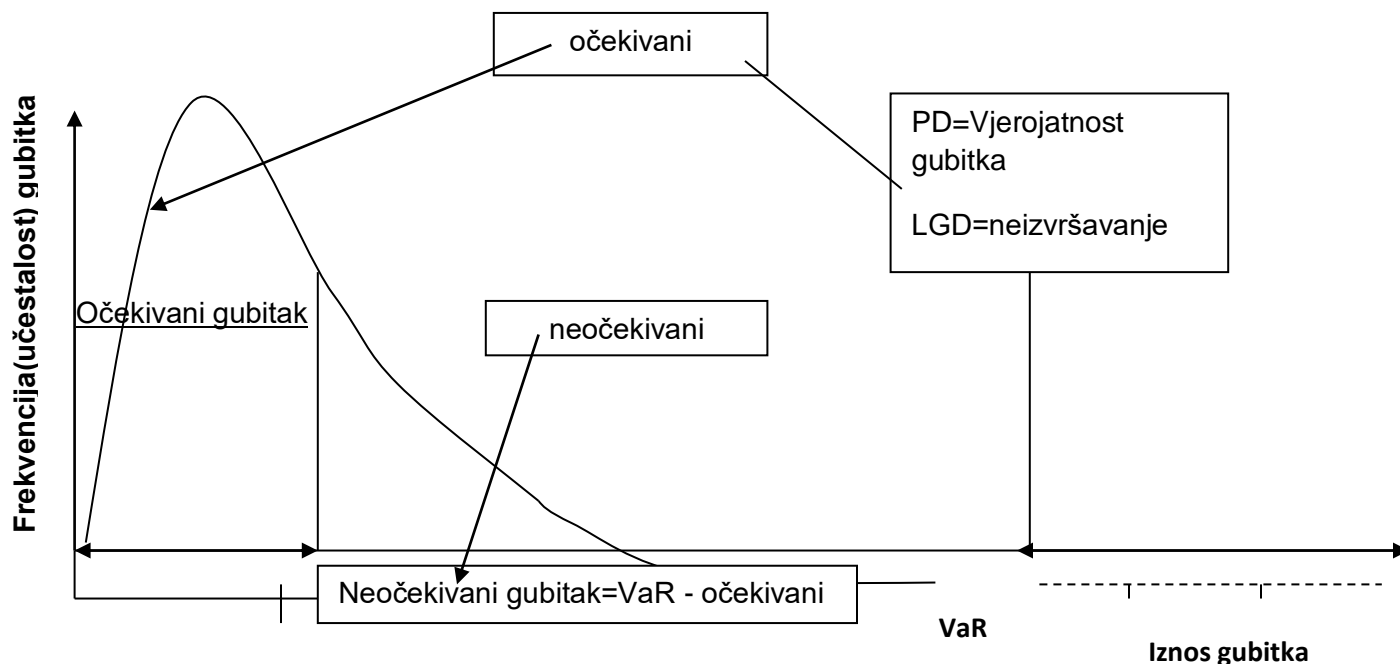
instrumenata s vjerojatnošću x%. Fokus je na riziku kao prijetnji, a ne riziku kao prilici jer se izračunava najveći mogući gubitak, a ne najveći dobitak.<sup>43</sup>

„VaR je statistička mjera koja procjenjuje budući rizik neke imovine ili cjelokupnog portfelja te nastoji cjelokupni rizik portfelja svesti na jednu brojku.“ VaR-om se izračunava iznos mogućeg gubitka uzrokovanog rizikom.<sup>44</sup> „Distribucija svih rizika izražava se kao:“<sup>45</sup>

- „očekivani gubitci (aritmetička sredina) obračunati od prihoda u vrijeme transakcije,“
- „neočekivani gubitci (standardna devijacija) pokriveni alokacijom kapitala,“
- „„rep“ ostatak distribucije – zaštita ograničenjima ili osiguranjem.“

U nastavku je prikazana primjena VaR-a.

Slika 1. Primjena VaR-a



<sup>43</sup> D. Miloš Srpčić, op.cit., str. 109.

<sup>44</sup> M. Vukičević, S. Odošević, op.cit., str. 213.

<sup>45</sup> loc. cit.

Izvor: izrada autorice prema Vukičević, M., Odobašić, S. (2006): Upravljanje rizicima, Baltazar Adam Krčelić, Zaprešić.

„Value at Risk je metoda mjerenja rizika koja je revolucionirala upravljanje rizikom bez obzira na svoja ograničenja.“ „Value at Risk zasniva se na volatilnosti prinosa financijskih instrumenata na financijskim tržištima.“ Predviđanja neizvjesne budućnosti odražavaju financijska tržišta, dok se cijene financijskih instrumenata formiraju kao konsenzus postignut na tim predviđanjima.<sup>46</sup> Zajednički postupak svim metodama izračuna VaR-a:<sup>47</sup>

1. prognozirati budućnost tržišta,
2. utvrditi utjecaj tržišta na sadašnji portfelj i
3. sumiranje rizika pojedinačne imovine u portfelju.

Primjena VaR metode se može klasificirati kao:<sup>48</sup>

- pasivna – najranija primjena VaR-a je informativno izvještavanje, VaR se može koristiti u svrhu izvještavanja višeg menadžmenta o izloženosti rizicima na jednostavan i korisniku pristupan način,
- aktivna – upravljanje rizikom, mjera VaR-a se sve više koristi za raspodjelu kapitala kroz trgovanje, proizvode, poslovne jedinice kroz cijelo poduzeće. Također, može pomoći menadžerima portfelja pri donošenju odluka,
- obrambena – kontroliranje rizika kroz postavljanje graničnih pozicija za trgovce i poslovne jedinice.

VaR metoda ima svoje prednosti, ali i nedostatke. Jedna od najvećih prednosti je ta što je VaR vrlo jednostavan za tumačenje i daljnju upotrebu u analizama. Mjeri se kao postotak vrijednosti portfelja ili u cjenovnim jedinicama (euro, dolar). Nadalje, mogu se mjeriti i uspoređivati VaR-ovi različitih vrsta imovine i različitih portfelja. Vrijednost u riziku može se primjenjivati na dionice, obveznice, valute ili bilo koju drugu imovinu s cijenom. Banke imaju mogućnost uspoređivanja profitabilnosti i rizika različitih jedinica

---

<sup>46</sup> ibidem, str. 216.

<sup>47</sup> loc. cit.

<sup>48</sup> D. Miloš Srpčić, op.cit., str. 110.

te dodjelu rizika na temelju VaR-a. VaR je sve češće dostupan u financijskim softverima. Npr., pomoću softvera postoji mogućnost brzog izračuna vrijednosti rizika portfelja nakon unosa udjela i postavljanja nekoliko parametara. Dodatna prednost je ta što softver sam uzima povijesne podatke o vrijednosnim papirima u portfelju i obavlja sve izračune za nas.<sup>49</sup> Također, VaR ima brzu reakciju na promjene tržišnog rizika/volatilnosti na tržištu.<sup>50</sup>

Pri izračunu vrijednosti rizika portfelja mora se procijeniti ne samo povrat volatilnosti pojedinačne imovine, već i korelacija između njih. Samim time raste broj i raznolikost pozicija u portfelju i trošak izračuna raste te zaključujemo da je VaR teže izračunati za velike portfelje. Također, VaR-om ne možemo izmjeriti najgori gubitak slučaja. 99% VaR-a znači da se u 1% slučajeva očekuje da će gubitak biti veći od iznosa VaR-a, dok nam VaR ništa ne govori o veličini gubitka u ovih 1%, pogotovo ne o maksimalnom mogućem gubitku. Nadalje, korištenje različitih VaR metoda može dovesti do različitih rezultata. Bez obzira što je korisno imati širok raspon izbora jer su različiti pristupi prikladni za različite vrste situacija, različiti pristupi istovremeno mogu dovesti do raznih rezultata s istim portfeljem što može dovesti u pitanje reprezentativnost VaR-a.<sup>51</sup>

Prema bazelskom odboru VaR je jedan od ključnih pokazatelja rizične izloženosti po svakom pojedinom portfelju. Klasificira se prema kategorijama aktive i vrstama rizika. Tri osnovna modela za izračun VaR-a su:<sup>52</sup>

1. RiskMetrics model,
2. Povijesna simulacija,
3. Monte Carlo simulacija.

### 3.2.2.1. *RiskMetrics model (metoda varijance/kovarijance)*

---

<sup>49</sup> Value at Risk Advantages, dostupno na: [Value At Risk Advantages: Why Use VAR in Risk Management - Macroption](#)

<sup>50</sup> Value at Risk, dostupno na: [Strengths, Weaknesses, and Applications - Value at Risk: Monte Carlo Simulation \(weebly.com\)](#)

<sup>51</sup> Value at Risk, Limitations and disadvantages, dostupno na: [Value At Risk \(VAR\) Limitations and Disadvantages - Macroption](#)

<sup>52</sup> H.Van Greuning, S. Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 245.

RiskMetrics model se još naziva i analitičkim modelom te je to najčešće korištena metoda koja se koristi za upravljanje portfeljem. Model je poznat i pod drugim nazivima, npr. Linearni VaR, Delta normalan VaR i sl.<sup>53</sup>

RiskMetrics model pretpostavlja raspodjelu aktive normalnom, a povrate serijski neovisne. Da bi dobili kombinaciju koja je osjetljiva na faktor rizika pojedinih pozicija pomoću matrice kovarijance prvo računamo srednje i standardno odstupanje. Nakon toga se izračunava potencijalna promjena vrijednosti sadašnjeg portfelja.<sup>54</sup>

Tim modelom VaR se izračunava sljedećim načinom:<sup>55</sup>

„Rizična vrijednost (VAR) = (tržišna cijena stavke pozicije) x (cjenovna osjetljivost) x (potencijalna promjena kamatnih stopa)“

ili kao:

„Rizična vrijednost (VAR) = (tržišna cijena stavke pozicije) x (cjenovna elastičnost)“

Glavne ulazne varijable modela su trenutna tržišna vrijednost, standardna devijacija i tržišne vrijednosti instrumenata. Tržišna vrijednost instrumenata lako se ocjenjuje, dok se za određivanje cjenovne promjene moraju uzeti i određene pretpostavke. Osnovna pretpostavka je da su cjenovne promjene distribuirane normalnom krivuljom.<sup>56</sup>

U nastavku je grafikonom prikazana krivulja normalne distribucije.

---

<sup>53</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 216.

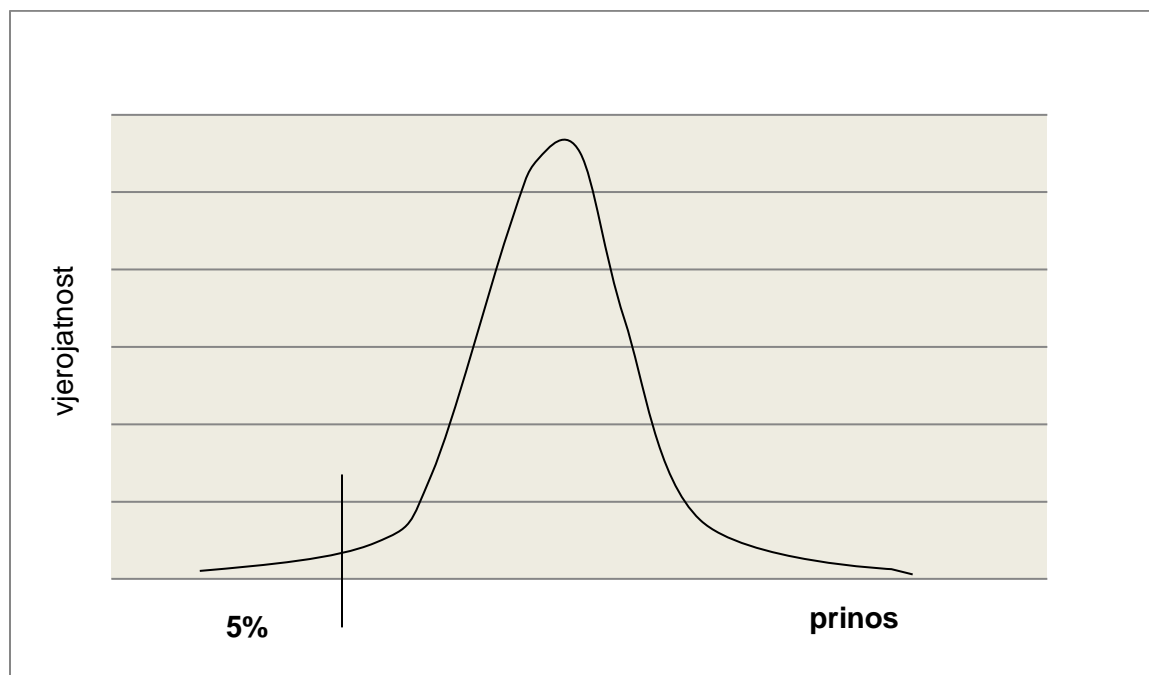
<sup>54</sup> H.Van Greuning, S. Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 245.

<sup>55</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 217.

<sup>56</sup> I. Andrijanić, M. Gregurek, Z. Merkaš, *Upravljanje poslovnim rizicima*, Zagreb, Libertas-Plejada, 2016., str. 211.



Grafikon 1. Krivulja normalne distribucije



Izvor: izrada autorice prema Šverko, I. (2017): Upravljanje nekreditnim rizicima u Hrvatskim financijskim institucijama, Zagreb: HIBO, str. 116.

Pomoću matematičkih izračuna svaki od modela se primjenjuje na različite načine, a to ovisi o poziciji pojedine stavke i vrsti tržišnog rizika. Po Šverku, matematički izraz glasi ovako:

$$\text{VAR} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \omega_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N \omega_i \omega_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}}$$

Gdje je:

$\omega$  = vrijednost stavke pozicije,

$\sigma$  = promjenjivost pozicije,

$\rho$  = korelacijski efekt.

U današnje vrijeme, razvojem informatičkog softvera Microsoft Excela izračun promatranih varijabli je pojednostavljen. Tako se u MS Excelu koriste sljedeće formule:<sup>57</sup>

$$=VAR(stock\_X\_returns)$$
$$=COVAR(stock\_A\_returns;stock\_B\_returns)$$
$$=MMULT(MMULT(returns\_vector\_transposed;covariance\_matrix);returns\_vector)$$

Gdje je:

X= povrat na određenu dionicu u promatranom povijesnom razdoblju,

A i B= dvije promatrane dionice.

### 3.2.2.2. Povijesni VaR model

Povijesna simulacija smatra se jednom od najpoznatijih metoda izračuna rizične vrijednosti te je najjednostavnija metoda izračuna VaR-a.<sup>58</sup> Sastoji se od uporabe povijesnih promjena tržišnih stopa i cijena za izračunavanje distribucije potencijalnih dobitaka i gubitaka portfelja.<sup>59</sup>

Pomoću povijesne simulacije izračunavamo hipotetičku promjenu vrijednosti sadašnjeg portfelja na temelju povijesnog kretanja čimbenika rizika. Radi 99%-tne razine pouzdanosti uzeti će se najniži od 100 dnevno promatranih slučajeva te će se taj povrat primijeniti na sadašnji portfelj kako bi se utvrdio maksimalni gubitak ili dobitak sljedećeg dana.<sup>60</sup>

---

<sup>57</sup> M.Vukičević, S. Odošić, op.cit., str. 217.

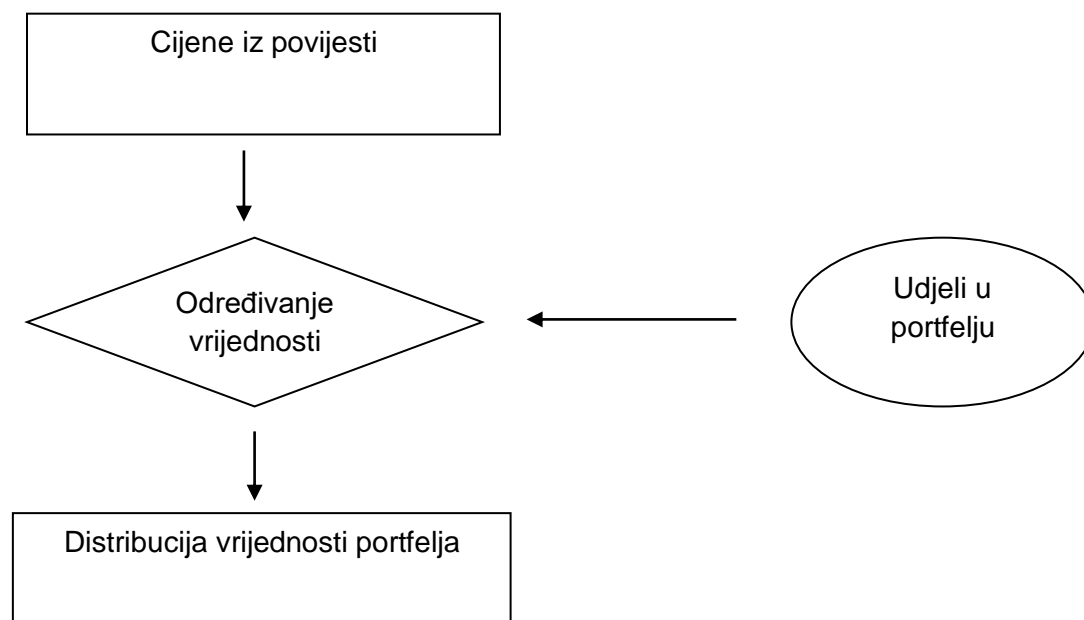
<sup>58</sup> ibidem, str. 228.

<sup>59</sup> D. Mikulčić, Hrvatska narodna banka, *Value at Risk*, dostupno na: <https://www.hnb.hr/documents/20182/121891/p-007.pdf/b51d2a34-82ad-4fcb-a7c1-1a480f980f4a>

<sup>60</sup> H.Van Greuning, S. Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 245.

U nastavku je prikazan povijesni VaR model.

Slika 2. Prikaz povijesnog VaR modela



Izvor: izrada autorice prema Šverko, I. (2017): Upravljanje nekreditnim rizicima u Hrvatskim financijskim institucijama, Zagreb: HIBO, str. 123.

Prvi korak kod prikaza povijesnog VaR modela je određivanje pretpostavljene tržišne vrijednosti trenutnog portfelja u n zadnjih dana na osnovi cijena iz prošlosti te osnovi trenutnih udjela u portfelju. Nakon toga se dobivaju rizične vrijednosti ili najveći očekivani gubitak određenog promatranog razdoblja tako što se tržišna vrijednost koja se prethodno dobila poreda od najvećeg gubitka do najvećeg dobitka.<sup>61</sup>

Povijesna simulacija model je koji simulira podatke iz prošlosti, tj.koristi povijesne podatke koje računa te izravno predviđa i izračunava varijancu za jedno razdoblje unaprijed.<sup>62</sup> Bez obzira na razne kritike koje se odnose na povijesnu simulaciju, vrlo je popularna zbog osnovnih karakteristika:<sup>63</sup>

- Jednostavna za razumijevanje i primjenu,

<sup>61</sup> I. Šverko, op.cit., str. 124.

<sup>62</sup> M.Vukičević, S. Odošić, op.cit., str. 233.

<sup>63</sup> I. Šverko, *Moguća primjena povijesne metode rizične vrijednosti pri upravljanju rizicima financijskih institucija u Republici Hrvatskoj*, stručni članak, 2001., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/9156>

- Konceptualno vrlo jednostavna,
- Široko rasprostranjena.

Povijesna simulacija iznimno je korisna ukoliko dođe do manjka informacija o distribuciji dnevnih gubitaka i dobitaka te zbog nedovoljnih podataka za izračun. Bez obzira na jednostavnost izračuna, povećanjem broja pojedinačnih ulaganja eksponencijalno rastu potrebni izračuni koji su tada vremenski veoma zahtjevni.<sup>64</sup>

### 3.2.2.3. Monte Carlo metoda

Monte Carlo metoda je jedna od najtočnijih metoda VaR izračuna. Uključuje rizik modela i nelinearni cjenovni rizik te objašnjava veoma širok raspon rizika. Glavni cilj za određivanje rizične vrijednosti je stvaranje scenarija pomoću kojeg bi se rizična vrijednost uopće ostvarila. Može sadržavati vremensku varijancu promjenjivosti, ekstremne scenarije i zadebljane krajeve. Trošak izračuna najveći je nedostatak ove metode.<sup>65</sup>

Monte Carlo metoda ima fleksibilniji pristup od druge dvije metode te se ne oslanja na pretpostavke koje se tiču normalnosti povrata, već broj scenarija brzo raste srazmjerno složenosti nekog portfelja i njegovih čimbenika rizika.<sup>66</sup>

Monte Carlo metoda može se koristiti za rješavanje niza problema u gotovo svim područjima kao što su financije, inženjering, znanost i sl. Također se naziva simulacija višestruke vjerojatnosti. Usredotočena je na stalno ponavljanje slučajnih uzoraka kako bi se postigli određeni rezultati i procjena.<sup>67</sup>

U nastavku je prikazana Monte Carlo metoda.

---

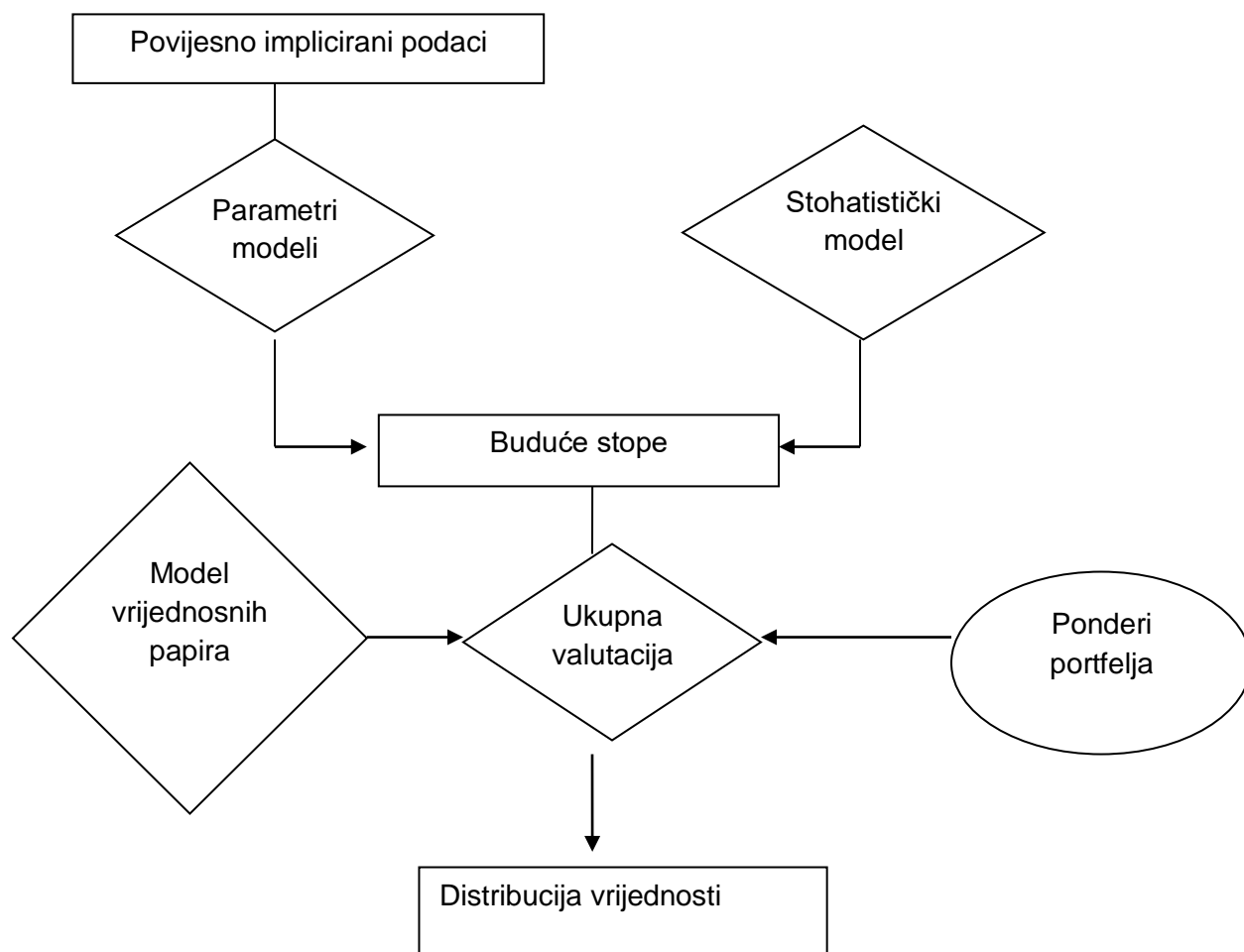
<sup>64</sup> loc. cit.

<sup>65</sup> D.Mikulčić, op.cit.

<sup>66</sup> H.Van Greuning, S. Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 245.

<sup>67</sup> Monte Carlo simulation, dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp>

Slika 3. Prikaz Monte Carlo metode



Izvor: izrada autorice prema Vukičević, M., Odobašić, S. (2006): Upravljanje rizicima, Baltazar Adam Krčelić, Zaprešić.

Osnovni koraci te VaR metode su:<sup>68</sup>

- generiranja mnogih scenarija potencijalnih promjena tržišnih cijena,
- za svaki se scenarij, nakon toga obavlja procjena korespondirajuće promjene vrijednosti portfelja,
- iz svih simuliranih promjena vrijednosti portfelja, mjeri se potencijalni gubitak s određenim koeficijentom sigurnosti.

<sup>68</sup> I. Šverko, op.cit., str. 127.

Pored RiskMetrics, povijesnog i Monte Carlo modela postoji i metoda testiranja stresnih situacija. Tu se ne radi o klasičnoj metodi izračuna VaR-a, već o nadopuni navedenih metoda.<sup>69</sup> Metoda testiranja stresnih situacija je simulacijski model koji odgovara na pitanje „što bi bilo, kad bi bilo“, tj. što bi se moglo dogoditi s bančnim valutnim dobitcima ili gubitcima ako dođe do određenih stresnih situacija.<sup>70</sup>

U nastavku su prikazane prednosti i nedostaci modela izračuna VaR-a.

Tablica 2. Prednosti i nedostaci modela izračuna VaR-a

	Prednosti	Nedostaci
Parametarski	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Za izračun je dovoljna samo matrica volatilnosti i korelacije</li> <li>• Brz i jednostavan način</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne daje točne rezultate ako su u portfelj uključeni nelinearni financijski instrumenti poput opcija</li> </ul>
Povijesna simulacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radi manjeg broja scenarija brža je od Monte Carlo simulacije</li> <li>• Daje dovoljno točne podatke za sve vrste financijskih instrumenata</li> <li>• Omogućava dobivanje potpune distribucije vrijednosti portfelja</li> <li>• Ne zahtjeva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahtjeva veliku količinu povijesnih podataka</li> <li>• Uključuje rizik rijetkih događaja samo ako i povijesni podaci daju podatke o rijetkim događajima</li> <li>• Teško ju je primijeniti na daljnju budućnost</li> </ul>

<sup>69</sup> ibidem, str. 128.

<sup>70</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 237.

	predviđanje oblika distribucije	
Monte Carlo simulacija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omogućava dobivanje potpune distribucije vrijednosti portfelja</li> <li>• Nije potrebna velika količina povijesnih podataka</li> <li>• Daje dovoljno točne podatke za sve vrste simulacija financijskih instrumenata</li> <li>• Omogućava korištenje raznih pretpostavki u obliku distribucije (normalna, T distribucija)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Složena za izračunavanje i vremenski zahtjevna (portfelj se mora podvrgnuti analizi svakog scenarija)</li> </ul>

Izvor: izrada autorice prema Vukičević, M., Odošarić, S. (2006): Upravljanje rizicima, Baltazar Adam Krčelić, Zaprešić, str. 231.

Na temelju Tablice 2 možemo zaključiti da Monte Carlo simulacija ima bolje prednosti u izračunima od povijesne simulacije i parametarske. Jedini nedostatak joj je što zahtijeva korištenje korelacije i matrice volatilnosti za generiranje slučajnih scenarija što ju čini računski veoma zahtjevnom. Suprotno tome, povijesna simulacija zahtijeva veliku količinu podataka i teže ju je primjenjivati u daljoj budućnosti, dok parametarska simulacija ne daje dovoljno točne podatke ukoliko su u portfelj uključeni nelinearni

financijski instrumenti. Možemo zaključiti da je Monte Carlo simulacija najkompliciranija metoda, ali njeni rezultati su najrealniji i najtočniji.

### 3.2.3. Metoda očekivanog gubitka

Kao nadogradnja VaR metodologije koristi se metoda očekivanog gubitka (*Expected Shortfall method* (ES)) koja izračunava srednji iznos gubitaka u slučaju štetnog događaja. ES je dizajnirana kako bi mjerila rizike od ekstremno velikih gubitaka.<sup>71</sup> VaR metoda odgovara na pitanje: „Koji je najmanji gubitak koji mogu imati uz određenu vjerojatnost?“, dok metoda očekivanog gubitka odgovora na pitanje: „Kada moj gubitak bude veći od gubitka izračunatog pomoću VaR-a, koliko će taj gubitak u srednjem iznositi?“. <sup>72</sup> U odnosu na VaR metodu, metoda očekivanog gubitka je superiornija radi kvantificiranja rizika u repu distribucije i boljih ispunjavanja uvjeta subaditivnosti.<sup>73</sup>

„ES računamo kao ponderirani prosjek između vrijednosti VaR-a i gubitaka iznad izračunate vrijednosti VaR-a.“ Vrijednost koja je izračunata pomoću ES-a po apsolutnoj vrijednosti nikako ne može biti niža od VaR-a. Do ekstremno velikih gubitaka neće doći ukoliko je apsolutna vrijednost ES-a manja.<sup>74</sup>

Metodu očekivanog gubitka izračunavamo na sljedeći način:<sup>75</sup>

$$ES = \left( \frac{1}{1-c} \right) \times \int_{-\infty}^{VaR} xp(x)dx$$

Gdje je:

$P(x)$  – gustoća vjerojatnosti povrata  $X$ ,

---

<sup>71</sup> M. Samac, *Valutni rizik, Usporedba VaR i Expected Shortfall metode*, 2017., dostupno na: [https://www.aktuari.hr/datoteke/sadrzaj/clanci/2017/06/2\\_2\\_Valutni%20rizik\\_M\\_Samac.pdf](https://www.aktuari.hr/datoteke/sadrzaj/clanci/2017/06/2_2_Valutni%20rizik_M_Samac.pdf)

<sup>72</sup> Risk management, dostupno na: <https://www.msci.com/documents/1296102/1636401/risk1214msci.pdf/b2e0992f-bdbf-432f-97ef-a679630e8e8f>

<sup>73</sup> M. Samac, op.cit.

<sup>74</sup> Risk management, op.cit.

<sup>75</sup> loc. cit.



$$1 - c = a,$$

$$\text{VaR} = \text{VaR}_\alpha(X).$$

Kao i ostale mjere rizika, metoda očekivanog gubitka ima brojne nedostatke. Za iste razine vjerojatnosti, VaR procjena je stabilnija od ES procjene. Za razliku od VaR metode, ES metoda zahtijeva veću posvećenost opažanjima zbog velike osjetljivosti na greške kako bi generirala pouzdane podatke. Pouzdanost ES metode je ovisnost o onome modelu koji koristimo kako bi izračunali podatke u repu distribucije. Važno je i spomenuti da ES metoda nije mjerilo neekstremnijeg gubitka, a temelj joj je na izračunu prosječnog gubitka iznad VaR vrijednosti.<sup>76</sup>

### 3.3. Upravljanje valutnim rizikom

Najznačajniji tržišni rizik kod banaka je valutni rizik. Njime je moguće upravljati na sljedeći način:<sup>77</sup>

1. terminskim transakcijama,
2. financijskim derivatima i
3. operacijama na novčanom tržištu tako da se kredit uzme ili daje.

Pod terminske transakcije spadaju terminski ugovori. Terminskim ugovorima se istodobno nastoji odrediti cijena robe, valute ili drugog sredstva trgovanja. Jednostavnije upravljanje rizika s visokom razinom učinkovitosti rezultat je korištenja terminske kupnje ili prodaje neke strane valute pomoću unaprednica.<sup>78</sup>

Financijski derivati se zauzimaju za poziciju koja nije izložena valutnom riziku te uključuju trgovanje na sekundarnom tržištu. Financijski derivati imaju prednost naspram ostalih metoda, a to je odsutna potreba angažiranja novca sukladno visini valutnim rizikom ugrožene pozicije. Dodatna prednost za zaštitu valutnog rizika je davanje mogućnosti izvršavanja pri kretanju cijene vezane imovine u poželjnom smjeru bez

---

<sup>76</sup> M. Samac, op.cit.

<sup>77</sup> B. Tuškan, op.cit.

<sup>78</sup> loc. cit.

obveze kupca. Također, postoji i nedostatak kod ove metode, a on proizlazi iz nestandardiziranosti što dovodi do nepotpune zaštite valutnog rizika.<sup>79</sup>

Operacije na novčanom tržištu imaju mogućnost upravljanja valutnim rizikom i to u potpunosti, ali uz niske troškove. Ovim operacijama se podrazumijeva usvajanje suprotnih pozicija od onih koje su više izložene valutnom riziku.<sup>80</sup>

Upravljanje valutnim rizikom promjene kamatne stope je razvijeniji i poznatiji proces od upravljanja rizikom promjene kamatne stope. Kako i upravljanje rizikom promjene kamatne stope ima svoje podprocese, tako i upravljanje valutnim rizikom ima tri osnovna podprocesa:<sup>81</sup>

- postavljanje politike upravljanja valutnim rizikom,
- postavljanje limita izloženosti valutnom riziku i
- bilančno i izvanbilančno upravljanje valutnim rizikom.

Postavljanje politike upravljanja valutnim rizikom je osnovni dokument upravljanja valutnim rizikom i treba ga primijeniti u svakoj banci. U toj politici banke bi trebale primjenjivati sljedeće osnovne elemente:<sup>82</sup>

- definirati valutni rizik,
- definirati izvore rizičnosti,
- odrediti sustav mjerenja valutnog rizika,
- odrediti sustav postavljanja limita,
- jasno odrediti odgovorne osobe za upravljanje,
- definirati procese kontrole rizika i
- odrediti sustav izvješćivanja o valutnom riziku.

Postavljanje limita izloženosti valutnom riziku odnosi se na postavljanje navedenih mjera izloženosti: VaR limite ili gapove izloženosti. VaR limiti su limiti profita ili gubitka, dok su gapovi izloženosti limiti pozicije.<sup>83</sup>

---

<sup>79</sup> loc. cit.

<sup>80</sup> loc. cit.

<sup>81</sup> I. Šverko, op.cit., str. 129.

<sup>82</sup> loc. cit.

Bilančno i izvanbilančno upravljanje valutnim rizikom podrazumijeva korištenje različitih tehnika zaštite. Korisnost tehnika zaštite može se sažeti kroz par točki:<sup>84</sup>

- redukcija rizika budućih novčanih tijekova reducira vjerojatnost da će oni pasti ispod nužnog minimuma,
- redukcija rizika budućih novčanih tijekova povećava sposobnost planiranja tvrtke i
- tržišta su u neravnoteži zbog strukturnih i institucionalnih imperfekcija i zbog neočekivanih vanjskih šokova (rat).

Upravljanje valutnim rizikom je moguće pomoću dvije skupine metode, vanjskih i unutarnjih. Unutarnje se koriste unutar poduzeća, dok nam vanjske nudi financijski sustav.<sup>85</sup>

Unutarnje metode kojima se upravlja valutnim rizikom su:

- Politika prodajnih cijena

Politika prodajnih cijena sadrži dva bitna pristupa kako bi upravljala valutnim rizikom, a to su: određivanje valute poslovanja s kupcima i prilagođavanje cijena. Promjena na međunarodnim valutnim tržištima uzrok su promjene u prodajnim cijenama prilikom uporabe pristupa prilagođavanja cijena. Kako bi neko poduzeće moglo koristiti ovu metodu to ovisi o položaju tog poduzeća na tržištu. Primjerice, svako poduzeće želi prodati svoj proizvod u svojoj vlastitoj valuti ili valuti u kojoj su nastali troškovi. Do problema dolazi kada kupac želi platiti vlastitom valutom ili trećom valutom jer tada postoji mogućnost dolaska do gubitka prodavatelja.<sup>86</sup>

- Prirodno osiguranje tj. povezivanje plaćanja

Najjednostavnijom metodom za upravljanje izloženosti valutnom riziku smatra se prirodno osiguranje te se njime najčešće koriste povezana poduzeća koja međusobno trguju. Takvim načinom sprječava se dolazak do razlike u novcu kada se radi o

---

<sup>83</sup> ibidem, str. 130.

<sup>84</sup> loc. cit.

<sup>85</sup> B. Tuškan, op.cit.

<sup>86</sup> J. Peterlin, *Instrumenti za upravljanje financijskim rizicima*, 2004., Rrif, Vol. 14, br.3.

prenošenju velike svote novca. Ova metoda pogoduje i poduzetnicima koji istodobno uvoze i izvoze, ali imaju obveze i potraživanja koja imaju isto dospijeće i izražena su u stranoj valuti.<sup>87</sup>

- Upravljanje sredstvima i obvezama

Kod upravljanja sredstvima i obvezama javljaju se defenzivni i agresivni pristup. Kod defenzivnog pristupa pokušava se smanjiti izloženost valutnom riziku izjednačavanjem priljeva i odljeva u pojedinim valutama koje nije ovisno o nestabilnosti te valute. Agresivni pristup nastoji povećati priljeve novca određenih poduzeća koja su izražena u jakim valutama ali samo za one koje će povećati vrijednost ako u isto vrijeme imaju povećanje odljeva novca u slaboj valuti.<sup>88</sup>

- Usklađivanje plaćanja

Kako bi prilagodili kreditne uvjete među poduzećima koja su povezana i drugim poduzećima koristit ćemo usklađivanje plaćanja. Ako dođe do podmirivanja obveza prije roka dospijeća javlja se pospješivanje, dok se kod slučaja podmirenja obveza nakon roka javlja prolongiranje. Kako bi se upravljalo očekivanim i neočekivanim promjenama vrijednosti neke valute obje metode su iznimno bitne. Kod ove dvije metode bitna je briga o vođenju računa o vremenskoj vrijednosti novca. Ukoliko platimo nešto prijevremeno morat ćemo ponuditi naknadu, dok kod kašnjenja plaćanja dolazi do obračunavanja zateznih kamata.<sup>89</sup>

Vanjske metode kojima se upravlja valutnim rizikom su:

- Valutni terminski ugovor

Kada se sklapa valutno terminski ugovor obvezuje se kupnja ili prodaja određene svote prema suprotnoj strani na unaprijed određeni dan u budućnosti, ali prema tečaju koji je dogovoren danas. Na burzi gdje se trguje takvim ugovorima dogovara se ugovorna

---

<sup>87</sup> loc. cit.

<sup>88</sup> loc. cit.

<sup>89</sup> loc. cit

cijena, a to je najčešće za razdoblje od tri mjeseca. Ovaj način upravljanja odnosi se na manja poduzeća zbog manje mogućnosti financijskih prepreka.<sup>90</sup>

- Valutna zamjena

Valutnom zamjenom sklapa se ugovor između dvije ugovorne strane o zamjeni obveza iz kredita, koje imaju unaprijed dogovoren tečaj ali u različitim valutama. Do valutne zamjene dolazi zbog zamjene kredita koji je izražen u jednoj valuti s kreditom koji je izražen u drugoj valuti.<sup>91</sup>

- Valutni terminski posao

Valutni terminski posao važan je za banke, a stranke su kupac i prodavatelj. Oni dogovaraju svotu i rok dospjeća, dok banka obavlja posao gotovinskih transakcija. Za velika poduzeća iznimnu važnost ima upravljanje valutnim rizikom zbog snage koja ima veliki utjecaj na odluke banke. Poduzeća na tržištu terminskim poslovima mogu poslovati kada god žele zbog toga što je međunarodni bankarski sustav „otvoren“ 24 sata dnevno i svaki dan u tjednu te zbog nepostojanja ograničenja na tržištu terminskih poslova što se tiče visine ili vrste valute.<sup>92</sup>

- Valutna opcija

Valutna opcija je asimetrični ugovor kojim se daje pravo, no ne i obveza koja ispunjava ugovor koji je sklopljen prema strankama. Stjecanjem prava na opciju kupac prvo plaća prodavatelju te opcije opcijску premiju. Visina premije ovisi o vrsti opcije. Postoje dvije vrste opcija, a to su europske i američke opcije. Europskom opcijom vlasnik može iskoristiti opciju samo na dan dospjeća, dok američkom opcijom vlasnik može opciju iskoristiti bilo kada od trenutka kupnje.<sup>93</sup>

Postoje dva pristupa upravljanja u tretiranju valutnog rizika:financijski i operacijski pristup upravljanja. Financijski derivati ili izvedenice su ti koji dominiraju pri korištenju

---

<sup>90</sup> loc. cit

<sup>91</sup> *Currency swaps*, dostupno na: <https://www.accaglobal.com/my/en/student/exam-support-resources/professional-exams-study-resources/p4/technical-articles/currency-swaps.html>

<sup>92</sup> J. Peterlin, op.cit

<sup>93</sup> Zagrebačka banka, *Zaštita od tržišnih rizika*, dostupno na: <https://www.zaba.hr/home/srednja-i-velika-poduzeca/zastita-od-trzisnih-rizika>

financijskih derivata u financijskom pristupu upravljanja. Menadžeri imaju na raspolaganju i valutnu klauzulu, valutno usklađivanje aktive i pasive, jeftinije i alternativnije načine ulaganja u valutno fokusirane fondove. Operacijski pristup upravljanja je npr. prekid poslovanja strane valute. Takav način bi u znatnoj mjeri trebao smanjiti utjecaj valutnog rizik. Operacijskom pristupu također pripada i operacijska zaštita što zapravo znači da se dijelovi poslova prebacuju u inozemstvo kojemu je cilj djelomična neovisnost o odnosu domaće i strane valute.<sup>94</sup>

Kako bi se lakše upravljalo valutnim rizikom propisane su brojne smjernice i politike koje su detaljnije opisane u sljedećem tekstu.

Nadzorni odbor i viši menadžment banke snose najveću odgovornost utvrđivanja politike. Nadzorni odbor utvrđuje ciljeve i načela upravljanja valutnim rizikom, postavlja odgovarajuća ograničenja, uspostavlja mjere kojima bi se provjeravali primjereni nadzori za obuhvaćanje segmenata bankovnog poslovanja.<sup>95</sup>

Smjernice politike bi trebale biti od pomoći pri usklađivanju kod promjena u deviznom sustavu te odražavati promjenjive okolnosti kod domaćih i stranih deviznih tržišta. Također, politika bi trebala specificirati učestalost revalorizaciju deviznih pozicija koje su potrebne za upravljanje rizicima i za računovodstvo. Radi istovremene izloženosti riziku i različitoj naravi transakcija banka primjenjuje dvije procedure za upravljanje rizikom. Nadzor nad trgovačkim poslovima ima više rukovodstvo i odbor za upravljanje. Također, mora imati dobru potkrijepljenost informacija o ulazima/izlazima na dnevnoj bazi. Većina tradicionalnih poslova obavlja se na mjesečnoj osnovi.<sup>96</sup>

U slučaju nejednakosti aktive i pasive u određenoj valuti banka je izložena valutnom riziku. U takvoj situaciji banka treba imati propisan pravilnik kojim se određuje njihova aktivnost u stranoj valuti. Tim postupkom banka bi ograničila izloženost valutnom riziku kao i potencijalne gubitke. Kada govorimo o dinamici pojedinih aktivnosti tada primjenjujemo ograničenja u različitim vremenskim okvirima. Ograničenja trgovačkih

---

<sup>94</sup> A. Saunders, M. Millon Cornet op.cit., str. 648.

<sup>95</sup> H. Van Greuning, S. Brajovic Bratanovic, op.cit., str. 263.- 264.

<sup>96</sup> loc. cit.

poslova većinom su postavljena na noćne pozicije, ali i na međudnevna ograničenja ukoliko dođe do aktivnosti koje su posebno dinamične.<sup>97</sup>

Ukupno ograničenje izloženosti neke banke valutnom riziku naziva se ograničenje neto otvorene pozicije. Kada bi tečajevi valuta u kojima banka ima otvorenu poziciju bili savršeno usklađeni tada bi ograničenja na neto otvorene pozicije bile dovoljne za upravljanje valutnim rizikom. Kako sve valute nisu savršeno usklađene tada banka bira način na koji se zbrajaju neto otvorene pozicije da bi došla do iznosa ukupnih neto otvorenih pozicija u svrhu upravljanja rizicima. Kod konzervativnih banaka se zbrajaju apsolutne vrijednosti svih otvorenih pozicija pojedinih valuta, dok manje konzervativne banke zbrajaju sve kratke i duge pozicije raznih valuta, a kao pokazatelja ukupne neto otvorene pozicije biraju onu koja je veća. Ta metoda poznata je pod nazivom *short-hand method* i priznata je od strane Baselskog odbora i Europske unije.<sup>98</sup>

Ograničenja valutne pozicije ovise o bančnim očekivanjima kretanja tečajeva domaćih i stranih valuta. Banka tim ograničenjima postavlja ograničenja na neto otvorenu poziciju u svaku pojedinu valutu. Dok banke kod ograničenja ostalih pozicija primjenjuju ograničenja na promptne pozicije u svakoj pojedinoj valuti. Unutar tih ograničenja morala bi se utvrditi podograničenja za pojedine posrednike ili trgovce.<sup>99</sup>

Maksimalni gubitak po raznim valutama utvrđuje se pomoću odredaba o maksimalnom gubitku (*stop loss*). Utvrđuje se na temelju strukture kapitala, temelju ukupnog profila rizika i tendencija zarade banke. Dolaskom do ograničenja maksimalnog gubitka automatski se pokrivaju otvorene pozicije.<sup>100</sup>

Zbog izmjena tečajeva među odgovarajućim valutama ograničenja koncentracije osjetljiva su na vrijednost ugovora koji su iskazani stranim valutama. Rizik se povećava visokom koncentracijom. Banka u tom trenutku određuje ograničenja na maksimalni nominalni iznos ugovora u određenoj valuti.<sup>101</sup>

---

<sup>97</sup> ibidem, str. 264.- 265.

<sup>98</sup> ibidem, str. 265.- 266.

<sup>99</sup> ibidem, str. 266.

<sup>100</sup> ibidem, str. 266.- 267.

<sup>101</sup> ibidem, str. 267.

Rizik poravnanja javlja se kod deviznih operacija te može uključivati strane iz različitih vremenskih zona i s različitim radnim vremenom. Bez obzira što rizik traženja kolaterala banke ublažavamo potrebno je utvrđivanje posebnih ograničenja potrebnih izloženosti riziku poravnanja.<sup>102</sup>

Pod rizikom druge ugovorne strane smatraju se sve transakcije sa uključenim potraživanjima u stranoj valuti. Također uključuje i izloženost gubitku ako dođe do propusta partnera u ugovoru pri izvršavanju plaćanja koje se očekuje od njega. Ovaj tip rizika posebno je naglašen kod zemalja koje nemaju vanjsku konvertibilnost.<sup>103</sup>

Glavno pomagalo upravljanja rizikom je revalorizacija ili konverzija bez obzira da li dobit ili gubitak treba biti priznat u svrhu oporezivanja. Tu se aktiva, pasiva i izvanbilančna sredstva svode na tržišnu vrijednost.<sup>104</sup>

Valutni rizik povezan je s rizikom likvidnosti, tako što bi upravljanje valutnim rizikom trebalo sadržavati dopunu rizikom likvidnosti. Probleme s deviznom likvidnošću i novčanom neravnotežom mogu prouzročiti bilančne i izvanbilančne devizne transakcije. Provedba postupka moguća je pomoću ljestvice likvidnosti ili dospijeća koje ukazuju na neusklađenost i obveze.<sup>105</sup>

Računovodstveni tretman gubitaka vezan je za valutni rizik te je od ključne važnosti za upravljanje bankom. Ovisno o svrsi revalorizacije računovodstvene tretmane možemo razlikovati među zemljama. Zadatak analitičara je upoznavanje pravila koja će biti korištena na računovodstveni tretman dobiti i gubitka koji su nastali pomoću valutnog rizika. Također, mora biti upoznat i s računovodstvenim pravilima kao i sa procesom revalorizacije. Računovodstvena pravila koriste se za izvještavanje o pojedinom riziku i unutrašnjem upravljanju rizika.<sup>106</sup>

---

<sup>102</sup> loc. cit.

<sup>103</sup> loc. cit.

<sup>104</sup> ibidem, str. 268.

<sup>105</sup> loc. cit.

<sup>106</sup> ibidem, str. 269.



### 3.4. Valutni rizik u hrvatskim bankama

Prijetnja za valutni rizik je sveprisutna zbog poslovanja hrvatskih banaka koje trguju stranim valutama. Zbog toga se kod cjelokupnog kapitala i pasive uspoređuju domaća i strana valuta kao jedno od polazišta za sagledavanje valutne pozicije banaka u Republici Hrvatskoj.<sup>107</sup>

U nastavku slijedi tablica koja prikazuje postotnu valutnu strukturu imovine i obveza i kapitala banke.

Tablica 3. Postotna valutna struktura imovine i obveza i kapitala banke (u %)

Valutna struktura u %	2017.		2018.	
	Imovina	Obveze i kapital	Imovina	Obveze i kapital
Strane valute	25,30%	48,10%	20,50%	45,90%
Kune s valutnom klauzulom	25,70%	2,30%	28%	2,30%
HRK	49%	49,60%	51,40%	51,70%

Izvor: izrada autorice prema Šverko, I (2020.), Valutni rizik u bankama, ekonomski lab, dostupno na: <https://arhivanalitika.hr/blog/valutni-rizik-u-bankama/>

Pomoću Tablice 3 dolazimo do zaključka da je u stranoj valuti gotovo 50% bankovnih izvora. Nadalje, vidljiv je veliki plasman banaka što u stranoj valuti, domaćem plasmanu ili običnim devizama s valutnom klauzulom.

„Valutna klauzula je instrument zaštite kojim se iznos ugovorene količine direktno povezuje uz tečaj strane valute.“<sup>108</sup>

<sup>107</sup> I. Šverko, *Valutni rizik u bankama*, dostupno na: <https://arhivanalitika.hr/blog/valutni-rizik-u-bankama/>

<sup>108</sup> Hrvatska narodna banka, *Valutna klauzula*, dostupno na: <https://www.hnb.hr/o-nama/zastitapotrosaca/informacije-potrosacima/bitne-informacije/valutna-klauzula>

Primljeni iznosi ili odobreni krediti koji su za vrijeme ugovornog iznosa izraženi u HRK moraju se korigirati za promjene tečaja strane valute u odnosu na domaću valutu pri ugovaranju ugovora s kreditnim institucijama. Valutna struktura hrvatskih banaka rezultira odlukom samog stanovništva o stranoj valuti štednje. Međutim, bez obzira što prevladava izloženost u stranim valutama taj trend se počeo mijenjati i sve više se koristi kuna. Dolazimo do prilično niske izloženosti valutnih rizika što rezultira ravnotežom ukupnog kunskog deviznog iznosa aktive i pasive.<sup>109</sup>

U nastavku slijedi tablica sa prikazom kretanja derivata u hrvatskim bankama.

Tablica 4. Kretanje derivata u hrvatskim bankama u razdoblju od 2013. do 2018. (u HRK)

u 000 HRK	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Izvedeni financijski instrumenti kojima je tečaj odnosna varijabla	36.486.276	49.878.164	48.723.269	29.321.996	25.291.625	26.078.684
Ukupni izvedeni financijski instrumenti	76.926.578	93.143.163	84.078.117	64.486.466	52.407.014	51.897.879
Udio financijskih instrumenata kojima je odnosna varijabla tečaj u ukupnim izvedenim financijskim instrumentima u %	47,43%	53,55%	57,95%	45,47%	48,26%	50,25%

Izvor: izrada autorice prema Šverko, I (2020.), Valutni rizik u bankama.

<sup>109</sup> J. Peterlin, op.cit.

Pomoću Tablice 4 vidljiv je trend smanjivanja volumena derivativnih instrumenata s odnosom varijablom tečaja. Time dolazi do manje potražnje ta takvim instrumentima ili pak do smanjene potrebe koja je povezana s malom izloženosti valutnog rizika.

Dolazimo do zaključka da je u hrvatskom bankovnom sustavu valutni rizik poprilično nizak, posebice kada se uspoređuje s izloženošću ostalih rizika. Kako bi došlo do smanjenja izloženosti valutnog rizika potrebno bi bilo uvesti euro kao nacionalnu valutu, radi eliminiranja rizika u odnosima EUR/HRK.

## 4. DIVERSIFIKACIJA PORTFELJA

Diversifikacija je investiranje u raznolika područja tržišta da bi se smanjio rizik barem jednog faktora koji utječe na cjeloviti portfelj. Drugim riječima, ako se dobro rasporede sredstva može se zaštititi od nepotrebnog rizika.

### 4.1. Teorija portfelja

Portfelj se definira kao skup investicijskih proizvoda da bi se na bazi diversifikacije smanjio rizik ulaganja koji drži pojedinac ili organizacija, te kako bi najbolje zaštitili svoje interese. Dakle, portfelj je skup imovine ulagača. „Planiranje portfelja je skup aktivnosti koje poduzimaju investitori u cilju usklađivanja vlastitih želja i mogućnosti.“<sup>110</sup>

Diversifikacijom, tj. kombinacijom raznih vrsta imovine sa različitom distribucijom vjerojatnost prinosa smanjuje se specifični rizik. Zbog toga investitori ne stavljaju sva jaja u istu košaru, već smanjuju rizik diversifikacijom, što predstavlja jedno od osnovnih načela teorije portfelja.<sup>111</sup>

Portfelj je skup imovine ulagača i jednom kada je izgrađen „rebalansira“ se, zapravo prodaju se jedne vrijednosnice, a kupuju se druge kako bi portfelj što bolje odgovarao potrebama investitora. Time se mijenja struktura portfelja te se on može i povećavati ali i smanjivati što se postiže kupnjom ili prodajom vrijednosnica.<sup>112</sup>

Ulagачi donose dvije važne odluke prilikom izgradnje portfelja: alokacija imovine i odabir vrijednosnica. Alokacijom imovine određuju se vrste imovine u koje će se ulagati, a odabirom vrijednosnica pojedine vrijednosnice unutar svake imovine. *Top-down* (odozgo prema dolje) izgradnja se započinje alokacijom imovine, odlukom u koju vrstu imovine i koliki budžet investirati.<sup>113</sup> Nakon toga procjenjujemo utjecaj pojedinih

---

<sup>110</sup> B. Morić Milanović, M. Čurković, *Utjecaj svjetske financijske krize na formiranje multisektorski diverzificiranih optimalnih portfelja uz pomoć Markowitzove teorije na zagrebačkoj burzi*, br.1, 2014., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/182474>

<sup>111</sup> M. Vukičević, S. Odošić, op.cit., str. 45.

<sup>112</sup> Z. Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, Knin, Veleučilište „Marko Marulić“ Knin, 2010., str. 299.

<sup>113</sup> ibidem, str. 299.- 300.

vrijednosnica investicijskim potrebama koje se temelje na bazi rizika i prinosa pomoću analize vrijednosnica.<sup>114</sup> *Bottom-up* (odozdo prema gore) strategija je suprotna. Počinju izborom vrijednosnica koje se čine zanimljive bez vođenja brige o alokaciji imovine. Ova strategija rezultira prevelikom izloženosti riziku zbog jednog sektora države, regije i sl.<sup>115</sup>

Dobro isplanirani portfelj može pomoći pri svladavanju uspona i padova tržišta te pri prilagođavanju izloženosti rizika.<sup>116</sup> U izgradnji portfelja važna su četiri koraka:

#### 1. „Upoznaj samoga sebe“

Investitor se pri planiranju portfelja prvo treba upitati „Zašto ja uopće investiram?“ Investicijskim ciljevima određuje se tip investicije te nivo rizika koji će biti poduzet. Ukoliko prioriteta nisu identificirani investitoru se može dogoditi da završi s portfeljem ili proizvodom koji mu ne odgovara. Zbog zarade profita svaki investitor razlučuje dugoročnu dobit koja poput štednje za mirovinu pokušava zaštititi kapital tako da poduzme kratkoročnu investicijsku odluku. Ako je cilj dugoročni dobitak, bez obzira na povremene kratkoročne tržišne fluktuacije potrebno je zadržati investiciju. Rizik i prinos vrijednosnice ulagač istovremeno razmatra. Što je dobit veća, pripadajući rizik je veći, i obrnuto.<sup>117</sup>

„Maksimiziranje dobiti uz minimiziranje rizika“ je nerealističan cilj. Cilj „brzo se obogatiti“ ulagača izlože velikom riziku. Volja i sposobnost imaju veliku ulogu kod tolerancije rizika prilikom prihvaćanja pada tržišne vrijednosti investicije. Ljudi starije dobi su konzervativniji investitori, dok mladi žele, ali i mogu poduzeti veći rizik.<sup>118</sup>

Postoje brojni faktori koji utječu na toleranciju rizika, a da to nije dob, a to su:<sup>119</sup>

---

<sup>114</sup> Z. Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, stručni rad, Vol. II, br. 3, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/113570>

<sup>115</sup> Z. Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, op.cit., str 299.- 300.

<sup>116</sup> ibidem, str. 300.

<sup>117</sup> Z. Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

<sup>118</sup> Z. Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, op.cit., str. 300.

<sup>119</sup>loc. cit.

- ✓ potrebe za novcem – veća potreba likvidnih sredstava većom upotrebom gotovine,
- ✓ vremenski horizont investicije – duljom izloženosti tržišnoj promjenjivosti cijena tolerancija rizika je veća,
- ✓ financijski resursi – tankim izvorima sredstava nemogućnost poduzimanja velikih rizika.

## 2. „Upoznaj svoju investiciju“

Investiranje je izbor između dionica, investicijskih fondova, obveznica, ali i strukturiranih proizvoda (derivativa), ali samo pomoću oročenog bankovnog računa koji donosi kamate. Svaka investicija ima određene prednosti, ali i nedostatke. Ulagrač donošenjem odluke u koju vrijednosnicu uložiti novac mora imati na umu sav rizik i prirodu koju nudi investicija. Također, potrebna je provjera troškova i provizije prilikom investiranja te način njihova plaćanja, direktnim putem ili postavljanjem u odnosu na investiciju.<sup>120</sup>

Potrebna je provjera da li se investicijom trguje na burzi ili pak na OTC tržištu. Koliko lako se može prodati instrument određuje likvidnost koja varira na tržištima. Također, potrebno je prikupiti podatke prije investiranja pošto prijašnji rezultati ne garantiraju buduće rezultate.<sup>121</sup>

## 3. „Upravljanje rizicima“

Diversifikacijom ćemo najlakše upravljati rizicima. Strategija na koju se odnosi diversifikacija: „ne stavljanja svih jaja u jednu košaru“, što zapravo znači investiranje u različite tipove vrijednosnica, npr. vrijednosnice iz različitih zemalja valuta, različitih emisija i sl.<sup>122</sup> Nadalje, nivo rizika može varirati i unutar istog tipa instrumenta – npr. dionički fond iz jedne zemlje je rizičniji nego fond koji je diversificiran u više zemalja. Uravnoteženi portfelj, investiranje u različite tipove sredstava, obično je manje promjenjiv nego investiranje u samo jedan tip imovine. Alociranja imovine znači

<sup>120</sup> Z.Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

<sup>121</sup> Z.Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, op.cit., str. 301.

<sup>122</sup> Z.Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

određivanje odgovarajuće kombinacije imovine tako da omjer uloženog novca u svaku imovinu odgovara toleranciji rizika. Drugi način za smanjivanje rizika portfelja je *hedging*, upotreba derivativa, kao što su *futuresi* i opcije.<sup>123</sup>

#### 4. „Uravnoteženje portfelja“

Promjenom okolnosti tržišta ili investitora potrebno je redovito revidirati plan. Odstupanjem portfelja od postavljenih ciljeva potrebna je ravnoteža kroz kupnju ili prodaju vrijednosnica. Planiranje portfelja je stalan i dinamičan proces.<sup>124</sup> Investitor svojom aktivnošću prati promjene tržišta i ovisno o postavljenim ciljevima portfelj im se prilagođava.<sup>125</sup>

##### 4.1.1. Moderna teorija portfelja

Moderna teorija portfelja poznata je i kao Markowitzev model odabira optimalnog portfelja. Markowitz je razvio model koji koristi linearno programiranje za rješavanje problema optimizacije tj. razlučivanja između efikasnih kombinacija ulaganja u odnosu na moguće kombinacije ulaganja. Rizik diversificiranog portfelja mora biti niži od rizika pojedinačne investicije. Doprinos Markowitzevog modela je da varijanca portfelja nije funkcija samo varijanci individualnih investicija i njihovih vrijednosti učešća u portfelju, već i korelacija među prinosima odabranih investicija.<sup>126</sup>

„Ekonomist H.M.Markowitz smatra da se rizik portfelja može smanjiti, ali ne i eliminirati, ne kompromitirajući ukupni prinos, tako da portfelj diversificiramo, tj. u njega uključimo optimalnu kombinaciju vrijednosnica.“<sup>127</sup>

Osnovne pretpostavke Markowitzevog modela:<sup>128</sup>

---

<sup>123</sup> Z.Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, op.cit., str. 301.

<sup>124</sup> loc. cit.

<sup>125</sup> Z.Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

<sup>126</sup> D.Miloš Srpčić, op.cit., str. 45.- 46.

<sup>127</sup> Z. Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

<sup>128</sup> M. Jerončić, Z. Aljinović, *Formiranje optimalnog portfelja pomoću Markowitzevog modela uz sektorsku podjelu kompanija*, stručni članak, 2011., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/108472>

- prinosi na dionice su distribuirani po normalnoj distribuciji,
- investitori žele maksimizirati svoju ekonomsku korisnost,
- investitori su racionalni i imaju averziju prema riziku,
- investitori su dobro obaviješteni o svim relevantnim činjenicama potrebnima za donošenje investicijske odluke,
- nema transakcijskih i poreznih troškova i
- vrijednosnice su savršeno djeljive.

Modernu teoriju portfelja u daljnjem razvoju dijelimo na sistematski i nesistematski rizik. Događaji sistematskog rizika utječu na cijelo tržište kapitala, npr. promjena BDP-a, recesija, kretanje kamatnih stopa i sl. Sistematski rizik pojedine vrijednosnice i rizika tržišta mjerimo beta koeficijentom. Beta koeficijent je uvijek manji ili veći od 1, ili 1, što zapravo znači beta koeficijent čitavog tržišta.<sup>129</sup> Svi investitori izloženi su toj vrsti rizika. To je sistematski utjecaj financijskog tržišta na neku zasebnu djelatnost, cijenu pojedinačne dionice te ovisi o ekonomskim, političkim i sl. faktorima.<sup>130</sup> Nesistematski rizik je pojedinačni rizik dionice koji ima svako poduzeće. Važan je samo vlastiti rizik dionice ili nesistematski rizik koji se može izbjeći. Naknadu za snošenje nesistematskog rizika snose investitori, no ne mogu očekivati da će im tržište osigurati dodatnu naknadu za snošenje rizika.<sup>131</sup>

## 4.2. Diversifikacija portfelja i valute

„Diversifikacija portfelja je investicijska strategija koja se koristi s ciljem da se rizik podijeli na veći broj i više vrsta financijskih instrumenata.“<sup>132</sup> Pronalaženje i prilagođavanje ravnoteže portfelja jedna je od ključnih stavki pri osiguranju uspješne dugoročne investicije. Diversifikacija nije garancija da se nikad neće gubiti na tržištu,

<sup>129</sup> Z. Maričić, *Portfelj i izbor vrijednosnica*, op.cit.

<sup>130</sup> M.Vukičević, S. Odošević, op.cit., str. 45.

<sup>131</sup> ibidem, str. 46.

<sup>132</sup> Lider, Zašto je diversifikacija portfelja iznimno važna, dostupno na : <https://lider.media/poslovna-scena/hrvatska/zasto-je-diverzifikacija-portfelja-iznimno-vazna-139482>



već je to zaštitna mreža koja umanjuje prisutan rizik.<sup>133</sup> Postoje tri prednosti diversifikacije rizika, a to su:<sup>134</sup>

- smanjivanje rizika vezanog za određenu klasu imovine,
- pružanje više signala i
- povećanje vjerojatnosti da se sretnu uvjeti na tržištu pogodni za potreban sustav.

Diversifikacija je veoma važna zbog toga što je portfelj sastavljen od različitih vrijednosnica te donosi stabilan i konstantan ukupni prinos od portfelja. Vrijednost investicijskog portfelja pada ako posjeduje samo jednu dionicu i ako njezina vrijednost padne. U suprotnom, ako se posjeduje više dionica u različitim zemljama eventualni pad vrijednosnice će biti zamijenjen s rastom ili manjim padom drugih vrijednosnica.<sup>135</sup>

Diversifikacija portfelja ima četiri komponente:<sup>136</sup>

- dionice – predstavljaju najagresivniji dio portfelja te pružaju priliku za veći rast, no taj veći rast nosi i veći rizik,
- obveznice – osiguravaju redovne prihode od kamata i smatraju se manje volatilnim od dionica. Ulagači usredotočeni na sigurnost favoriziraju američke ili druge visokokvalitetne obveznice, istovremeno smanjujući svoju izloženost dionicama,
- kratkoročna ulaganja – uključuju fondove tržišta novca i kratkoročne potvrde o depozitu. Fondovi tržišta novca konzervativna su ulaganja koja nude stabilnost i lak pristup novcu, idealna za one koji žele sačuvati glavnici. Ulaganjem u kratkoročne potvrde o depozitu moguće je žrtvovati likvidnost koju nude fondovi tržišta novca,
- međunarodne dionice – ulaganjem u dionice koje nude veći potencijalni povrat i veći rizik treba razmisliti o dodavanju stranih dionica u portfelj.

---

<sup>133</sup> Što je portfelj i zašto je diversifikacija portfelja iznimno važna, dostupno na: <https://admiralmarkets.com/hr/education/articles/trading-instruments/izrada-portfelja>

<sup>134</sup> loc. cit.

<sup>135</sup> Z. Maričić, *Financijska tržišta i investicije*, op.cit., str. 308.- 309.

<sup>136</sup> Why diversification matters, dostupno na: <https://www.fidelity.com/learning-center/investment-products/mutual-funds/diversification>

Diversifikacija može eliminirati mnoge rizike. Npr., iako ne znamo da li će rezultat bacanja novčića biti pismo ili glava, ipak možemo reći da će od tisuću bacanja otprilike pola ishoda biti glava novčića. Isto tako i osiguravajuća kuća koja prodaje životno osiguranje ne može znati koliko dugo će živjeti osiguranik, ali prodajom tisuću polica mogu biti sigurni što se tiče postotka onih koji će umrijeti svake godine.<sup>137</sup>

Smanjivanjem prisutnog rizika pokušava se umanjiti utjecajem diversifikacije portfelja na rizik, ali to ne vrijedi na utjecaj svih vrsta rizika. Rizik je sveprisutan tijekom trgovanja, to je zapravo njegova priroda tijekom trgovine i investiranja pa zbog toga postoji ograničenje za taktično diversificiranje portfelja. Držanjem investicija u više valuta dolazi do smanjenja volatilnosti portfelja te do dugoročno većih povrata. Primjerice, japanski jen, švicarski franak i američki dolar imaju tendenciju aprecirati u vrijeme averzije rizika. Dakle, ako su instrumenti denominirani u tim valutama uključeni u investicijski portfelj i ako cijena imovine padne dio gubitka se nadoknađuje sa aprecijacijom tečaja. Rezultat tome je manji ukupni gubitak vrijednosti ulaganja.<sup>138</sup>

---

<sup>137</sup> M. Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 219.

<sup>138</sup> Što je portfelj i zašto je diverzifikacija portfelja iznimno važna, op.cit.

## 5. UPRAVLJANJE VALUTNIM RIZIKOM NA PRIMJERU PORTFELJA VALUTA

Sljedeće poglavlje detaljnije opisuje standardne mjere rizika te izračun istih.

### 5.1. Opis odabranog portfelja

„Portfelj predstavlja skup imovine koju posjeduje pojedinac ili organizacija da bi na bazi diversifikacije smanjio rizik ulaganja te tako najbolje zaštitio svoje interese.“<sup>139</sup> Portfelj u financijskom kontekstu promatramo u investicijskom smislu. Vrijednosni papiri čine portfelj, dok se u ovom radu promatra kao portfelj tečajeva valuta. Investitor pri odabiru portfelja valuta promatra dva osnovna parametra, prinos i rizik. Prinos mjerimo između dva razdoblja rastom cijena tečajeva valuta, dok se rizik mjeri standardnom devijacijom. Za potrebe analize u radu korištene su tri valute (euro, švicarski franak i američki dolar) pomoću kojih su izračunate standardne mjere rizika. Nadalje, izračunate su i mjere rizika prema VaR-u. Za standardne mjere rizika (najveća i najmanja dnevna promjena tečaja, prosječna dnevna promjena tečaja, varijanca, standardna devijacija i koeficijenti korelacija) te za izračun RiskMetrics VaR-a koristilo se razdoblje od 1. siječnja 2015. do 30. studenog 2021. godine, dok se za povijesni VaR koristilo kraće razdoblje (od 100 dana) i to od 9. srpnja 2021. do 30. studenog 2021. godine.

### 5.2. Standardne mjere rizika

Standardne mjere rizika su:<sup>140</sup>

- aritmetička sredina,
- varijanca,
- standardna devijacija,
- koeficijent varijacije,

---

<sup>139</sup> Z. Maričić, op.cit., str. 299.

<sup>140</sup> M.Vukičević, S.Odobašić, op.cit., str. 30.- 42.

- normalna distribucija,
- standardizirano obilježje i
- koeficijent korelacije.

- **ARITMETIČKA SREDINA**

„Aritmetička sredina je prosječna vrijednost koja se dobije tako da se zbroj svih vrijednosti nekog niza podataka podijeli s brojem jedinica statističkog skupa.“<sup>141</sup>

Iz negrupiranih podataka izračunava se relacijom:<sup>142</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

Gdje je:

N-broj jedinica statističkog skupa.

U MS Excelu aritmetička sredina iz negrupiranih podataka izračunava se pomoću funkcije :

**=AVERAGE**

- **VARIJANCA**

„Varijanca predstavlja prosječno kvadratno odstupanje od aritmetičke sredine. Označava se sa  $\sigma^2$  i izračunava pomoću formule“:<sup>143</sup>

-za negrupirane podatke:

---

<sup>141</sup> ibidem, str. 30.

<sup>142</sup> loc. cit.

<sup>143</sup> ibidem, str. 32.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}$$

-za grupirane podatke:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

U MS Excelu varijanca se iz negrupiranih podataka izračunava pomoću funkcije:

**=VARP(raspon podataka)**

“Varijanca je kvadratna mjera i zato ju je teško interpretirati. Pomoću drugog korijena iz varijance dolazi se do najčešće mjere disperzije – standardne devijacije.”<sup>144</sup>

- **STANDARDNA DEVIJACIJA**

“Standardna devijacija je prosječno odstupanje od aritmetičke sredine. Označava se sa  $\sigma$  i analogno prethodnim formulama za varijancu izračunava:”<sup>145</sup>

-za negrupirane podatke:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

-za grupirane podatke:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}}$$

U MS Excelu postoji gotova funkcija kojom se izračunava standardna devijacija iz negrupiranih podataka:

**=STDEVP(raspon podataka)**

---

<sup>144</sup> ibidem, str. 33.

<sup>145</sup> loc.cit.

- **KOEFICIJENT VARIJACIJE**

“Koeficijent varijacije je relativna mjera disperzije i predstavlja postotni udio standardne devijacije u odnosu na vrijednost aritmetičke sredine. Označava se s V i izračunava iz relacije:”<sup>146</sup>

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

U MS Excelu ne postoji funkcija za direktno izračunavanje koeficijenta varijacije, već se on izračunava ako se prethodno izračunaju vrijednosti standardne devijacije i aritmetičke sredine.<sup>147</sup> Ukoliko je potreban samo koeficijent varijacije, izračunava se pomoću naredbe:

**=STDEVP(raspon podataka)/AVERAGE(raspon podataka)\*100**

- **NORMALNA DISTRIBUCIJA**

Ekonomске i finansijske pojave raspoređene su u skladu sa tzv.normalnom distribucijom. Takva distribucija se prikazuje grafičkim prikazom koji se naziva normalna krivulja ili Gaussova krivulja, tj.zvonolika krivulja.

Matematički izraz za funkciju normalne distribucije je:<sup>148</sup>

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{(x-E(x))^2}{2\sigma^2}}$$

Funkcija pomoću koje se u MS Excelu izračunava koeficijent asimetrije je:

**=SKEW(raspon podataka)**

Pri opisu normalne distribucije također se koriste i mjere asimetrije. Mjera asimetrija postoji veći broj, no najpoznatija je Pearsonov koeficijent asimetrije.

---

<sup>146</sup> loc. cit.

<sup>147</sup> ibidem, str. 34.

<sup>148</sup> loc. cit.

Pearsonov koeficijent asimetrije izračunava se iz relacije:<sup>149</sup>

$$a_3 = \frac{n}{(n-1)(n-2)} x \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{X}}{\sigma} \right)^3$$

Funkcija pomoću koje se u MS Excelu izračunava koeficijent asimetrije je:

**=SKEW(raspon podataka)**

Koeficijent zaobljenosti izračunava se iz relacije:<sup>150</sup>

$$a'_4 = \left[ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} x \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{X}}{\sigma} \right)^4 \right] - 3 x \frac{(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

Za ovu formulu u MS Excelu postoji gotova funkcija za koeficijent zaobljenosti:

**=KURT(raspon podataka)**

- **STANDARDIZIRANO OBILJEŽJE**

“Standardizirano obilježje je mjera površine ispod normalne krivulje. To je alat za procjenu vjerojatnosti ostvarivanja minimalno prihvatljivog prinosa. Izračunava se iz relacije:”<sup>151</sup>

$$Z = \frac{k_i - E_{(k)}}{\sigma}$$

Gdje je:

Z=standardizirano obilježje,

$k_i$  = ciljani prinos,

---

<sup>149</sup> ibidem, str. 36.

<sup>150</sup> loc. cit.

<sup>151</sup> ibidem, str. 37.

$E_{(k)}$  = očekivani prinos,

$\sigma$  = standardna devijacija.

- **KOEFICIJENT KORELACIJE**

“U odnosima dviju varijabli razlikuju se zavisna (Y) i nezavisna varijabla (X).” Ako je riječ o linearnom koeficijentu korelacije tada će koeficijent korelacije iznositi između 1 i -1. To pravilo također vrijedi i za većinu ostalih oblika korelacije. Oznake koeficijenta korelacije razlikuju se ovisno o načinu njegova izračunavanja. Najčešća oznaka je  $\rho$ , koja se čita “ro”, ili kod Pearsonovog koeficijenta linearne korelacije r.<sup>152</sup>

$$-1 \leq \rho \leq 1$$

Ako jedna varijabla uzrokuje porast druge varijable tada se radi o pozitivnom koeficijentu korelacije, i obrnuto. U suprotnom, negativan koeficijent korelacije prikazuje da rastom jedne varijable pada i druga varijabla, i obrnuto.<sup>153</sup>

“Najčešće se kao mjera povezanosti između dviju varijabli koristi Pearsonov koeficijent linearne korelacije. Označava se sa r i izračunava iz relacije.”<sup>154</sup>

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N x_i y_i - N \bar{X} \bar{Y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^N x_i^2 - N \bar{X}^2)(\sum_{i=1}^N y_i^2 - N \bar{Y}^2)}}$$

U MS Excelu nalazi se ugrađen Pearsonov koeficijent linearne korelacije, koji se može izračunati na više načina. Jedan način je:

**=CORREL(raspon podataka)**

---

<sup>152</sup> ibidem, str. 39.

<sup>153</sup> loc. cit.

<sup>154</sup> ibidem, str. 40.

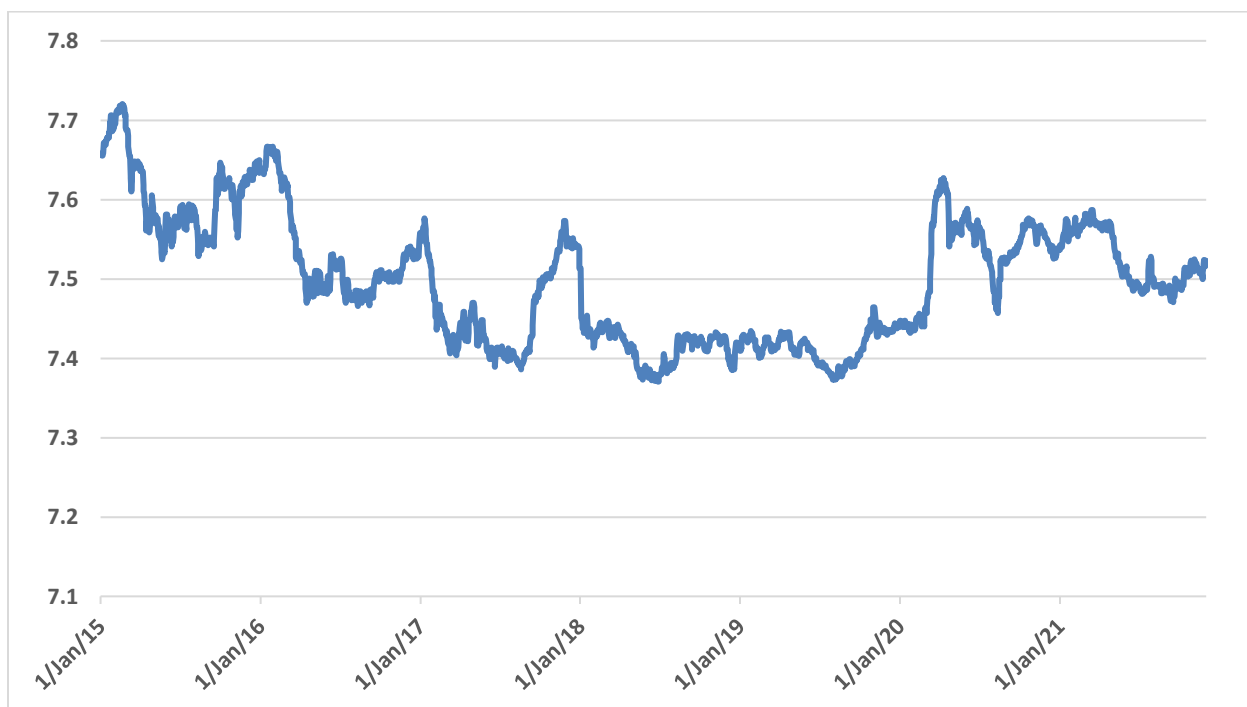


### 5.3. Primjena odabranih standardnih mjera rizika

Pomoću tri odabrana tečaja izračunata je najveća i najmanja dnevna promjena tečaja, prosječna dnevna promjena tečaja, varijanca i standardna devijacija dnevnih promjena tečaja te koeficijenti korelacije.

U nastavku su prikazani grafovi kretanja tečajeva , odabrane standardne mjere rizika i koeficijenti korelacije.

Grafikon 2. Kretanje tečaja kune prema euru u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine

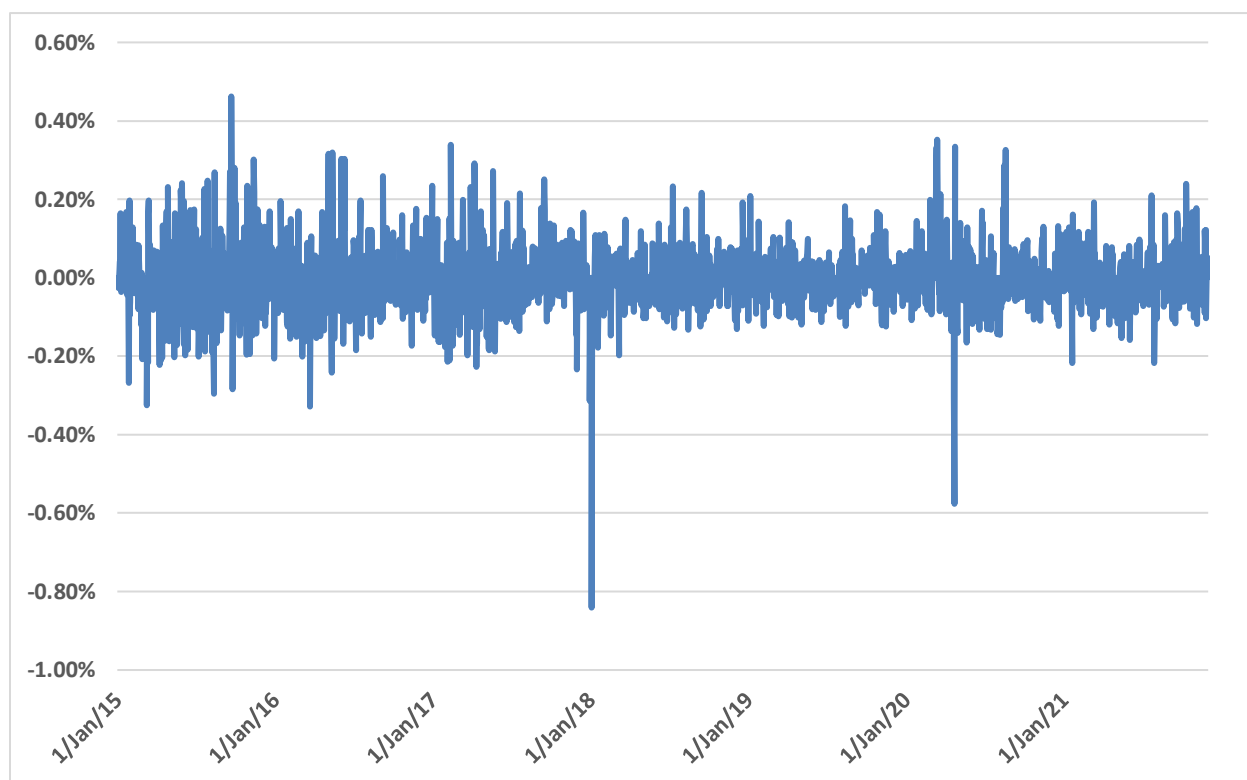


Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Razvidno je da je tečaj kune prema euru oscilirao uglavnom između 7,4 i 7,7 EUR. Najveća razina tečaja zabilježena je 2015. godine s tečajem od 7,71 EUR, a najmanja razina tečaja vidljiva je 2018. godine u iznosu od 7,39 EUR.

U nastavku su prikazane i dnevne promjene tečaja kune prema euru.

Grafikon 3. Dnevne promjene tečaja kune prema euru u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine (u %)



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Najveća dnevna promjena tečaja kune prema euru vidljiva je 2018. godine u iznosu od -0,009 %. Ostale promjene su u rasponu od -0,002 % do 0,004%.

U nastavku slijedi prikaz kretanja tečaja kune prema američkom dolaru.

Grafikon 4. Kretanje tečaja kune prema američkom dolaru u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine

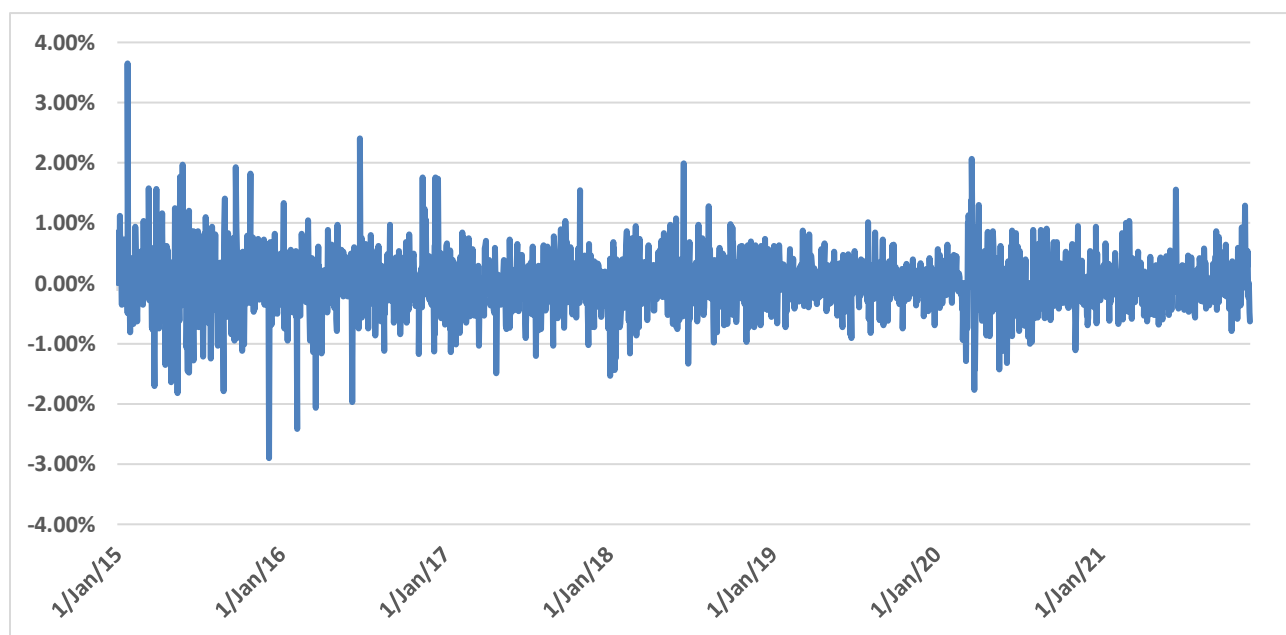


Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Razvidno je da je tečaj kune prema američkom dolaru oscilirao uglavnom između 5,9 i 7,2 USD. Vidljiva je najveća razina tečaja u iznosu od 7,2 USD 2017. godine, a najmanja razina tečaja u iznosu od 5,9 USD 2018. godine. Najmanja razina tečaja 2018. godine ujedno prikazuje veliki trend pada tečaja u odnosu na 2017. godinu.

U nastavku su prikazane i dnevne promjene tečaja kune prema američkom dolaru.

Grafikon 5. Dnevne promjene tečaja kune prema američkom dolaru u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine (u %)



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Najveća dnevna promjena tečaja kune prema američkom dolaru vidljiva je 2015. godine u iznosu od 0,04 %. Ostale promjene su u rasponu od -0,03 % do 0,02%.

U nastavku slijedi prikaz kretanja tečaja kune prema švicarskom franku.

Grafikon 6. Kretanje tečaja kune prema švicarskom franku u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine

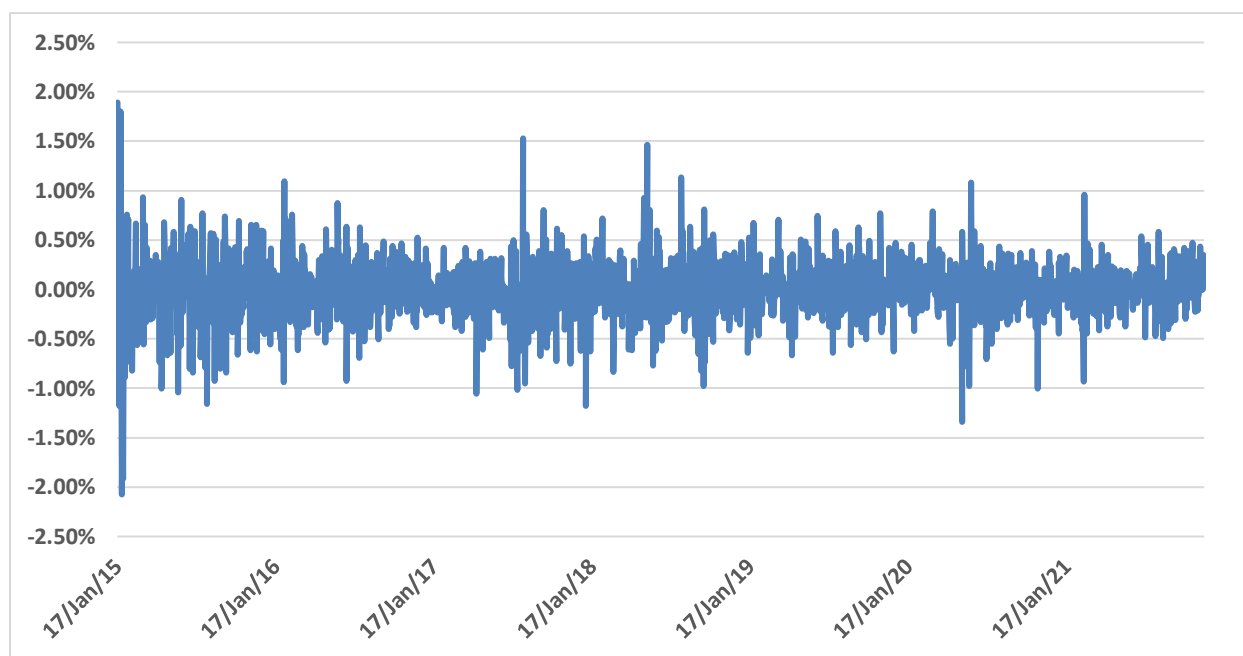


Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Razvidno je da je tečaj kune prema švicarskom franku oscilirao uglavnom između 6,2 i 7,8 CHF. Najveća razlika između razine tečajeva je 2015. godine, kada je iznosila 6,4 CHF te naglo porasla na 7,8 CHF.

U nastavku su prikazane i dnevne promjene tečaja kune prema švicarskom franku.

Grafikon 7. Dnevne promjene tečaja kune prema švicarskom franku u razdoblju od 1. siječnja 2015. do 1. siječnja 2021. godine (u %)



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Najveća dnevna promjena tečaja kune prema švicarskom franku vidljiva je 2015. godine u rasponu od -2% do 2%. Ostale promjene su u rasponu od -1 % do 1%.

Usporedbom dosad prikazanih grafikona vidljivo je da su najveće oscilacije izražene kod deviznih tečajeva kune prema dolaru i švicarskom franku. Također, moguće je primijetiti da su u promatranom razdoblju svi tečajevi poprilično volatilni s uobičajenim sezonskim oscilacijama.

U nastavku slijedi prikaz odabranih standardnih mjera rizika.

Tablica 5. Odabrane standardne mjere rizika

	EUR_HRK	USD_HRK	CHF_HRK
<b>Najveća dnevna promjena tečaja</b>	0,462%	3,651%	15,720%
<b>Najmanja dnevna promjena tečaja</b>	-0,841%	-2,902%	-2,075%
<b>Prosječni dnevna promjena tečaja</b>	-0,001%	0,003%	0,006%
<b>Varijanca dnevnih promjena tečaja</b>	0,000%	0,002%	0,002%
<b>Standardna devijacija dnevnih promjena tečaja</b>	0,076%	0,419%	0,411%

Izvor: izrada autorice pomoću MS Excela.

Najveću dnevnu promjenu tečaja od čak 15,720 % ima tečaj kune prema švicarskom franku što je znatno viši iznos dnevne promjene od ostalih tečajeva. Suprotno tome, najmanju dnevnu promjenu tečaja u iznosu od 0,84 % ima tečaj kune prema euru. Upravo taj tečaj ujedno ima i najmanju prosječnu dnevnu promjenu tečaja u iznosu od -0,001%. Varijance dnevnih promjena tečaja su kod sva tri tečaja podjednaka te nema većih promjena. Standardna devijacija najveća je kod tečaja kune prema američkom dolaru sa 0,419%.

U nastavku slijedi prikaz koeficijenata korelacije.

Tablica 6. Koeficijenti korelacije

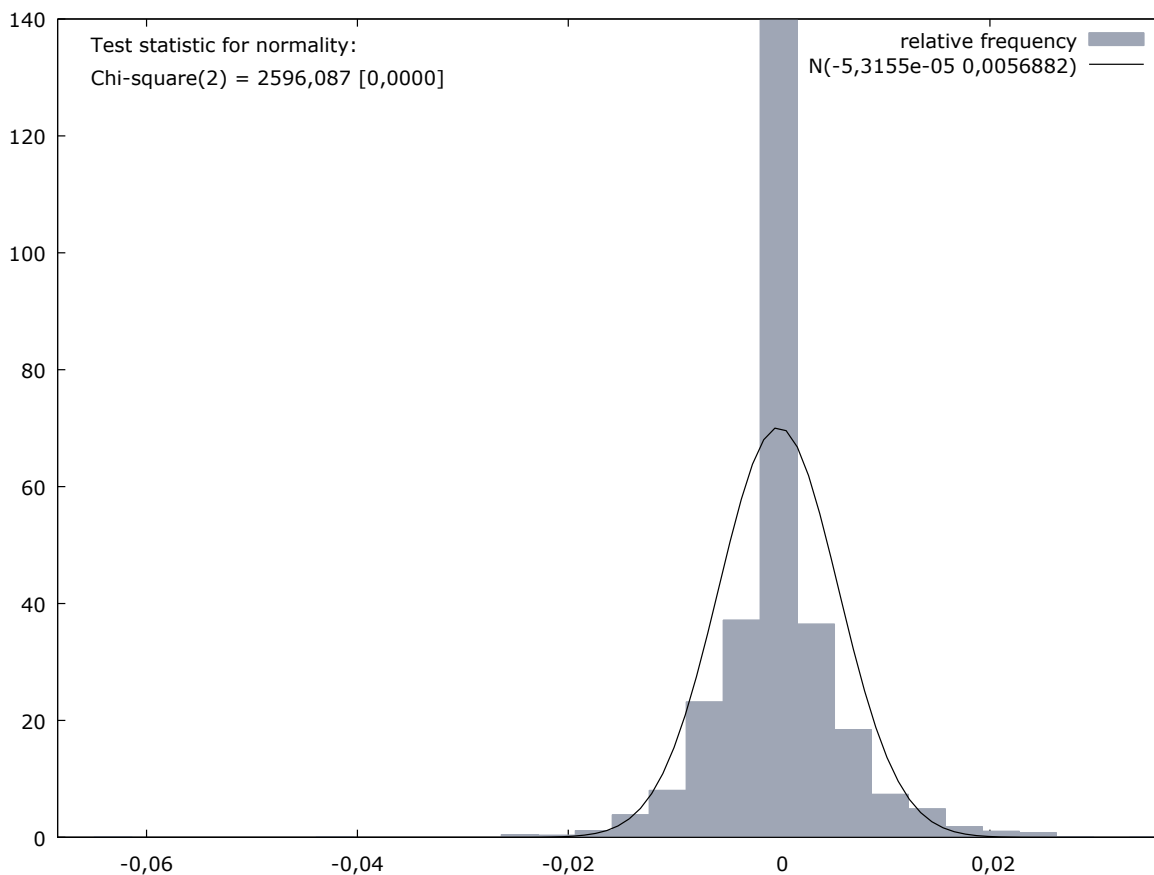
	EUR_HRK	USD_HRK	CHF_HRK
EUR_HRK	1		
USD_HRK	0,38203	1	
CHF_HRK	0,688717	0,611323	1

Izvor: izrada autorice pomoću MS Excela.

Srednje jaka korelacija uočljiva je između tečaja kune prema švicarskom franku i kune prema euru, dok je relativno slaba korelacija uočljiva između tečaja kune prema američkom dolaru i kune prema euru. Niža korelacija omogućava veće diverzifikacijske učinke.

U nastavku slijedi prikaz distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru.

Slika 4. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Grafički prikaz dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru ima oblik sličan normalnoj distribuciji (Gaussovoj krivulji). Vidljivo je da je prikazana distribucija ponešto izduženija u odnosu na normalnu Gaussovu distribuciju i da se najveći broj frekvencija nalazi oko nule.

U nastavku slijedi tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru.



Tablica 7. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru

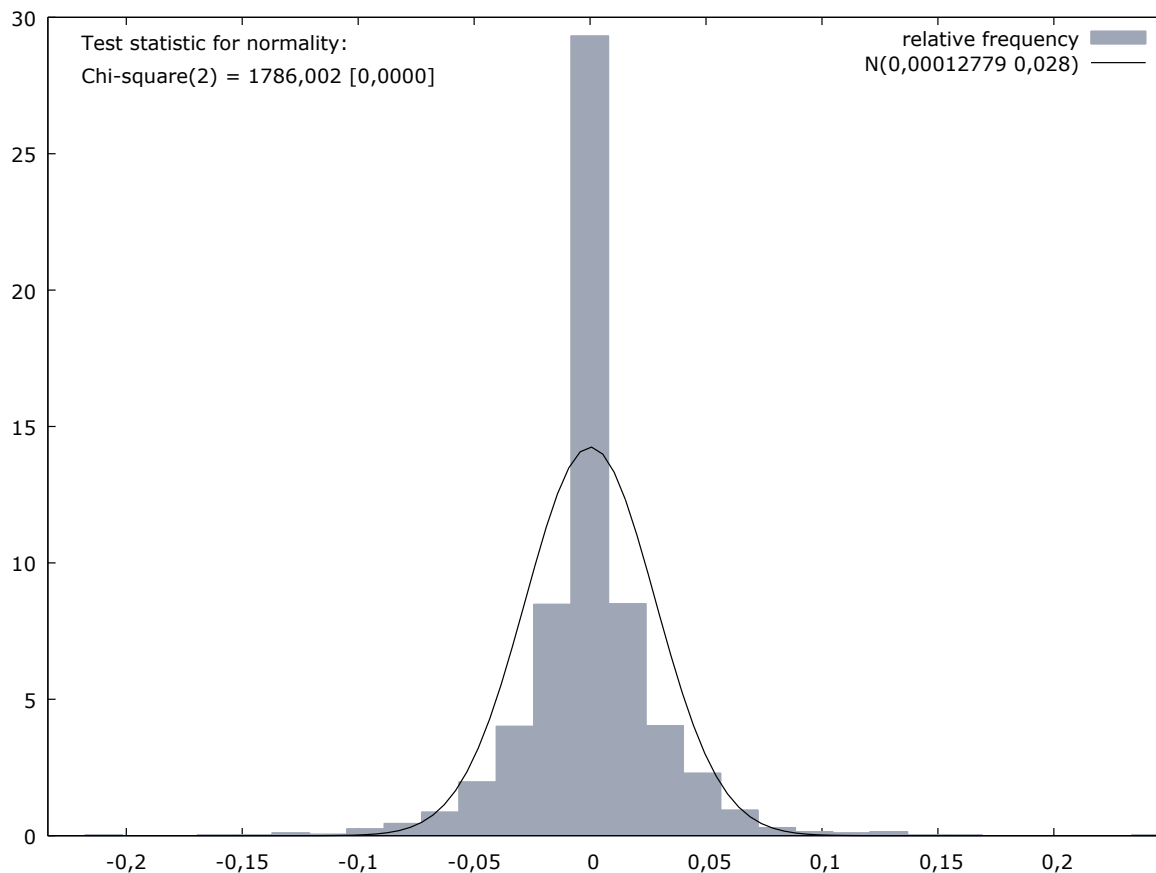
interval	midpt	frequency	rel.	cum.
< -0,061423	-0,063177	1	0,04%	0,04%
-0,061423 - -0,057914	-0,059669	0	0,00%	0,04%
-0,057914 - -0,054406	-0,056160	0	0,00%	0,04%
-0,054406 - -0,050897	-0,052652	0	0,00%	0,04%
-0,050897 - -0,047389	-0,049143	0	0,00%	0,04%
-0,047389 - -0,043881	-0,045635	0	0,00%	0,04%
-0,043881 - -0,040372	-0,042126	1	0,04%	0,08%
-0,040372 - -0,036864	-0,038618	0	0,00%	0,08%
-0,036864 - -0,033355	-0,035110	0	0,00%	0,08%
-0,033355 - -0,029847	-0,031601	0	0,00%	0,08%
-0,029847 - -0,026338	-0,028093	0	0,00%	0,08%
-0,026338 - -0,022830	-0,024584	4	0,16%	0,24%
-0,022830 - -0,019322	-0,021076	3	0,12%	0,36%
-0,019322 - -0,015813	-0,017567	10	0,40%	0,75%
-0,015813 - -0,012305	-0,014059	34	1,35%	2,10%
-0,012305 - -0,0087964	-0,010551	71	2,81%	4,91% *
-0,0087964 - -0,0052879	-0,0070421	205	8,12%	13,03% **
-0,0052879 - -0,0017795	-0,0035337	329	13,03%	26,06% ****
-0,0017795 - 0,0017289	-2,5286e-005	1239	49,07%	75,13% *****
0,0017289 - 0,0052374	0,0034831	323	12,79%	87,92% ****
0,0052374 - 0,0087458	0,0069916	163	6,46%	94,38% **
0,0087458 - 0,012254	0,010500	65	2,57%	96,95%
0,012254 - 0,015763	0,014008	43	1,70%	98,65%
0,015763 - 0,019271	0,017517	16	0,63%	99,29%
0,019271 - 0,022780	0,021025	9	0,36%	99,64%
0,022780 - 0,026288	0,024534	7	0,28%	99,92%
0,026288 - 0,029796	0,028042	1	0,04%	99,96%
0,029796 - 0,033305	0,031551	0	0,00%	99,96%
>= 0,033305	0,035059	1	0,04%	100,00%

Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Iz tablice možemo vidjeti da se 1239, odnosno 49,07% od ukupnog broja dnevnih promjena nalazilo u intervalu od -0,0017795 do 0,0017289 te da je to ujedno i najveća frekvencija. Dakle, poprilično je velika mogućnost da bi se dnevne promjene u budućnosti mogle nalaziti upravo u ovom intervalu.

U nastavku slijedi prikaz distribucije frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru.

Slika 5. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Grafički prikaz dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru ima oblik sličan normalnoj distribuciji (Gaussovoj krivulji). Vidljivo je da je prikazana distribucija malo izduženija u odnosu na normalnu Gaussovu distribuciju te da se najveći broj frekvencija nalazi oko nule.

U nastavku slijedi tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru.

Tablica 8. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru

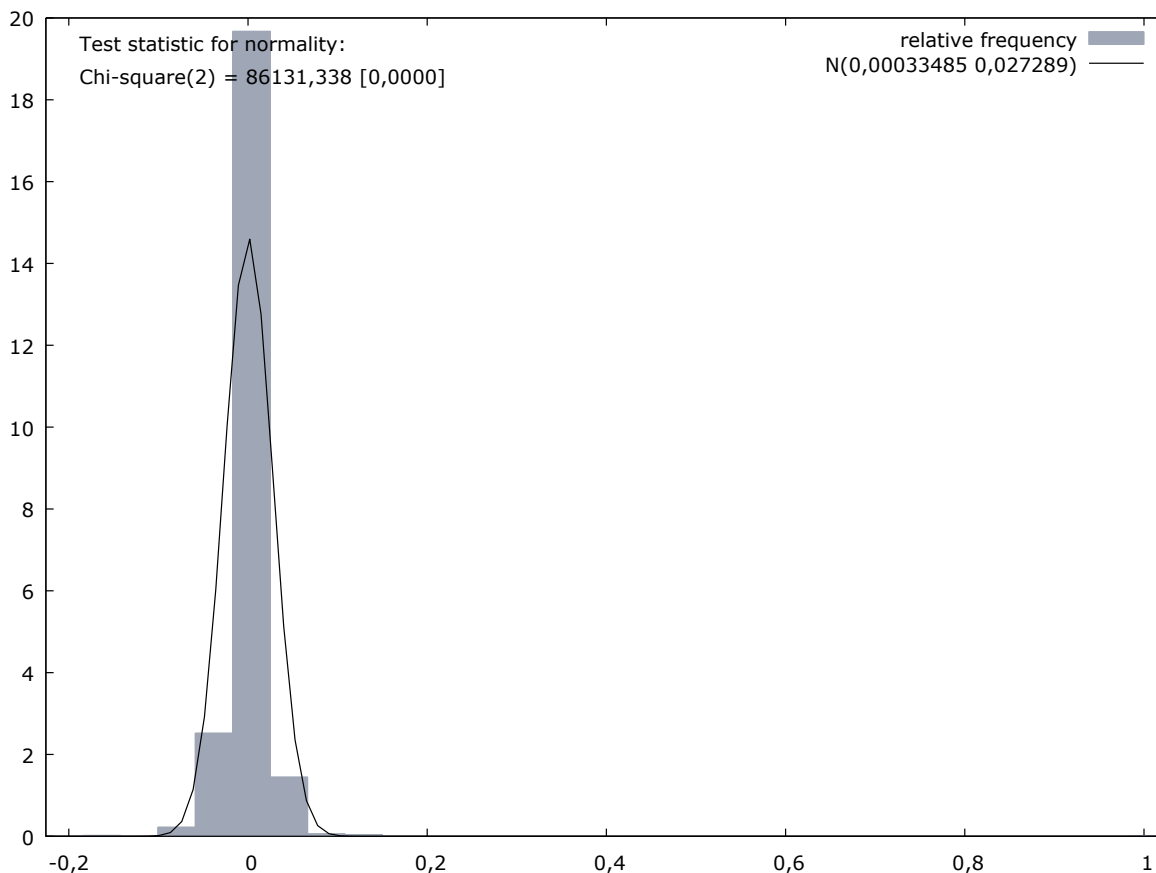
interval	midpt	frequency	rel.	cum.
< -0,20159	-0,20965	1	0,04%	0,04%
-0,20159 - -0,18547	-0,19353	0	0,00%	0,04%
-0,18547 - -0,16935	-0,17741	0	0,00%	0,04%
-0,16935 - -0,15324	-0,16129	1	0,04%	0,08%
-0,15324 - -0,13712	-0,14518	1	0,04%	0,12%
-0,13712 - -0,12100	-0,12906	4	0,16%	0,28%
-0,12100 - -0,10488	-0,11294	2	0,08%	0,36%
-0,10488 - -0,088765	-0,096824	10	0,40%	0,75%
-0,088765 - -0,072648	-0,080707	18	0,71%	1,47%
-0,072648 - -0,056530	-0,064589	35	1,39%	2,85%
-0,056530 - -0,040412	-0,048471	80	3,17%	6,02% *
-0,040412 - -0,024295	-0,032354	163	6,46%	12,48% **
-0,024295 - -0,0081770	-0,016236	345	13,66%	26,14% ****
-0,0081770 - 0,0079407	-0,00011818	1193	47,25%	73,39% *****
0,0079407 - 0,024058	0,016000	346	13,70%	87,09% ****
0,024058 - 0,040176	0,032117	164	6,50%	93,58% **
0,040176 - 0,056294	0,048235	93	3,68%	97,27% *
0,056294 - 0,072411	0,064353	38	1,50%	98,77%
0,072411 - 0,088529	0,080470	12	0,48%	99,25%
0,088529 - 0,10465	0,096588	6	0,24%	99,49%
0,10465 - 0,12076	0,11271	4	0,16%	99,64%
0,12076 - 0,13688	0,12882	6	0,24%	99,88%
0,13688 - 0,15300	0,14494	1	0,04%	99,92%
0,15300 - 0,16912	0,16106	1	0,04%	99,96%
0,16912 - 0,18524	0,17718	0	0,00%	99,96%
0,18524 - 0,20135	0,19329	0	0,00%	99,96%
0,20135 - 0,21747	0,20941	0	0,00%	99,96%
0,21747 - 0,23359	0,22553	0	0,00%	99,96%
>= 0,23359	0,24165	1	0,04%	100,00%

Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Iz tablice možemo vidjeti da se 1193, odnosno 47,25% od ukupnog broja dnevnih promjena nalazilo u intervalu od -0,0081770 do 0,0079407 te da je to ujedno i najveća frekvencija. Dakle, poprilično je velika mogućnost da bi se dnevne promjene u budućnosti mogle nalaziti upravo u ovom intervalu.

U nastavku slijedi prikaz distribucije frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru.

Slika 6. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru



Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Grafički prikaz dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru ima oblik sličan normalnoj distribuciji (Gaussovoj krivulji). Vidljivo je da je prikazana distribucija „šiljasta“ u odnosu na normalnu Gaussovu distribuciju i da se gotovo sve frekvencije nalaze oko nule.

U nastavku slijedi tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru.

Tablica 9. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru

interval	midpt	frequency	rel.	cum.	
< -0,14219	-0,16305	2	0,08%	0,08%	
-0,14219 -	-0,10048	-0,12133	0	0,00%	0,08%
-0,10048 -	-0,058758	-0,079617	23	0,91%	0,99%
-0,058758 -	-0,017041	-0,037900	265	10,50%	11,49% ***
-0,017041 -	0,024676	0,0038171	2072	82,06%	93,54% *****
0,024676 -	0,066393	0,045534	152	6,02%	99,56% **
0,066393 -	0,10811	0,087251	6	0,24%	99,80%
0,10811 -	0,14983	0,12897	4	0,16%	99,96%
0,14983 -	0,19154	0,17069	0	0,00%	99,96%
0,19154 -	0,23326	0,21240	0	0,00%	99,96%
0,23326 -	0,27498	0,25412	0	0,00%	99,96%
0,27498 -	0,31669	0,29584	0	0,00%	99,96%
0,31669 -	0,35841	0,33755	0	0,00%	99,96%
0,35841 -	0,40013	0,37927	0	0,00%	99,96%
0,40013 -	0,44185	0,42099	0	0,00%	99,96%
0,44185 -	0,48356	0,46270	0	0,00%	99,96%
0,48356 -	0,52528	0,50442	0	0,00%	99,96%
0,52528 -	0,56700	0,54614	0	0,00%	99,96%
0,56700 -	0,60871	0,58786	0	0,00%	99,96%
0,60871 -	0,65043	0,62957	0	0,00%	99,96%
0,65043 -	0,69215	0,67129	0	0,00%	99,96%
0,69215 -	0,73387	0,71301	0	0,00%	99,96%
0,73387 -	0,77558	0,75472	0	0,00%	99,96%
0,77558 -	0,81730	0,79644	0	0,00%	99,96%
0,81730 -	0,85902	0,83816	0	0,00%	99,96%
0,85902 -	0,90073	0,87987	0	0,00%	99,96%
0,90073 -	0,94245	0,92159	0	0,00%	99,96%
0,94245 -	0,98417	0,96331	0	0,00%	99,96%
>= 0,98417	1,0050	1	0,04%	100,00%	

Izvor: izrada autorice prema podacima Hrvatske narodne banke.

Iz tablice možemo vidjeti da se 2072, odnosno 82,06 % od ukupnog broja dnevnih promjena nalazilo u intervalu od -0,017041 do 0,024676 te da je to ujedno i najveća frekvencija. Dakle, poprilično je velika mogućnost da bi se dnevne promjene u budućnosti mogle nalaziti upravo u ovom intervalu.

Usporedbom dosad prikazanih distribucija frekvencija vidljivo je da distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru ima distribuciju koja je najšiljastija te da ima najveći broj frekvencija od čak 82,06% u odnosu na ostale frekvencije.

#### **5.4. Primjena VaR (Value at Risk) metode mjerenja rizika na odabranom portfelju valuta**

RiskMetrics prva je metoda izračuna VaR-a, opisana u poglavlju 3.2.2.1. Podaci koji su korišteni za izračune nalaze se na stranicama Hrvatske narodne banke, a to su srednji tečajevi. Korištene su tri valute: euro (EUR), švicarski franak (CHF) i američki dolar (USD). Početno ulaganje u svaku valutu iznosi 111.060,00 HRK.

Z-score prikazuje udaljenost između promatranog rezultata i srednje vrijednosti u jedinicama standardnih devijacija.<sup>155</sup> Standardna devijacija prikazuje prosječno odstupanje od aritmetičke sredine. Korelacija služi kao mjera povezanosti između dvije varijable te opisuje kakve jačine je povezanost među tim varijablama, u ovom slučaju između deviznog tečaja kune prema euru, kune prema američkom dolaru i kune prema švicarskom franku. Ako je koeficijent korelacije bliže nuli tada je povezanost slabija, a ako je bliže jedinici povezanost je jača. Pojedinačni VaR prikazuje izloženost portfelja kretanjima na tržištu i pružanje procjene potencijalnih gubitaka u sljedeća 24 sata.<sup>156</sup> S druge strane, VaR portfelja više valute prikazuje rizičnu vrijednost za cijeli portfelj, a ne pojedinačni.

U nastavku slijedi izračun VaR RiskMetrics modela.

---

<sup>155</sup> Z-score Calculations & Percentiles in a Normal Distribution, dostupno na: [Z-score Calculations & Percentiles in a Normal Distribution \(albert.io\)](https://albert.io)

<sup>156</sup> D. Miloš Srpčić, op.cit., str. 109.

Tablica 10. Izračun RiskMetrics modela (u HRK)

Ulaganje 1		Ulaganje 2		Ulaganje 3	
Ulaganje u EUR	111.060,00	Ulaganje u USD	111.060,00	Ulaganje u CHF	111.060,00
Tekući tečaj HRK_EUR (30.11.2021.)	7,523492	Tekući tečaj HRK_USD (30.11.2021.)	6,622209	Tekući tečaj HRK_CHF (30.11.2021.)	7,214703
Z-score (95%)	1,65	Z-score (95%)	1,65	Z-score (95%)	1,65
Standardna devijacija EUR	0,079924722	Standardna devijacija USD	0,282344008	Standardna devijacija CHF	0,269620881
VaR_EUR	110.190,01	VaR_USD	342.628,17	VaR_CHF	356.462,29
Correl EUR_USD	0,382029698				
Correl EUR_CHF	0,688717235				
Correl USD_CHF	0,611323464				
VaR portfelja EUR_USD	397.972,81				
VaR portfelja EUR_CHF	439.671,33				
VaR portfelja USD_CHF	627.523,88				
VaR portfelja EUR_USD_CHF	699.198,24				

Izvor: izračun autorice pomoću programa MS Excel.

Iz Tablice 10 je vidljivo kako je početno ulaganje i u euro, američki dolar i švicarski franak identično te iznosi 111.060,00 HRK. Tekući tečajevi kune prema svakoj valuti razlikuju se, dok je z-score od 95% za sve jednak te iznosi 1,65. Standardna devijacija najniža je kod ulaganja u euro, a najviša kod ulaganja u američki dolar. VaR portfelja USD\_CHF najviši je te iznosi 627.523,88 HRK, dok je najniži VaR portfelja EUR\_USD u iznosu od 397.972,81 HRK. Možemo zaključiti da, portfelj od 111.060, 00 eura u 95% slučajeva ne bi trebao izgubiti više od 110.190,01 HRK. Nadalje, portfelj od 111.060,00 USD u 95% slučajeva neće izgubiti više od 342.628,17 HRK, te portfelj od 111.061,00 CHF u 95% slučajeva ne bi trebao izgubiti više od 356.462,29 HRK. Zaključno, podaci (iz prošlosti) prikazuju da portfelj u 95% slučajeva neće izgubiti više od 699.198,24 HRK. Uvodeći međusobne koeficijente korelacija između valuta, VaR cijelog portfelja biti će niži od VaR-a koji se dobije pojedinačnim zbrajanjem pojedinačnih rizičnih vrijednosti portfelja.

Povijesna metoda je sljedeća metoda za izračun VaR-a, koja je detaljnije opisana u poglavlju 3.2.2.2. Za izračun povijesnih podataka uzeto je razdoblje od 100 dana, od 09.07.2021. do 30.11.2021. Povijesna metoda zahtijeva veliku količinu podataka i dug proces izračuna (od 100 do 500 dana) te su iz tog razloga uzeti podaci od 100 dana.

U nastavku su prikazani nominalni dnevni tečajevi kune prema euru, američkom dolaru i švicarskome franku (u HRK).

U Tablici 11 prikazano je razdoblje od posljednjih 100 dana ( radni dani bez blagdana i vikenda) te su korišteni srednji tečajevi kune naspram eura, američkog dolara i švicarskog franka koje objavljuje Hrvatska narodna banka. Pomoću tečajeva izračunata je tržišna vrijednost svake pozicije u valuti, ukupna tržišna vrijednost i promjena tržišne vrijednosti. Sve vrijednosti izračunate su pomoću programa MS Excel.

Tablica 11. Nominalni dnevni tečaj kune prema euru, američkom dolaru i švicarskome franku (srednji tečaj HNB-a, radni dani bez vikenda i blagdana) (u HRK)

Broj dana (posljednjih 100)	Datum	EUR/HRK	USD/HRK	CHF/HRK	Tržišna vrijednost EUR pozicije	Tržišna vrijednost USD pozicije	Tržišna vrijednost CHF pozicije	Ukupna tržišna vrijednost	Promjena tržišne vrijednosti
1	9/7/21.	7,482096	6,323611	6,891495	830.961,58	702.300,24	765.369,43	2.298.631,25	
2	12/7/21.	7,483218	6,313354	6,903338	831.086,19	701.161,10	766.684,72	2.298.932,00	300,75
3	13/7/21.	7,488108	6,318012	6,898939	831.629,27	701.678,41	766.196,17	2.299.503,85	571,85
4	14/7/21.	7,487323	6,322685	6,902667	831.542,09	702.197,40	766.610,20	2.300.349,69	845,83
5	15/7/21.	7,491261	6,351756	6,912033	831.979,45	705.426,02	767.650,38	2.305.055,85	4.706,17
6	16/7/21.	7,486122	6,32167	6,92967	831.408,71	702.084,67	769.609,15	2.303.102,53	- 1.953,32
7	19/7/21.	7,486253	6,334083	6,895959	831.423,26	703.463,26	765.865,21	2.300.751,72	- 2.350,81
8	20/7/21.	7,492196	6,360638	6,906523	832.083,29	706.412,46	767.038,44	2.305.534,19	4.782,47
9	21/7/21.	7,494568	6,352405	6,92147	832.346,72	705.498,10	768.698,46	2.306.543,28	1.009,09
10	22/7/21.	7,510327	6,379822	6,919409	834.096,92	708.543,03	768.469,56	2.311.109,51	4.566,23
11	23/7/21.	7,522815	6,37851	6,950767	835.483,83	708.397,32	771.952,18	2.315.833,34	4.723,83
12	26/7/21.	7,521839	6,391773	6,941527	835.375,44	709.870,31	770.925,99	2.316.171,74	338,40
13	27/7/21.	7,528218	6,38255	6,955759	836.083,89	708.846,00	772.506,59	2.317.436,49	1.264,75
14	28/7/21.	7,523368	6,385476	6,955134	835.545,25	709.170,96	772.437,18	2.317.153,40	- 283,09
15	29/7/21.	7,507043	6,353824	6,946463	833.732,20	705.655,69	771.474,18	2.310.862,07	- 6.291,33
16	30/7/21.	7,500829	6,317552	6,952938	833.042,07	701.627,33	772.193,29	2.306.862,69	- 3.999,38
17	2/8/21.	7,501328	6,306287	6,968904	833.097,49	700.376,23	773.966,48	2.307.440,20	577,51
18	3/8/21.	7,498284	6,304258	6,968018	832.759,42	700.150,89	773.868,08	2.306.778,39	- 661,81
19	4/8/21.	7,490424	6,303479	6,974973	831.886,49	700.064,38	774.640,50	2.306.591,37	- 187,03
20	6/8/21.	7,492699	6,318687	6,985548	832.139,15	701.753,38	775.814,96	2.309.707,49	3.116,12
21	9/8/21.	7,491488	6,34388	6,98507	832.004,66	704.551,31	775.761,87	2.312.317,84	2.610,35
22	10/8/21.	7,491455	6,370285	6,951981	832.000,99	707.483,85	772.087,01	2.311.571,85	- 745,99
23	11/8/21.	7,491639	6,390548	6,936061	832.021,43	709.734,26	770.318,93	2.312.074,62	502,77
24	12/8/21.	7,491435	6,398014	6,926253	831.998,77	710.563,43	769.229,66	2.311.791,86	- 282,76
25	13/8/21.	7,489652	6,379058	6,920756	831.800,75	708.458,18	768.619,16	2.308.878,09	- 2.913,77
26	16/8/21.	7,492253	6,378014	6,916139	832.089,62	708.342,23	768.106,40	2.308.538,25	- 339,84
27	17/8/21.	7,490484	6,358645	6,956244	831.893,15	706.191,11	772.560,46	2.310.644,73	2.106,48
28	18/8/21.	7,490191	6,363799	6,983861	831.860,61	706.763,52	775.627,60	2.314.251,73	3.607,01
29	19/8/21.	7,487658	6,360968	6,993889	831.579,30	706.449,11	776.741,31	2.314.769,72	517,98
30	20/8/21.	7,482172	6,397753	6,986155	830.970,02	710.534,45	775.882,37	2.317.386,84	2.617,13
31	23/8/21.	7,494137	6,420061	6,996674	832.298,86	713.011,97	777.050,61	2.322.361,44	4.974,60
32	24/8/21.	7,493925	6,393043	6,973688	832.275,31	710.011,36	774.497,79	2.316.784,46	- 5.576,99
33	25/8/21.	7,491423	6,38655	6,996753	831.997,44	709.290,24	777.059,39	2.318.347,07	1.562,61
34	26/8/21.	7,48687	6,372889	6,976861	831.491,78	707.773,05	774.850,18	2.314.115,02	- 4.232,05
35	27/8/21.	7,486068	6,360296	6,942472	831.402,71	706.374,47	771.030,94	2.308.808,13	- 5.306,89
36	30/8/21.	7,484465	6,365424	6,939055	831.224,68	706.943,99	770.651,45	2.308.820,12	11,99



Nastavak tablice 11.

37	31/8/21.	7,483066	6,342119	6,933901	831.069,31	704.355,74	770.079,05	2.305.504,09	- 3.316,03
38	1/9/21.	7,487376	6,333962	6,930189	831.547,98	703.449,82	769.666,79	2.304.664,59	- 839,50
39	2/9/21.	7,484938	6,334042	6,9113	831.277,21	703.458,70	767.568,98	2.302.304,90	- 2.359,69
40	3/9/21.	7,483221	6,313889	6,895707	831.086,52	701.220,51	765.837,22	2.298.144,26	- 4.160,64
41	6/9/21.	7,489289	6,31049	6,900662	831.760,44	700.843,02	766.387,52	2.298.990,98	846,72
42	7/9/21.	7,492048	6,318138	6,897485	832.066,85	701.692,41	766.034,68	2.299.793,94	802,96
43	8/9/21.	7,484807	6,307776	6,899711	831.262,67	700.541,60	766.281,90	2.298.086,17	- 1.707,77
44	9/9/21.	7,476883	6,328297	6,872135	830.382,63	702.820,66	763.219,31	2.296.422,60	- 1.663,57
45	10/9/21.	7,472211	6,315256	6,87163	829.863,75	701.372,33	763.163,23	2.294.399,31	- 2.023,29
46	13/9/21.	7,479043	6,319428	6,896305	830.622,52	701.835,67	765.903,63	2.298.361,82	3.962,51
47	14/9/21.	7,483597	6,347949	6,885901	831.128,28	705.003,22	764.748,17	2.300.879,66	2.517,84
48	15/9/21.	7,474887	6,327679	6,862101	830.160,95	702.752,03	762.104,94	2.295.017,92	- 5.861,75
49	16/9/21.	7,470695	6,38247	6,887338	829.695,39	708.837,12	764.907,76	2.303.440,26	8.422,35
50	17/9/21.	7,477811	6,35436	6,877413	830.485,69	705.715,22	763.805,49	2.300.006,40	- 3.433,86
51	20/9/21.	7,490127	6,358342	6,857207	831.853,50	706.157,46	761.561,41	2.299.572,38	- 434,02
52	21/9/21.	7,500499	6,407397	6,875515	833.005,42	711.605,51	763.594,70	2.308.205,63	8.633,25
53	22/9/21.	7,495943	6,387136	6,903613	832.499,43	709.355,32	766.715,26	2.308.570,01	364,39
54	23/9/21.	7,497279	6,393177	6,929734	832.647,81	710.026,24	769.616,26	2.312.290,30	3.720,29
55	24/9/21.	7,491447	6,390929	6,90838	832.000,10	709.776,57	767.244,68	2.309.021,36	- 3.268,94
56	27/9/21.	7,487768	6,381802	6,91519	831.591,51	708.762,93	768.001,00	2.308.355,45	- 665,92
57	28/9/21.	7,491414	6,405108	6,907712	831.996,44	711.351,29	767.170,49	2.310.518,23	2.162,78
58	29/9/21.	7,489688	6,414052	6,911219	831.804,75	712.344,62	767.559,98	2.311.709,35	1.191,12
59	30/9/21.	7,495959	6,426577	6,918282	832.501,21	713.735,64	768.344,40	2.314.581,25	2.871,90
60	1/10/21.	7,49138	6,459757	6,909592	831.992,66	717.420,61	767.379,29	2.316.792,56	2.211,32
61	4/10/21.	7,488172	6,467028	6,932851	831.636,38	718.228,13	769.962,43	2.319.826,94	3.034,38
62	5/10/21.	7,49091	6,454343	6,946319	831.940,46	716.819,33	771.458,19	2.320.217,99	391,04
63	6/10/21.	7,486388	6,453783	6,963434	831.438,25	716.757,14	773.358,98	2.321.554,37	1.336,38
64	7/10/21.	7,495808	6,495501	6,981287	832.484,44	721.390,34	775.341,73	2.329.216,51	7.662,14
65	8/10/21.	7,491751	6,481314	6,99314	832.033,87	719.814,73	776.658,13	2.328.506,73	- 709,78
66	11/10/21.	7,509635	6,492854	6,99091	834.020,06	721.096,37	776.410,46	2.331.526,89	3.020,17
67	12/10/21.	7,513885	6,504402	7,00726	834.492,07	722.378,89	778.226,30	2.335.097,25	3.570,36
68	13/10/21.	7,512471	6,500364	7,011827	834.335,03	721.930,43	778.733,51	2.334.998,96	- 98,29
69	14/10/21.	7,51055	6,499264	7,003497	834.121,68	721.808,26	777.808,38	2.333.738,32	- 1.260,64
70	15/10/21.	7,513246	6,471915	7,032899	834.421,10	718.770,88	781.073,76	2.334.265,74	527,42
71	18/10/21.	7,511955	6,474707	7,011999	834.277,72	719.080,96	778.752,61	2.332.111,29	- 2.154,45
72	19/10/21.	7,50913	6,484008	6,999562	833.963,98	720.113,93	777.371,36	2.331.449,26	- 662,03
73	20/10/21.	7,503259	6,432835	7,003228	833.311,94	714.430,66	777.778,50	2.325.521,10	- 5.928,16
74	21/10/21.	7,504808	6,456304	6,989018	833.483,98	717.037,12	776.200,34	2.326.721,44	1.200,34
75	22/10/21.	7,504295	6,447543	7,015983	833.427,00	716.064,13	779.195,07	2.328.686,20	1.964,76
76	25/10/21.	7,50744	6,448583	7,035367	833.776,29	716.179,63	781.347,86	2.331.303,77	2.617,57

Nastavak tablice 11.

77	26/10/21.	7,520005	6,468822	7,036591	835.171,76	718.427,37	781.483,80	2.335.082,92	3.779,15
78	27/10/21.	7,523152	6,476543	7,036902	835.521,26	719.284,87	781.518,34	2.336.324,46	1.241,54
79	28/10/21.	7,521247	6,489428	7,064194	835.309,69	720.715,87	784.549,39	2.340.574,95	4.250,49
80	29/10/21.	7,513569	6,482803	7,058308	834.456,97	719.980,10	783.895,69	2.338.332,76	- 2.242,19
81	2/11/21.	7,509157	6,444522	7,0741	833.966,98	715.728,61	785.649,55	2.335.345,14	- 2.987,63
82	3/11/21.	7,522423	6,482612	7,107354	835.440,30	719.958,89	789.342,74	2.344.741,92	9.396,79
83	4/11/21.	7,524391	6,493822	7,129421	835.658,86	721.203,87	791.793,50	2.348.656,23	3.914,31
84	5/11/21.	7,515482	6,510293	7,12368	834.669,43	723.033,14	791.155,90	2.348.858,47	202,24
85	8/11/21.	7,519527	6,519527	7,114701	835.118,67	724.058,67	790.158,69	2.349.336,03	477,56
86	9/11/21.	7,514351	6,495808	7,098386	834.543,82	721.424,44	788.346,75	2.344.315,01	- 5.021,02
87	10/11/21.	7,514172	6,483883	7,102913	834.523,94	720.100,05	788.849,52	2.343.473,51	- 841,50
88	11/11/21.	7,51458	6,494322	7,11608	834.569,25	721.259,40	790.311,84	2.346.140,50	2.666,99
89	12/11/21.	7,511616	6,554639	7,124742	834.240,07	727.958,21	791.273,85	2.353.472,13	7.331,63
90	15/11/21.	7,506814	6,561327	7,109399	833.706,76	728.700,98	789.569,85	2.351.977,59	- 1.494,53
91	16/11/21.	7,507572	6,559123	7,129698	833.790,95	728.456,20	791.824,26	2.354.071,41	2.093,81
92	17/11/21.	7,505826	6,607823	7,119251	833.597,04	733.864,82	790.664,02	2.358.125,87	4.054,47
93	19/11/21.	7,506292	6,639211	7,133902	833.648,79	737.350,77	792.291,16	2.363.290,72	5.164,85
94	22/11/21.	7,499563	6,637956	7,164959	832.901,47	737.211,39	795.740,35	2.365.853,21	2.562,49
95	23/11/21.	7,508586	6,654188	7,168786	833.903,56	739.014,12	796.165,37	2.369.083,05	3.229,85
96	24/11/21.	7,51442	6,67711	7,168196	834.551,49	741.559,84	796.099,85	2.372.211,17	3.128,12
97	25/11/21.	7,523624	6,712727	7,171503	835.573,68	745.515,46	796.467,12	2.377.556,27	5.345,10
98	26/11/21.	7,515798	6,697378	7,176356	834.704,53	743.810,80	797.006,10	2.375.521,42	- 2.034,84
99	29/11/21.	7,519746	6,664669	7,201442	835.142,99	740.178,14	799.792,15	2.375.113,28	- 408,15
100	30/11/21.	7,523492	6,622209	7,214703	835.559,02	735.462,53	801.264,92	2.372.286,47	- 2.826,81

Izvor: izračun autorice pomoću programa MS Excel.

U nastavku slijedi deset najvećih dnevnih gubitaka.

Pomoću promjene tržišne vrijednosti može se iščitati deset najvećih dnevnih gubitaka, što je prikazano u Tablici 12. Sve vrijednosti izračunate su pomoću programa MS Excela.

Tablica 12. Deset najvećih dnevnih gubitaka (u HRK)

Redni broj	Datum	Promjena tržišne vrijednosti	
1	29/7/21.	- 6.291,33	99%-tni VaR
2	20/10/21.	- 5.928,16	
3	15/9/21.	- 5.861,75	
4	24/8/21.	- 5.576,99	95%-tni VaR
5	27/8/21.	- 5.306,89	
6	9/11/21.	- 5.021,02	
7	26/8/21.	- 4.232,05	
8	3/9/21.	- 4.160,64	
9	30/7/21.	- 3.999,38	
10	17/9/21.	- 3.433,86	

Izvor: izračun autorice pomoću programa MS Excel.

Pomoću prethodnih izračuna došli smo do zaključka kojih je deset dnevnih gubitaka najveće. S obzirom da se radi o 100 promatranja, 99%-ni VaR drugi je najveći gubitak, a 95%-ni VaR šesti je najveći gubitak. Rezultat investitoru pokazuje da u 95% slučajeva (prema povijesnim podacima) ne bi trebao izgubiti u jednom danu više od 5.021,02 HRK ili u 99% slučajeva ne bi trebao izgubiti u jednom danu više od 5.928,16 HRK.

Sličnost RiskMetrics metode i povijesne metode je ta da obje metode računaju koliko sredstava se može izgubiti zbog tržišnih promjena u jednom danu. Povijesna metoda temelji se na pretpostavkama da će prinosi u budućnosti biti slični prinosima iz prošlosti, dok se RiskMetrics metoda temelji na pojednostavljenim pretpostavkama kretanja tržišnih cijena i karakteristika portfelja. Koriste se parametri standardne devijacije i koeficijent korelacija. Razlika procjene rizične vrijednosti ove dvije metode iznosi nešto manje od 10%. Povijesna metoda zahtijeva veliku količinu podataka, dok RiskMetrics metoda ne zahtijeva.

## 6. ZAKLJUČAK

Rizik je neizvjestan budući događaj, koji može imati povoljne ili nepovoljne rezultate, ovisno o njegovom utjecaju. Sam taj rizik utječe na ostvarivanje profita koji je osnovni cilj kod brojnih organizacija i svjetskih kompanija. Svi koji žele ostvariti svoj željeni cilj moraju posvetiti dodatnu pažnju upravljanju rizika koji utječe na njihovo poslovanje. Mnoge su vrste rizika koje ujedno ovise o utjecajima okoline, a u ovom radu naglasak je bio na valutnom riziku.

Valutni rizik prisutan je u svakodnevnom poslovanju banaka, a kako bi se što uspješnije i kvalitetnije upravljalo pozicijama banke izračunavaju visinu rizika. Value at Risk metoda najznačajnija je mjera pomoću koje se upravlja valutnim rizikom. VaR metoda se može primjenjivati i kod drugih vrsta rizika, ali najznačajnija je za upravljanje valutnim rizikom.

Value at Risk mjerom procjenjuje se budući rizik cjelokupnog portfelja ili neke imovine te se rizik nastoji svesti na jednu brojku. Zbog svoje rasprostranjenosti ova metoda se koristi u raznim poduzećima. Postoje tri osnovna modela za izračun VaR-a: RiskMetrics model, Monte Carlo i povijesna simulacija. Svaka metoda ima određene prednosti, ali i nedostatke. Monte Carlo simulacija se smatra najboljom i najtočnijom metodom za izračun VaR-a, ali niti jedna metoda nije idealna za sve tipove tržišta. Upravo zbog te situacije potrebno je svakodnevno voditi brigu o upravljanju rizikom, procesu mjerenja, uspoređivanju metoda te odlučivanju koja metoda je najprihvatljivija i najtočnija.

U ovom radu provedeni su izračuni na temelju povijesne metode i RiskMetrics metode te odabrane standardne mjere rizika. Za izračun su korišteni srednji tečajevi HNB-a, te tri valute (euro, američki dolar i švicarski franak). Sve je izračunato pomoću programa MS Excela.

Usporedbom odabranih deviznih tečajeva može se zaključiti da su najveće oscilacije izražene kod deviznih tečajeva kune prema američkom dolaru i švicarskom franku. Također, moguće je primijetiti da su u promatranom razdoblju svi tečajevi poprilično volatilni s uobičajenom sezonskim oscilacijama. Najveću dnevnu promjenu tečaja ima

tečaj kune prema švicarskom franku, dok najmanju dnevnu promjenu tečaja ima kuna prema euru. Varijance dnevnih promjena sva tri tečaja su podjednake. Srednje jaka korelacija uočljiva je između tečaja kune prema švicarskom franku i kune prema euru, dok je relativno slaba korelacija uočljiva između tečaja kune prema američkom dolaru i kune prema euru. Usporedbom distribucija frekvencija tečajeva vidljivo je da su distribucije ponešto izduženije u odnosu na normalnu Gaussovu distribuciju te da se najveći broj frekvencija nalazi oko nule.

Izračunom RiskMetrics modela možemo zaključiti da portfelj sastavljen od triju tečajeva uz pripadajuće pretpostavke u 95% slučajeva neće izgubiti više od 699.198,24 HRK. Nadalje, pomoću povijesne metode i izračuna najvećih dnevnih gubitaka, zaključujemo da investitor u 95% slučajeva ne bi trebao izgubiti u jednom danu više od 5.021,02 HRK ili u 99% slučajeva 5.928,16 HRK.

## LITERATURA

### Knjige:

1. Andrijanić, I., Gregurek, M., Merkaš, Z., *Upravljanje poslovnim rizicima*, Libertas – Plejada, Zagreb, 2016.
2. Gregurek, M., Vidaković, N., *Bankarsko poslovanje*, Effectus, Zagreb, 2018.
3. Maričić, Z., *Financijska tržišta i investicije*, Veleučiliste „Marko Marulić“, Knin, 2010.
4. Miloš Srpčić, D., *Upravljanje rizicima*, Sinergija, Zagreb, 2013.
5. Prohaska, Z., Radman Peša, A., Olgić Draženović, B., *Razvoj financijskih tržišta i osnove investicijske analize*, Sveučilište u Zadru, Zadar, 2020.
6. Saunders, A., Cornet, M.M., *Financijska tržišta i institucije*, Masmedia, Zagreb, 2006.
7. Šverko, I., *Upravljanje nekreditnim rizicima u hrvatskim financijskim institucijama*, Hrvatski institut za bankarstvo i osiguranje, Zagreb, 2007.
8. Tušek, B., Žager, L., Barišić, I., *Interna revizija*, Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika, Zagreb, 2014.
9. Van Greuning, H., Brajović Bratanović, S., *Analiza i upravljanje bankovnim rizicima*, MATE d.o.o., Zagreb, 2006.
10. Vukičević, M., Odobašić, S., *Upravljanje rizicima*, “Baltazar Adam Krčelić, Zaprešić, 2012.

### Znanstveni članci (online):

1. Jakovčević, D., *Upravljanje kreditnim rizikom u suvremenom bankarstvu*, Zagreb, TEB - Poslovno savjetovanje, 2000., dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/946737> (pristupljeno:15.10.2021.)
2. Jerončić, M., Aljinović, Z., *Formiranje optimalnog portfelja pomoću Markowitzevog modela uz sektorsku podjelu kompanija*, stručni članak, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/108472> (pristupljeno: 16.10.2021.)

3. Latković, M., *Upravljanje rizicima: identifikacija, mjerenje i kontrola*, HAGENA, Zagreb, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/9059> (pristupljeno: 02.10.2021.)
4. Maričić, Z., *Portfelj i izbor vrijednosnica*, Veleučilište „Marko Marulić“ Knin, Vol II, br. 3, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/113570> (pristupljeno: 02.10.2021.)
5. Morić Milanović, B., Ćurković, M., *Utjecaj svjetske financijske krize na formiranje multisektorski diverzificiranih optimalnih portfelja uz pomoć Markowitzeve teorije na zagrebačkoj burzi*, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/182474> (pristupljeno: 19.10.2021.)
6. Prga, I., Šverko, I., *Izloženost banaka tržišnim rizicima*, Zbornik ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Zagreb, Vol. 3, br. 1, 2005., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/41475> (pristupljeno: 18.10.2021.)
7. Šverko, I., *Moguća primjena povijesne metode rizične vrijednosti pri upravljanju rizicima financijskih institucija u Republici Hrvatskoj*, stručni članak, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/9156> (pristupljeno: 21.10.2021.)
8. Tuškan, B., *Upravljanje rizicima upotrebom financijskih derivata u RH*, pregledni znanstveni rad, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/63589> (pristupljeno: 04.11.2021.)
9. Udovčić, A., *Analiza rizika upravljanja poduzećem*, pregledni rad, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/175103> (pristupljeno: 03.10.2021.)

### **Znanstveni časopici:**

1. Peterlin, J.(2004.): *Instrumenti za upravljanje financijskim rizicima*, Rrif, Vol. 14, br. 3

### **Zakoni i propisi:**

1. Narodne novine (2020) *Zakon o kreditnim institucijama*. Zagreb: Narodne novine d.d., br 159/13, 19/15, 102/15, 15/18, 70/19, 47/20., dostupno na:

<https://www.zakon.hr/z/195/Zakon-o-kreditnim-institucijama> (pristupljeno: 28.11.2021.)

### Internetski izvori:

1. Currency risk, dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/c/currencyrisk.asp> (pristupljeno: 20.11.2021.)
2. Currency swaps, dostupno na: <https://www.accaglobal.com/my/en/student/exam-support-resources/professional-exams-study-resources/p4/technical-articles/currency-swaps.html> (pristupljeno: 28.11.2021.)
3. Hrvatska narodna banka, *Odluka o upravljanju rizicima*, "Narodne novine", br. 1/2015. i 94/2016. – neslužbeni pročišćeni tekst, dostupno na : [https://www.hnb.hr/documents/20182/525873/h-odluka-o-upravljanju-rizicima\\_npt.pdf/381be9bf-4fff-4eba-b1d3-157b776ca203](https://www.hnb.hr/documents/20182/525873/h-odluka-o-upravljanju-rizicima_npt.pdf/381be9bf-4fff-4eba-b1d3-157b776ca203) (pristupljeno: 26.10.2021.)
4. Hrvatska narodna banka, Rizici, dostupno na: <https://www.hnb.hr/temeljne-funkcije/medunarodne-pricuve/rizici> (pristupljeno: 26.10.2021.)
5. Hrvatska narodna banka (2015) *Valutna klauzula.*, dostupno na: <https://www.hnb.hr/o-nama/zastitapotrosaca/informacije-potrosacima/bitne-informacije/valutna-klauzula> (pristupljeno: 25.10.2021.)
6. InvestorWords, *Risk management*, dostupno na: [http://www.investorwords.com/4304/risk\\_management.html](http://www.investorwords.com/4304/risk_management.html) (pristupljeno: 15.10.2021.)
7. Lider, Zašto je diversifikacija portfelja iznimno važna, dostupno na : <https://lider.media/poslovna-scena/hrvatska/zasto-je-diverzifikacija-portfelja-iznimno-vazna-139482> (pristupljeno: 08.11.2021.)



8. Mikulčić, D., Hrvatska narodna banka, *Value at Risk*, dostupno na: <https://www.hnb.hr/documents/20182/121891/p-007.pdf/b51d2a34-82ad-4fcb-a7c1-1a480f980f4a> (pristupljeno: 29.11.2021.)
9. Monte Carlo simulation, dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp> (pristupljeno: 10.12.2021.)
10. Narodne novine, *Pravilnik o sustavu upravljanja rizicima*, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_12\\_154\\_2923.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_12_154_2923.html) (pristupljeno: 24.11.2021.)
11. Risk management, dostupno na: <https://www.msci.com/documents/1296102/1636401/risk1214msci.pdf/b2e0992f-bdbf-432f-97ef-a679630e8e8f> (pristupljeno: 28.11.2021.)
12. Što je portfelj i zašto je diversifikacija portfelja iznimno važna, dostupno na: <https://admiralmarkets.com/hr/education/articles/trading-instruments/izrada-portfelja> (pristupljeno: 10.12.2021.)
13. Šverko, I., *Valutni rizik u bankama*, dostupno na: <https://arhivanalitika.hr/blog/valutni-rizik-u-bankama/> (pristupljeno: 16.10.2021.)
14. The institute of Risk management (IRM), *A Risk Management Standard*, 2002., dostupno na: [https://www.theirm.org/media/4709/arms\\_2002\\_irm.pdf](https://www.theirm.org/media/4709/arms_2002_irm.pdf) (pristupljeno: 19.11.2021.)
15. Value at Risk Advantages, dostupno na: [Value At Risk Advantages: Why Use VAR in Risk Management - Macroption](#) (pristupljeno: 20.11.2021.)
16. Value at Risk, dostupno na: [Strengths, Weaknesses, and Applications - Value at Risk: Monte Carlo Simulation \(weebly.com\)](#) (pristupljeno: 21.11.2021.)
17. Value at Risk, Limitations and disadvantages, dostupno na: [Value At Risk \(VAR\) Limitations and Disadvantages - Macroption](#) (pristupljeno: 20.11.2021.)
18. Zagrebačka banka, *Zaštita od tržišnih rizika*, dostupno na: <https://www.zaba.hr/home/srednja-i-velika-poduzeca/zastita-od-trzisnih-rizika> (pristupljeno: 05.12.2021.)

19. Z-score Calculations & Percentiles in a Normal Distribution, dostupno na: [Z-score Calculations & Percentiles in a Normal Distribution \(albert.io\)](#) (pristupljeno: 30.11.2021.)

20. Why diversification matters, dostupno na: <https://www.fidelity.com/learning-center/investment-products/mutual-funds/diversification> (pristupljeno: 08.11.2021.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Primjena VaR-a .....	14
Slika 2. Prikaz povijesnog VaR modela.....	20
Slika 3. Prikaz Monte Carlo metode .....	22
Slika 4. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru .....	57
Slika 5. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru.....	59
Slika 6. Distribucija frekvencija dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru.....	61

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Primjer valutnog gap izvješća .....	13
Tablica 2. Prednosti i nedostaci modela izračuna VaR-a .....	23-24
Tablica 3. Postotna valutna struktura imovine i obveza i kapitala banke .....	34
Tablica 4. Kretanje derivata u hrvatskim bankama u razdoblju od 2013. do 2018.godine .....	35
Tablica 5. Odabrane standardne mjere rizika.....	55
Tablica 6. Koeficijenti korelacije .....	56
Tablica 7. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja kune prema euru.....	58
Tablica 8. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja američkog dolara prema euru .....	60
Tablica 9. Tablični prikaz distribucije dnevnih promjena deviznog tečaja švicarskog franka prema euru .....	62
Tablica 10. Izračun RiskMetrics modela (u HRK).....	64
Tablica 11. Nominalni dnevni tečaj kune prema euru, američkom dolaru i švicarskome franku (srednji tečaj HNB-a, radni dani bez vikenda i blagdana) (u HRK) .....	65-67
Tablica 12. Deset najvećih dnevnih gubitaka (u HRK).....	67

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Krivulja normalne distribucije .....	18
Grafikon 2. Kretanje HRK/EUR tečajeva od 2015. do 2021. godine .....	50
Grafikon 3. Dnevne promjene tečaja kune prema euru (u%) .....	51
Grafikon 4. Kretanje HRK/USD tečajeva od 2015. do 2021. godine .....	52
Grafikon 5. Dnevne promjene tečaja kune prema dolaru (u%).....	53
Grafikon 6. Kretanje HRK/CHF tečajeva od 2015. do 2021. godine.....	54
Grafikon 7. Dnevne promjene tečaja kune prema švicarskom franku (u%).....	55

# SAŽETAK

## UPRAVLJANJE RIZIKOM PORTFELJA VALUTA

Rizik je prisutan u svakodnevnom životu te predstavlja određenu nesigurnost ili opasnost koja se može dogoditi u budućnosti i imati neželjene posljedice. Najčešće vrste rizika su: kreditni rizik, kamatni rizik, rizik likvidnosti, operativni rizik i valutni rizik. Valutni rizik jedan je od najznačajnijih rizika, te nas on upozorava da promjena deviznog tečaja utječe na vrijednost aktive i pasive financijskih institucija koje su denominirane stranom valutom. Valutni rizik se najčešće mjeri pomoću izvješća o valutnom gapu, VaR metodologijom i metodom očekivanog gubitka. Gap izvješće osnovni je model mjerenja valutnog rizika. VaR metodologija je metoda koja se najčešće koristi za izračun valutnog rizika. Postoje tri osnovna modela za izračun VaR-a, a to su RiskMetrics model, povijesna simulacija i Monte Carlo simulacija. Kako bi valutnim rizikom što lakše upravljali tu će nam pomoći terminske transakcije, financijski derivati i operacije na novčanom tržištu davanjem ili uzimanjem kredita.

Veoma veliku ulogu ima i diversifikacija portfelja kako bi se što lakše smanjio rizik barem jednog faktora koji utječe na cjeloviti portfelj. Za izgradnju portfelja bitna su četiri koraka: upoznaj samog sebe, upoznaj svoju investiciju, upravljanje rizicima i uravnoteženje portfelja.

U ovome radu izračunate su standardne mjere rizika za tri odabrana tečaja te su prikazani primjeri izračuna VaR metode i povijesne metode na odabranim portfeljima.

Ključne riječi: rizik, valutni rizik, VaR metodologija, diversifikacija, portfelj

## **SUMMARY**

### **CURRENCY PORTFOLIO RISK MANAGEMENT**

Risk is present in everyday life and represents a certain uncertainty or danger that may occur in the future and have unintended consequences. The most common types of risk are: credit risk, liquidity risk, interest rate risk, operational risk and currency risk. Currency risk is one of the most significant risks, and he warns us that changes in foreign exchange rates can affect the value of assets and liabilities of financial institutions denominated in foreign currency. Currency risk is most often measured using the currency gap report, the VaR methodology and the expected loss method. The Gap report is the basic model for measuring currency risk. VaR methodology is the method most commonly used to calculate currency risk. There are three basic models for calculating VaR, namely the RiskMetrics model, the historical simulation, and the Monte Carlo simulation. In order to manage currency risk as easily as possible, it is possible to manage forward transactions, financial derivatives and money market operations by taking or lending.

Portfolio diversification also plays a very important role in order to minimize the risk of at least one factor that affects the entire portfolio. There are four important steps to building a portfolio: getting to know yourself, getting to know your investment, managing risk, and balancing your portfolio.

In this paper, standard risk measures for three selected exchange rates are calculated and examples of calculation of VaR methods and historical methods on selected portfolios are presented.

Key words: risk, currency risk, VaR methodology, diversification, portfolio