

# TRŽIŠNA VRIJEDNOST PODUZEĆA ENERGETSKOG SEKTORA I KORIŠTENJE DERIVATA

---

Živković, Sarah

Master's thesis / Diplomski rad

2018

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:428200>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-18**

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**



**DIPLOMSKI RAD**

**TRŽIŠNA VRIJEDNOST PODUZEĆA  
ENERGETSKOG SEKTORA I KORIŠTENJE  
DERIVATA**

**Mentor:**

**Izv. Prof. dr.sc. Ana Rimac Smiljanić**

**Student:**

**Sarah Živković**

**Matični broj: 2162024**

**Split, srpanj, 2018.**

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Problem istraživanja</b> .....	5
<b>1.2. Predmet istraživanja</b> .....	7
<b>1.3. Istraživačka hipoteza</b> .....	7
<b>1.4. Svrha i ciljevi istraživanja</b> .....	9
<b>1.5. Metode istraživanja</b> .....	10
<b>1.6. Doprinos istraživanja</b> .....	11
<b>1.7. Struktura rada</b> .....	11
<b>2. FINANCIJSKI DERIVATI</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Osnovna obilježja financijskih derivata</b> .....	13
<b>2.2. Podjela derivata</b> .....	14
<b>2.3. Forward ugovori</b> .....	17
<b>2.4. Futures ugovori</b> .....	20
<b>2.5. Swap ugovori</b> .....	23
<b>2.6. Opcije</b> .....	24
2.6.1. Opcija poziva.....	25
2.6.2. Opcija ponude .....	27
2.6.3. Spark spread opcije .....	28
2.6.4. Swing opcije .....	29
<b>2.7. OTC ugovori na električnu energiju</b> .....	29
2.7.1. Caps i floors .....	29
2.7.2. Indeksirani ugovori .....	30
2.7.3. Ugovori sa klauzulom prekida .....	31
2.7.4. Vremenske izvedenice.....	31
<b>2.8. Tržišta derivatnih instrumenata</b> .....	31

2.8.1. Tržišta električne energije .....	32
<b>3. PRIMJENA DERIVATA U UPRAVLJANJU TRŽIŠNIM RIZICIMA</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1. Izloženost rizicima u poslovanju</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2. Vrste rizika</b> .....	<b>35</b>
3.2.1. Kreditni rizik .....	35
3.2.2. Valutni rizik.....	35
3.2.3. Kamatni rizik.....	36
3.2.4. Rizik likvidnosti .....	37
3.2.5. Rizik promjene cijene dionice .....	37
3.2.6. Rizik promjene cijene robe.....	38
3.2.7. Ostali rizici .....	39
<b>3.3. Upravljanje rizicima</b> .....	<b>39</b>
<b>4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE</b> .....	<b>42</b>
<b>4.1. Pojmovna, prostorna i vremenska definicija uzorka</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2. Definiranje i opis varijabli u istraživanju</b> .....	<b>43</b>
4.2.1. Zavisna varijabla .....	43
4.2.2. Nezavisna varijabla .....	44
4.2.3. Kontrolne varijable.....	44
<b>4.3. Empirijsko testiranje</b> .....	<b>47</b>
<b>4.4. Interpretacija rezultata i osvrt na istraživačku hipotezu</b> .....	<b>57</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>60</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>62</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>66</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>67</b>
<b>POPIS GRAFIKONA</b> .....	<b>68</b>

<b>SAŽETAK.....</b>	<b>69</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>70</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>71</b>

# 1. UVOD

## 1.1. Problem istraživanja

Rizik je neizostavni dio poslovanja svakog poduzeća. Dickinson (2001.) definira rizik poduzeća kao stupanj do kojeg se ishodi korporativne strategije poduzeća mogu razlikovati od onih koji su navedeni u njezinim korporativnim ciljevima. S obzirom da se svako poduzeće susreće sa rizicima, upravljanje rizicima je iznimno bitno, posebice u današnjoj turbulentnoj i nepromjenjivoj okolini. Vrlo je uobičajeno da se upravljanje rizikom smatra sinonimom za hedgiranje s obzirom da je cilj upravljanja rizikom minimalizacija varijabilnosti novčanih tokova. Prema Stulzu (1996.) neka poduzeća bi trebala hedgirati sve rizike, neka poduzeća se ne trebaju brinuti o rizicima, dok se neka poduzeća trebaju brinuti samo o nekim vrstama rizika. Prema tome, postojanje rizika ne znači da se poduzeće od njega mora zaštititi. Također, neka poduzeća imaju komparativnu prednost u poduzimanju rizika, dok druga nemaju.

U financijskoj literaturi postoje različita stajališta o učincima upravljanja rizika na vrijednost poduzeća. Prema Modigliani i Miller (1958.), zbog prisutnosti savršenih tržišta kapitala, financijske politike poduzeća nemaju utjecaj na njegovu vrijednost. Dakle, u slučaju efikasnih financijskih tržišta, hedgiranje financijskih rizika od strane poduzeća neće povećati njegovu vrijednost jer investitori mogu sastaviti takav diverzificirani portfolio koji bi im omogućio da eliminiraju rizike za isti trošak. Međutim, u stvarnom svijetu nemoguće je dobiti pristup takvim savršenim tržištima kapitala. Ako se uzmu u obzir tržišne nesavršenosti poput asimetrije informacija, poreza i transakcijskih troškova, moguće je da hedgiranje poveća vrijednost poduzeća. Među prvima koji su ovo počeli preispitivati su bili Smith i Stulz (1985.) koji su teoretski dokazali da upravljanje rizicima dodaje vrijednost poduzećima i osigurava komparativnu prednost u prisutnosti tržišnih nesavršenosti. Također, sve veće naglašavanje važnosti upravljanja rizicima i rapidan rast financijskih inovacija su u kontrastu sa stajalištima Modigliani i Millera (1958.). U skladu sa novijim idejama, empirijska istraživanja pokazuju da je upravljanje rizicima povezano sa većom vrijednosti poduzeća jer tržište prepoznaje utjecaj hedgiranja i nagrađuje poduzeća koja koriste navedene strategije sa većom tržišnom vrijednošću (Allayannis i Weston, 2001.; Carter, Rogers i Simkins, 2006.; Bartram, Brown i Conrad, 2006.).

Financijski derivati su u suvremenom poslovnom okruženju prepoznati kao efikasan instrument za upravljanje poslovnim rizicima i odgovor na neizvjesnost tržišta zbog čega je tržište derivata doživjelo nagli rast u posljednjih nekoliko desetljeća. Bondar et al. (1996.) u svom istraživanju o korištenju derivata kod nefinancijskih poduzeća iz SAD-a zaključuje da 60% velikih poduzeća hedgira sa derivatima. Prema El-Masry (2006.) derivate više koriste velika poduzeća u odnosu na srednja i mala; javna poduzeća u odnosu na privatna te ih najviše koriste internacionalna poduzeća. Koliko upotreba derivata prevladava u poduzećima potvrđuje i podatak da je ukupna nominalna vrijednost nepodmirenih ugovor na tržištu derivata u lipnju 2017. godine je iznosila \$542 trilijuna američkih dolara (BIS, 2017.). Ukoliko se derivati pravilno upotrebljavaju i prilagode poslovnoj strategiji te specifičnostima poslovanja poduzeća koje ih primjenjuje, moguće je izolirati novčane tokove od negativnih utjecaja tržišnih rizika. Poduzeća moraju zaštititi novčane tokove od fluktuacija jer u slučaju negativnih šokova imaju dvije opcije: posuđivanje po višim cijenama kako bi se investicije nastavile ili smanjenje investicija (Froot et al., 1994.). Navedeno je dovelo do sve veće upotrebe derivata od strane nefinancijskih poduzeća, posebno za upravljanje kamatnim i valutnim rizikom ili rizikom promijene cijena roba. Bartram et al. (2008.) je dokazao da uporaba derivata prevladava u poduzećima koja su izložena navedenim rizicima. Unatoč tome, poduzeća koja koriste derivate imaju niže procijenjene vrijednosti ukupnog i sustavnog rizika što upućuje da se derivati koriste za zaštitu od rizika, a ne špekuliranje. Međutim, učinak korištenja derivata na vrijednost poduzeća je još uvijek sporan zbog različitih empirijskih dokaza. Carter et al. (2004.) je ustanovio da korištenje derivata nema značajan utjecaj na tržišnu vrijednost poduzeća.

Velike fluktuacije cijena robe (eng. commodity price fluctuations) su povećale važnost hedgiranja putem derivata. Korištenje derivata, posebno futures ugovora, omogućava poduzećima da se zaštite od rizika povezanoga sa korištenjem te robe. Energetska tržišta (nafta, plin i električna energija) karakterizira visok stupanj volatilnosti cijena što je dodatno ojačano deregulacijom na većini tržišta električne energije i velikim strukturnim promjenama u posljednja dva desetljeća. Na tržištu električne energije neizvjesnost cijena električne energije uglavnom ovisi o neizvjesnosti cijena fosilne energije s obzirom da se električna energija još uvijek proizvodi od fosilnih primarnih izvora energije. Električna energija je specifična po tome što se ne može skladištiti već mora biti korištena u trenutku u kojem je proizvedena, a i sam njezin prijenos je ograničen. Cijena električne energije je određena ponudom i potražnjom za električnom energijom u svakom danu. Budući da je potražnja za električnom energijom vrlo

neelastična te su proizvodni pogoni suočeni sa ograničenjima proizvodnih kapaciteta, spot cijene su vrlo volatilne.

Dakle, fluktuacije troškova kod poduzeća električne energije događaju se iz više razloga među kojima su glavni fluktuacije u potražnji za električnom energijom, fluktuacije troškova goriva i mogućnost proizvodnje električne energije (npr. hidroenergija je dostupna pod određenim okolnostima). Kako tržište električne energije postaje sve konkurentnije, fluktuacije troškova će se prenijeti u fluktuacije cijena. Volatilnost cijena sama po sebi ne stvara ozbiljan problem, ali kada postoji volatilnost cijena inputa i fiksne cijene outputa, poduzeće može biti suočeno sa značajnim rizikom u financijskom poslovanju kojeg je potrebno hedgirati (Soft et al., 1998.). Kod takvih poduzeća upravljanje rizicima ima značajnu ulogu te korištenje instrumenata za zaštitu od rizika može utjecati na njihovu vrijednost jer njihovo pametno korištenje omogućava značajno smanjenje u budućnosti nepredvidivih fluktuacija.

## **1.2. Predmet istraživanja**

Sukladno uočenom problemu istraživanja u radu je analizirana veza između upotrebe derivata za zaštitu od rizika promjene cijena robe (eng. *commodity derivatives*) i vrijednosti poduzeća koja se bave proizvodnjom i distribucijom električne energije. Kao što je navedeno u opisu problema, učinak korištenja derivata na tržišnu vrijednost poduzeća je još uvijek diskutabilan zbog različitih empirijskih dokaza, iako većina istraživanja potvrđuje pozitivnu vezu između navedenih varijabli.

## **1.3. Istraživačka hipoteza**

U skladu sa prethodno definiranim problemom i predmetom istraživanja, postavlja se temeljna istraživačka hipoteza:

**H1: Derivati za zaštitu od rizika promjene cijena robe - commodity derivatives utječu na tržišnu vrijednost poduzeća**



Allayannis i Weston (2001.) su među prvima istraživali potencijalni utjecaj deviznih derivata na tržišnu vrijednost poduzeća na uzorku od 720 nefinancijskih velikih poduzeća u razdoblju između 1990. i 1995. Koristeći Tobinov Q omjer koji predstavlja omjer tržišne vrijednosti poduzeća i troška zamjene njezine neto imovine po tekućoj tržišnoj vrijednosti, istraživanje je otkrilo da je korištenje deviznih derivata pozitivno povezano sa vrijednosti poduzeća, preciznije tržišna vrijednost poduzeća koja hedgiraju je veća za otprilike 5%. Nakon Allayannis i Weston (2001.) provedeno je mnogo istraživanja koja su proučavala odnos između hedgiranja i vrijednosti poduzeća, od kojih su neka implementirala inicijalni model dok su ga druga modificirala.

Istraživanje mnogo većih razmjera je proveo Bartram et al. (2003.) na uzorku od 7319 nefinancijskih poduzeća iz 50 zemalja što čini otprilike 80% globalne tržišne kapitalizacije koje pokazuje opsežnu upotrebu derivata izvan SAD-a i potvrđuje hipotezu da hedgiranje dodaje vrijednost poduzećima iz SAD-a i internacionalnim poduzećima.

Carter et al. (2004.) je istraživao je li hedgiranje cijene goriva u avioindustriji u SAD-u povećava tržišnu vrijednost poduzeća. S obzirom da troškovi goriva čine otprilike 13% operacijskih troškova korištenje derivata za zaštitu od volatilnosti cijene goriva je opravdan izbor za poduzeća iz te industrije. Koristeći sličan pristup kao Allayannis i Weston (2001.) zaključuje kako je tržišna vrijednost poduzeća veća za 14,94% -16,08% na razinama signifikantnosti od 10 % i 1%.

Hagelin et al. (2004.) u istraživanju Švedskih poduzeća pronalazi dokaze da hedgiranje povećava tržišnu vrijednost poduzeća. Autori su zaključili da poduzeća koja koriste devizne derivate imaju veću vrijednost od onih koji ih ne koriste. Korištenje deviznih derivata također istražuje Clark et al. (2006.) na uzorku nefinancijskih poduzeća u Francuskoj te dolazi do oprečnih rezultata.

Bartram et al. (2011.) na velikom uzorku nefinancijskih poduzeća iz 47 zemalja testira utjecaj korištenja derivata na rizik i vrijednost poduzeća te pronalazi da korištenje financijskih derivata smanjuje ukupan i sistemski rizik, međutim ne dolazi do jasnih zaključaka o njihovom utjecaju na vrijednost poduzeća.

Ahmed et al. (2013.) istražuje povezanost između korištenja derivata u svrhu hedgiranja i vrijednosti i performansi poduzeća na uzorku nefinancijskih poduzeća koji čine FTSE indeks u razdoblju između 2005. i 2012. te dolazi do zaključka da učinkovitost upravljanja rizicima na tržišnu vrijednost poduzeća značajno varira u ovisnosti o financijskom riziku i derivatu koji se koristi za hedgiranje.

Nova et al. (2015.) istražuje utjecaj korištenja derivata za zaštitu od rizika na tržišnu vrijednost poduzeća na uzorku nefinancijskih poduzeća navedenih u FTSE 350 indeksu dionica na Londonskoj burzi u razdoblju od 2005. do 2013. godine. Istraživanje je pokazalo pozitivnu vezu između deviznih i kamatnih derivata na tržišnu vrijednost poduzeća.

Dakle, empirijska istraživanja o odnosu hedgiranja i vrijednosti poduzeća nisu konsensualna. Međutim, pretpostavlja se da postoji pozitivna veza između derivata za zaštitu od rizika promijene cijene roba zbog toga što su poduzeća čija je primarna djelatnost proizvodnja i distribucija električne energije više izložena promjenama spot cijena te volatilnosti cijena roba kao što su prirodni plin, ugljen, lož ulje, emisije i slični proizvodi s obzirom da su to inputi u proizvodnji električne energije.

#### **1.4. Svrha i ciljevi istraživanja**

Svrha i cilj ovog istraživanja je pružiti prikaz relevantne literature koja teorijski ili empirijski obrađuje problematiku utjecaja derivata na vrijednost poduzeća energetskog sektora što je analizirano u teorijskom dijelu rada zajedno sa analizom financijskih derivata, njihovim karakteristikama i primjenom u upravljanju rizicima. U empirijskom dijelu rada se istražilo je li derivati koji su namijenjeni hedgiranju, odnosno zaštiti od rizika volatilnosti cijena robe imaju utjecaj na vrijednost poduzeća koja se bave proizvodnjom i distribucijom električne energije čije su dionice u 2016. godini kotirale na američkim burzama.

## 1.5. Metode istraživanja

Prilikom ovog istraživanja su se koristile različite znanstvene metode primjerene istraživanjima u društvenim znanostima kako bi došli do postavljenih ciljeva istraživanja. U teorijskom dijelu rada su se koristile metode deskripcije, klasifikacije, indukcije, dedukcije, analize i sinteze kojima su se definirali osnovni pojmovi i iznijele teorijske spoznaje vezane uz derivate i upravljanje rizicima. Također, u okviru teorijskog dijela rada, u cilju bolje preglednosti, određeni podaci su prezentirani tabelarno i grafički.

U empirijskom su se dijelu rada koristile statističke metode, konkretno panel modeli. Odluka o upotrebi statičkog, odnosno dinamičkog panel modela je donesena u ovisnosti o karakteristikama uzorka i odabranih varijabli. Podaci su obrađeni u programu STATA, a svi relevantni ispisi su prikazani u okviru rada zbog lakše interpretacije i komentiranja rezultata. Dodatno, pojedini podaci, odnosno rezultati su prikazani grafički i tablično.

U svrhu istraživanja podaci za sve varijable su prikupljeni iz 10-K (za američka poduzeća) i 20-K (za strana poduzeća) izvještaja koja su poduzeća ovog istraživanja dužna dostaviti U.S. Securities and Exchange Commission (SEC) te sekundarni podaci o kretanjima cijena dionica poduzeća. U istraživanju je uključeno 31 poduzeće koje je u 2016. godini kotiralo na 3 američke burze (New York Stock Exchange, NASDAQ i American Stock Exchange) i koje prema SCI (Standard Industrial Classification) spada u industriju električnih usluga (SIC kod: 4911) čija je primarna djelatnost proizvodnja, prijenos i distribucije električne energije. Razlog korištenja ovakvog uzorka je što na američkim burzama kotira najviše poduzeća iz industrije električne energije u odnosu na velike europske i azijske burze. Prikupljeni su podaci o navedenim poduzećima u razdoblju od 2012. do 2016. godine koji su korišteni u panel modelima. Zavisna varijabla u testiranom empirijskom modelu je tržišna vrijednost poduzeća koja se mjerila pomoću Tobinovog Q omjera tj. omjera tržišne vrijednosti poduzeća i troška zamjene njezine neto imovine po tekućoj tržišnoj vrijednosti. Nezavisna varijabla, derivati za zaštitu od rizik promjene cijene robe (eng. *commodity derivatives*) se uvodi u model pomoću dummy varijable pri čemu će dummy varijabla poprimati vrijednost 1 ako poduzeće koristi derivate, odnosno vrijednost 0 ako ih ne koristi. Također, u modelu su uključene i sljedeće kontrolne varijable: veličina poduzeća mjerena ukupnom aktivom, profitabilnost poduzeća mjerena povratom na imovinu, investicijski rast mjereno odnosom kapitalnih izdataka i ukupne

aktive, pristup financijskim tržištima mjeren dummy varijablom (vrijednost 1 ukoliko poduzeće isplaćuje dividende, odnosno 0 ukoliko ne isplaćuje) i financijska poluga mjerena odnosom dugoročnog duga i kapitala.

Navedeni pristup u empirijskom istraživanju prati istraživanje i model prezentiran u radu Allayannis i Weston (2001.).

## **1.6. Doprinos istraživanja**

Ovo istraživanje doprinosi razvoju dosadašnje ekonomske literature o utjecaju hedgiranja korištenjem financijskih derivata na vrijednost poduzeća. Dosadašnja istraživanja su većinom bila usmjerena na korištenje derivata na zaštitu od valutnog i kamatnog rizika dok će u ovom radu u fokusu biti derivati za zaštitu od rizika promijene cijena robe u energetsom sektoru i njihov utjecaj na tržišnu vrijednost poduzeća. Rezultati istraživanja bi trebali pomoći u razvijanju politika upravljanja rizicima u poduzećima u svrhu postizanja veće vrijednosti i boljih performansi poduzeća te će investitorima na financijskim tržištima pružiti dodatne informacije za vrednovanje poduzeća.

## **1.7. Struktura rada**

Diplomski rad se sastoji od pet osnovnih poglavlja.

U prvom, uvodnom poglavlju, započinje se sa definicijom problema, predmeta te svrhe i ciljevi istraživanja. Nakon toga se postavlja istraživačka hipoteza koja se testira u empirijskom dijelu rada i ovisno o dobivenim rezultatima prihvaća ili odbacuje. Zatim se pojašnjavaju korištene metode istraživanja, doprinos istraživanja te struktura diplomskog rada.

Drugo poglavlje donosi detaljnu analizu financijskih derivata koje poduzeća koja se bave proizvodnjom i distribucijom električne energije mogu koristiti u zaštiti od rizika te analizu tržišta derivata.

U trećem dijelu rada analiziraju se vrste rizika s kojima se poduzeća suočavaju u poslovanju kao što su tržišni rizici, kreditni rizik, rizik likvidnosti i ostali rizici. Zatim se pojašnjavaju načini upravljanja rizicima od strane poduzeća.

Četvrto poglavlje je empirijski dio rada. Započinje se sa opisom prikupljenih podataka i obrazloženjem korištene metodologije. Istraživanjem se testira postavljena istraživačka hipoteza te se analiziraju dobiveni rezultati i donose zaključci na temelju kojih se istraživačka hipoteza prihvaća ili odbacuje.

Posljednji, peti dio rada je zaključak u kojem se prezentiraju najvažniji rezultati do kojih se došlo istraživanjem.

## 2. FINANCIJSKI DERIVATI

### 2.1. Osnovna obilježja financijskih derivata

Derivati su financijski instrumenti čija je cijena odnosno vrijednost izvedena iz cijene neke vezane imovine za koju se sastavljaju, najčešće neke vrijednosnice poput obveznica i dionica ili drugih vrsta proizvoda kao što su valute i kamatne stope ili čak temeljena na specifičnim događajima poput vremenskih promjena. Postoje dvije temeljne skupine derivata: derivati koji mijenjaju svojstva potraživanja proizašlih iz neke financijske imovine i derivati koji su u interakciji s imovinom na koju se odnose, odnosno za koju su sastavljeni. (Tuškan, 2009.).

Derivativni instrumenti postoje već stoljećima, a prvotno su se razvili kao instrumenti upravljanja rizicima promjene cijena robe na robnim burzama, dok je razvoj tržišta financijskih derivata započeo 1970-ih godina što čini tržište financijskih derivata jednim od najmlađih na cjelokupnom financijskom tržištu. Potreba za primjenom derivata u novije vrijeme se razvila sa svrhom ispunjenja njihove osnovne funkcije za vrijeme naftne krize, fluktuacije tečaja i ne ravnomjernih konjunktura gospodarstva u svijetu, posebno nakon odluke o ukidanju vezanih deviznih tečajeva 1944. godine sporazumom u Bretton Woods-u (Tuškan, 2009.). U takvim okolnostima derivati su trebali poboljšati tržišnu učinkovitost diversifikacijom i preuzimanjem dijelova rizika, te omogućiti sigurnije planiranje investicija uz minimalni trošak. U posljednja dva desetljeća, zbog prethodnog rasta interesa za zaradom na špekulativnim poslovima i arbitraži, trgovanje derivatima postaje sve izazovnije i zahtjevnije, posebno u pogledu različitih vrsta derivata kojima se trguje.

Svrhu financijskih derivata prema Tomić (2016.) možemo definirati kroz šest osnovnih točaka:

- zaštita od rizika promjene vrijednosti temeljne imovine (eng. *hedging*)
- umjetna izloženost promjenama vrijednosti imovine (eng. *synthetic exposure*)
- špekulacija,
- arbitraža,
- likvidnost i
- sinteza ulaganja (eng. *synthesise investments*).

Derivati, odnosno izvedenice se kreiraju u obliku ugovora koji uključuje dvije strane: kupca izvedenice (eng. *buyer*) i prodavatelja, sastavljača izvedenice (eng. *writer*). Ovisno o ugovoru, svaki od ugovornih strana je dužan ispuniti svoju obvezu prema drugoj strani iz ugovora, ako se to od nje zahtijeva. Za stranu koja je kupila izvedenicu se kaže da je u dugoj poziciji (eng. *long position*), a za stranu koja je sastavila i prodala izvedenicu se kaže da je u kratkoj poziciji (eng. *short position*). Također, izvedenice mogu pružati pravo, ali i obvezu kupnje ili prodaje temeljne imovine iz ugovora, a neke mogu pružati samo pravo, a ne i obvezu kupnje ili prodaje temeljne imovine iz ugovora. (Tomić, 2016.).

## 2.2. Podjela derivata

Derivati mogu biti bazirani na različitim oblicima imovine, pa se tako kao temeljna imovina može pojaviti bilo koji oblik imovine, od financijske pa do realne. Ovisno o kriteriju, prema Tomić (2016.) derivati se mogu grupirati prema:

- tržištu na kojem se njima trguje,
- imovini iz koje su izvedene i
- vrsti.

Prema tržištu na kojim se njima trguje, mogu se podijeliti na:

- proizvode uređenog tržišta (burzovne izvedenice) i
- proizvode izvan burzovnog tržišta (OTC izvedenice).

S obzirom na karakter osnovnih instrumenata, financijski derivati se prema Tuškan (2009.) mogu podijeliti na:

- *derivative novčanog tržišta ili kamatne derivative*: izvedeni financijski instrumenti usmjereni prvenstveno na upravljanje kamatnim rizikom. Uglavnom imaju dospjeće do 1 godine, kratkoročnog su karaktera i štite od rizika promjene kamatnih stopa. Ovoj skupini pripadaju terminski ugovori o kamatnoj stopi, financijske ročnice novčanog tržišta i kamatne zamjene;

- *derivative deviznog tržišta ili valutne derivative*: služe za upravljanje valutnim rizikom ili rizikom promjene deviznog tečaja. Obuhvaćaju tri osnovne skupine: valutne zamjene, valutne opcije i valutne terminske ugovore;
- *derivative tržišta kapitala*: izvedeni financijski instrumenti čija su vezana imovina instrumenti tržišta kapitala npr. obveznice, dionice, dionički indeksi i sl. U ovu skupinu spadaju dioničke opcije, opcije na dioničke indekse, opcije na financijske ročnice, caps, floors, opcije na zamjene, ročnice na obveznice, ročnice na dioničke indekse, varanti, konvertibilije, zamjene na tržištu kapitala.

Ovim instrumentima se trguje na organiziranim tržištima, ali i na neformalnim tržištima ovisno o svojstvima pojedinih financijskih derivata.

Prema Katzu (1995.) financijski derivati se mogu razvrstati na grupe proizvoda prema sličnim rizičnim svojstvima:

- Valutni:
  - promptne devizne transakcije (eng. *spot*),
  - terminske devizne transakcije (eng. *forwards*),
  - valutne i međuvalutne zamjene (eng. *foreign exchange and cross currency swaps*) i
  - valutne opcije OTC tržišta (eng. *currency options*).
- Kamatni
  - kamatne zamjene (eng. *interest rate swaps*),
  - valutno – kamatne zamjene (eng. *cross currency interest rate swaps*),
  - kamatne ročnice (eng. *interest rate futures*),
  - terminski ugovori o kamatnoj stopi (eng. *forward rate agreements*),
  - burzovno trgovane financijske ročnice i opcije (eng. *exchange traded futures and options*),
  - caps, floors, collars i
  - opcije na zamjene (eng. *swaptions*).
- Dionički
  - Dionice,



- dioničke opcije OTC tržišta (eng. *equity options*) i
- opcije i ročnice na dioničke indekse i košarice valuta (eng. *stock indeks options and futures*).
  
- Robni
  - roba u izvorno obliku,
  - izvan burzovne opcije na robu i
  - opcije i ročnice na robne indekse.
  
- Kreditni
  - zamjene ukupnog povrata (eng. *total return swaps*),
  - izvan burzovne opcije,
  - zamjene uslijed neispunjenja obveze (eng. *credit default swaps*),
  - opcije uslijed neispunjenja obveze (eng. *credit default options*) i
  - kolateralizirane dužničke vrijednosnice.
  
- Vrijednosnice
  - domaće državne obveznice,
  - euro obveznice, srednjoročne – s fiksnom ili promjenjivom kamatom,
  - sintetičke vrijednosnice – konvertibilije,
  - euro i domaći komercijalni zapisi (CP),
  - certifikati o depozitu (CD),
  - varanti (za sve vrste tečaja, zlata, dioničkih indeksa, košarice udjela) i
  - strukturirani proizvodi.
  
- Proizvodi tržišta novca
  - međubankarski plasmani,
  - depoziti i
  - krediti (zajmovi).

Ipak, osnovna podjela financijskih derivata prema vrsti s obzirom da se najveći dio derivata može svrstati u neku od sljedećih skupina je (Tomić, 2016.):

- terminski ugovori:

- unaprijedni ugovori (eng. *forward*) i
- ročni ugovori (eng. *futures*)
- opcijski ugovori (eng. *options*),
- ugovori o zamjeni (eng. *swaps*) i
- ostali izvedeni instrumenti.

### 2.3. Forward ugovori

Forward ugovori (eng. *forward contract*) predstavljaju najjednostavnije izvedene vrijednosne papire te najstarije instrumente terminskih tržišta. Forward ugovor je sporazum potvrđen ugovorom o kupoprodaju određene robe, odnosno određene vezane temeljne imovine na određeno buduće vrijeme, odnosno dospijeće po određenoj cijeni (Orsag, 2006.).

Ugovorne strane se, osim cijene, dogovaraju i oko specifičnih uvjeta vezanih za temeljnu imovinu, kao i o količini i mjestu isporuke temeljne imovine. Kod forward ugovora strana koja se obvezala na kupnju temeljne imovine po ugovorenoj cijeni na neki datum u budućnosti zauzima dugu poziciju (eng. *long position*) dok druga strana zauzima kratku poziciju (eng. *short position*) što znači da se obvezuje prodati, odnosno isporučiti temeljnu imovinu na isti datum po istoj cijeni. S aspekta namire postoje dvije opcije: namira isporukom imovine (eng. *delivery*) i namira u novcu eng. (*cash settlement*). Međutim, uvijek postoji i rizik da suprotna strana neće ispuniti svoje ugovorne obveze. Forward ugovori su kreirani između dviju strana na izvan burzovnom tržištu, pa se ugovorne strane suočavaju sa rizikom neplaćanja. Naime, kod namire isporukom postoji mogućnost da sudionik ugovora u kratkoj poziciji, koji se obvezao na isporuku temeljne imovine, nije u mogućnosti isporučiti temeljnu imovinu kod isteka ugovora, odnosno da duga strana ne može otkupiti imovinu po ugovorenoj cijeni od sudionika kratke pozicije što se naziva rizik neplaćanja (eng. *default risk*). Ako je tijekom trajanja ugovora rasla cijena temeljne imovine, tada je strana koja je u dugoj poziciji ostvarila profit jer kupuje imovinu po cijeni koja je niža od tržišne. Obratno, ako je tržišna cijena imovine tijekom trajanja ugovora padala, strana koja je u kratkoj poziciji ostvaruje profit jer će prodati imovinu po cijeni višoj od tržišne.

Trajanje forward ugovora za električnu energiju je različito, od nekoliko sati do nekoliko godina, s tim da iznad dvije godine forward tržišta nisu likvidna što znači da je takve ugovore teško dalje preprodati. U pravilu se odnose na fizička tržišta što znači da dolazi do fizičke isporuke električne energije, ali se forward ugovorima trguje i na financijskim tržištima. Dakle, forwardima se najčešće trguje izravno, over the counter, s obzirom na nestandardizirani oblik imovine kojom se trguje.

Vrijednost forward ugovora koji jamči isporuku jedne jedinice električne energije po forward cijeni  $F$  u trenutku isteka ugovora  $T$  je jednaka sljedećem izrazu:

$$V = (S_T - F) \quad (1)$$

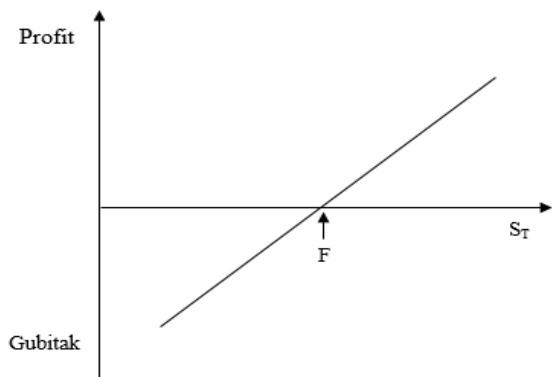
Objašnjenje oznaka:

$S_T$  - spot cijena električne energije u vremenu  $T$

$F$  - forward cijena

Spot cijena  $S_T$  najčešće se računa kao srednja vrijednosti svih spot cijena u razdoblju ugovora koji istječe u trenutku  $T$  (Deng i Oren, 2006.). Ako je spot cijena veća od forward cijene ( $S_T > F$ ) isplata po forward ugovoru ide u korist kupca imovine. U tom slučaju duga pozicija plaća dogovorenu fiksnu cijenu, tj. forward cijenu  $F$  i zauzvrat dobiva imovinu koja ima tržišnu vrijednost  $S_T$ , što znači da je isplata za po ugovoru za dugu poziciju:  $S_T - F$ . Što je veća  $S_T$  vrijednost duga pozicija je u profitabilnijoj poziciji. Naravno, u ovom slučaju će prodavatelj ostvariti gubitak.

Slika 1. pokazuje profit i gubitak duge forward pozicije u trenutku dospjeća ugovora. Vrijednost forward ugovora može biti pozitivna i negativna ovisno o relativnim vrijednostima spot i forward cijena električne energije.



**Slika 1.: Izvršna vrijednost duge forward pozicije na dan dospijeca**

Izvor: Clewlow i Strickland (2000.)

Prema Uran (2006.) forward ugovor na električnu energiju mora sadržavati sljedeće karakteristike:

- detalji isporuke poput ukupne količine, količine po satu/ danu, tipu el. energije,
- cijena električne energije ili formule za izračun cijene,
- razdoblje isporuke i vrijeme isporuke tijekom ovog perioda i
- mjesto isporuke.

**Tablica 1.: Primjer forward ugovora sa fiksno utvrđenom cijenom električne energije**

Kupac	ABC	Prodavatelj	XYZ
Količina (MW)	50	Količina	16 800
Cijena (EUR/MWh)	40,50	Tip energije	Firm (LD)
Datum početka trgovanja	1. travnja 2005	Datum završetka trgovanja	30. travnja 2005
Tjedni raspored trgovanja	Pon – Pet, vršni sati	Dnevni raspored trgovanja	7 -22 sata
Mjesto isporuke	Prodavateljev izbor		

Izvor: Eydeland i Wolyniec (2003.)

U tablici broj 1. je prikazano što mora sadržavati jedan forward ugovor o isporuci električne energije po fiksno utvrđenoj cijeni Dakle, forward ugovor se sklapa ukoliko su poznati detalji poput kupca/prodavatelja, količine električne energije, cijene ili formule za izračun cijene električne energije, mjesto isporuke i slično.

## 2.4. Futures ugovori

Futures ugovor je sporazum između prodavatelja i kupca u trenutku  $t = 0$  o razmjeni standardizirane financijske (ili druge) imovine na neki budući točno određeni datum po cijeni koja je dogovorena u trenutku sklapanja ugovora (Sabolić, 2013.).

S obzirom da se futures ugovorima trguje na burzama oni, za razliku od forward ugovora, moraju biti visoko standardizirani po specifikacijama. Kao posljedica toga, imaju svoje sekundarno tržište, što znači da su prethodno kreirani ugovori prenosivi, tj. utrživi. To omogućava njihovu kupnju, odnosno prodaju i preko brokera bez pregovaranja sa drugom stranom iz ugovora. Oni se najčešće koriste kako bi se osigurala fiksna cijena prodaje ili kupnje u budućnosti.

Kod futures ugovora na električnu energiju treba utvrditi:

- ukupnu količinu električne energije koja treba biti isporučena,
- cijenu električne energije,
- mjesto isporuke,
- trajanje isporuke,
- količinu električne energije tijekom razdoblja isporuke i
- rok dospijeca.

Futuresi za električnu energiju se obračunavaju na isti način kao i forward ugovori za električnu energiju. Najuočljivija razlika između forward i futures ugovora na električnu energiju je količina energije kojom se trguje. Količina električne energije kojom se trguje futures ugovorima je znatno manja nego količina kojim se trguje forward ugovorima, kojima se obično trguje u obliku bilateralnih transakcija (Sprčić i Krajcar, 2007.). S obzirom da se futuresima trguje preko burze za razliku od forward ugovora, cijena futuresa više odgovara stanju na tržištu te je njeno određivanje transparentnije.

Postoje dvije strane futures ugovora, odnosno sudionici mogu zauzeti dugu ili kratku poziciju. Dugu poziciju zauzima strana koja je primatelj električne energije, tj. strana koja je izložena riziku promjene tržišne cijene, dok kratku poziciju zauzima strana koja je primatelj novca. Kod futures ugovora ugovorna cijena se korigira svakog dana na tržišnu vrijednost

uspostavljenu na burzi, za razliku od forward ugovora kod kojih je ugovorna cijena fiksirana danom ugovaranja te na dan izvršenja ne mora biti jednaka tržišnoj vrijednosti.

Prednosti futures ugovora prema forward ugovoru prema Uran (2006.):

- veća transparentnost cijena,
- zajamčena likvidnost trgovanja i
- manji transakcijski troškovi te troškovi za praćenje procesa trgovanja.

Nedostaci futures ugovora prema forward ugovoru:

- zahtjev za strogim specificiranjem podataka o načinu trgovanja i izvođenju transakcija,
- ograničene količine električne energije po jednoj transakciji i
- od sudionika tržišta zahtjeva se pokrivanje margina pomoću novca, vrijednosnica ili garancija.

Vrijednost futures ugovora za stranu koja plaća električnu energiju po fiksno utvrđenoj cijeni  $X$  je jednaka:

$$V(t, F_{t,T}) = e^{-r(T-t)} (F_{t,T} - X) \quad (2)$$

gdje je:

$r$  – bezrizična kamata

$F_{t,T}$  – cijena električne energije u trenutku  $t$  utvrđena prema futures ugovoru

Vrijednost futures ugovora za stranu koja isporučuje električnu energiju po fiksno utvrđenoj cijeni je jednaka:

$$V(t, F_{t,T}) = e^{-r(T-t)} (X - F_{t,T}) \quad (3)$$

gdje je:

$r$  – bez rizična kamata

$F_{t,T}$  – cijena električne energije u trenutku  $t$  utvrđena prema futures ugovoru

Dakle, smisao futures ugovora je da se odredi njegova vrijednost u svakom trenutku  $t$  od trenutka  $T$  kada on ističe u odnosu na kupoprodaju električne energije po cijeni  $X$  fiksno utvrđenoj po jedinici električne energije.

Temeljne razlike između forward i futures ugovora su dane u tablici broj 2.

**Tablica 2.: Temeljne razlike između forward i futures ugovora**

	FROWARDS	FUTURES
Ugovorni odnos	Direktno između kupca i prodavatelja	Dva ugovorna odnosa; kupac-klirinška kuća i prodavatelj-klirinška kuća
Nominalni iznos	Dogovor prema potrebi klijenta	Standardizirano
Određivanje cijene	Dogovoreno između dviju strana	Transparentno i svima dostupno
Dospijee ugovora	Dogovor prema potrebi klijenta	Standardizirano, treća srijeda u ožujku, lipnju, rujnu i prosincu
Prijevremeno zatvaranje pozicije	Složeno	Jednostavno
Likvidnost	Mala, zbog specifičnih uvjeta teško je naći stranku za preprodaju	Velika, organizirano i dnevno aktivno tržište
Plaćanje marže	Nema marži	Inicijalna marža, marža održavanja, klirinška marža
Kreditni rizik	Postoji rizik neizvršenja	Ne postoji, preuzima ga klirinška kuća
Isporuka po dospijecu	Izvršavaju se po dospijecu prema dogovornim uvjetima	Manje od 1% dočeka dospijee i zaista se izvrši, većina se zatvori prije dospijea
Fluktuacija cijena	Ovisi o veličini i trendu na tržištu	Ograničena je pravilima burze
Regulativa	Manja: bankovni propisi i zakoni	Čvršća: pravila i propisi burze

Izvor: Sajter (2013.)

Među najznačajnije razlike između forward i futures ugovora se može istaknuti standardizacija ugovora. Naime, futures ugovori koji imaju standardiziranu količinu, vrstu temeljne imovine, vrijeme i uvijete isporuke, odnosno vrijeme i uvijete trgovanja i sl. su napredniji instrumenti u odnosu na forward instrumente te se njima trguje preko organiziranih tržišta - burzi.

## 2.5. Swap ugovori

Swap ugovori su transakcije između dva nepovezana investitora koji su se sporazumjeli razmijeniti periodične novčane tokove temeljem određenih financijskih cijena i određenog naznačenog iznosa (Antl, 1989.). To su ugovori koji su dizajnirani s ciljem smanjenja izloženosti riziku jer povezuju dvije osobe koje imaju različite potrebe u svezi oblikovanjem budućih novčanih tokova.

Swap ugovori su specificirani na određeno razdoblje, tj. imaju svoj datum isteka. Kako se vrijednost temeljne imovine mijenja kroz vrijeme, ugovor dobiva na svojoj vrijednosti te ugovorna strana koja je u gubitku, ako želi izaći iz te pozicije, mora nadoknaditi strani koja je na dobitku razliku između promptne cijene temeljne imovine i sadašnje vrijednosti imovine uz odgođenu isporuku. Dvije su osnovne vrste sudionika koje investitorima pomažu u obavljanju transakcija: brokeri i dileri. Brokeri djeluju kao posrednici između ugovornih strana i djeluju u ime i za račun drugoga. Oni ne snose nikakav rizik te ostvaruju proviziju za obavljeni posao. S druge strane, dileri mogu ući u swap ugovore kao druga ugovorna strana u situaciji da ne pronađu drugu stranu za zaključenje ugovora pri čemu dolazi do preuzimanja rizika. Kod swap ugovora na električnu energiju su definirani količina električne energije, trajanje ugovora, fiksna cijena električne energije i plivajuća cijena. Uglavnom se koriste za kratkoročno i srednjoročno osiguranje od promjene cijene električne energije s rokom do nekoliko godina. Mnogo je razloga zbog kojih su swap ugovori popularni na skoro svim tržištima. Prema Eydeland i Wolyniec (2003.) neki od njih su sljedeći:

- swap ugovori su fleksibilne, over-the-counter, lako prilagodljive transakcije,
- swap ugovori se obično podmiruju financijski (ne uključuju fizičku isporuku električne energije), izvanbilančno i neregulirano i
- swap ugovori su jedinstveno prikladni za hedgiranje.

Swap ugovori su efikasni instrument za hedging *basis* rizika kod razlike cijena električne energije na dvije različite lokacije. Lokacijski swapovi se koriste da bi zaključili fiksnu cijenu na nekoj lokaciji koja je različita od točke isporuke u futures ugovoru. Osim lokacijskih swapova često se koriste i vremenski swapovi kada se želi fiksirati cijena energije u nekom razdoblju (Sprčić i Krajcar, 2007.).



## 2.6. Opcije

Opcije su izvedeni financijski instrumenti koji se izvode iz najčešće neke vrijednosnice, ali se mogu izvoditi i iz realne imovine, poput električne energije. Prema Vidučić, Pepur, Šerić Šimić (2015.) opcija je ugovor koji imaocu daje pravo da kupi ili proda realnu ili financijsku imovinu po unaprijed dogovorenoj cijeni unutar određenog razdoblja. Dakle, riječ je o ugovoru koji se razlikuje od terminski ugovora poput futuresa i forwarda, gdje su i kupac i prodavatelj dužni ispuniti svoje obveze na datum isticanja ugovora.

Postoje dvije strane u ugovoru: sastavljač opcije, odnosno *writer* koji izdaje opciju i kupac opcije tj. *holder* koji je onda vlasnik opcije. Također, postoje dvije temeljne vrste opcija, opcija poziva (eng. *call option*) i opcija ponude (eng. *put option*) još poznata i kao *plain vanilla* opcija.

Izvršna cijena ili cijena poravnanja (eng. *strike price*) je fiksna cijena definirana ugovorom po kojoj imatelj opcije može kupiti ili prodati temeljnu imovinu. Ako se pravo iz opcije iskoristi te se imovina kupi ili proda, opcija je izvršena. S druge strane, ukoliko na datum dospjeća ne bude izvršena, opcija će isteći i više ne pruža nikakva prava niti vrijednost te će kupac opcije pretrpjeti gubitak u visini iznosa plaćene opcijske premije za pravo njenog korištenja. Odluku o iskorištavanju opcije kupac će donijeti na temelju kretanja cijene temeljne imovine. Ukoliko je na datum dospjeća cijena temeljne imovine viša od izvršne cijene, vrijednost opcije poziva će biti jednaka razlici između tržišne cijene temeljne imovine i izvršne cijene. Ako je na dan dospjeća tržišna cijena temeljne imovine niža od izvršne cijene, opcija poziva je bezvrijedna. Suprotno, opcija ponude će se izvršiti ukoliko je izvršna cijena veća od tržišne cijene temeljne imovine. Za razliku od terminskih ugovora, opcije nisu dvostruko obvezujući te postaju obvezujući za sastavljače tek kada ih na to pozovu vlasnici opcije.

Pri kupnji opcije kupac ostvaruje ograničeni gubitak u visini iznosa premije te neograničeni potencijalni dobitak. S druge strane, prodavatelj opcije ostvaruje ograničeni dobitak u visini iznosa premije te neograničeni potencijalni gubitak.

Važan koncept u kretanju opcija je odnos između tržišne cijene temeljne imovine i izvršne cijene opcije, pri čemu se opcija može nalaziti u sljedećim pozicijama:

- u-novcu (eng. *in-the-money*) – izvršavanje opcije donosi zaradu vlasniku opcije,
- van-novca (eng. *out-of-the-money*) – izvršavanje opcije nije profitabilno i
- pri-novcu (eng. *at-the-money*) – imatelj opcije je indiferentan prema izvršenju s obzirom da su izvršna cijena i tržišna cijena temeljne imovine približno jednake.

Prema Sajteru (2013.) opcije se mogu podijeliti prema sljedećim kriterijima:

- zauzetoj investicijskoj poziciji (opcije poziva ili opcije ponude),
- mogućnosti izvršenja (europske ili američke opcije),
- karakteru vezane imovine (robne ili financijske),
- pokrivenosti (pokrivene ili nepokrivene) i
- vremenu trajanja (kratkoročne ili dugoročne).

Opcije na električnu energiju uglavnom imaju kratak ili srednji rok dospijeca što može biti nekoliko mjeseci ili nekoliko godina. Opcije sa rokom dospijeca preko 3 godine se odnose na dugoročne ugovore nabave ili kupnje električne energije koji spadaju u strukturirane transakcije (Deng i Oren, 2006.). Međutim, razvoj tržišta električne energije je doveo do stvaranja opcija temeljenih na drugim veličinama kao što su količina, mjesto i vrijeme isporuke. Prema Sprčić i Krajcar (2007.) tako još razlikujemo *spread* opcije koje se temelje na razlici cijena između: cijena iste robe na dvije različite lokacije (eng. *location spreads*), cijena iste robe u dvije vremenske točke (eng. *calendar spreads*), ulaznih i izlaznih cijena u proizvodnom procesu (eng. *processing spreads*) i cijena iste robe s različitom kvalitetom (eng. *quality spreads*). Proizvođači električne energije su također izloženi razlici cijena dviju povezanih roba npr. kada proizvođači koriste jednu robu kao ulaz, a proizvode drugu robu. Razlika između ulazne i izlazne cijene je u tom slučaju poznata kao *spark spread* (razlika cijene plina i električne energije) i *dark spread* (razlika cijene ugljena i nafte te električne energije).

### 2.6.1. Opcija poziva

Opcija poziva je ugovor koji vlasniku daje pravo, ali ne i obvezu kupnje određene količine temeljne električne energije po unaprijed određenoj cijeni za određeno razdoblje ukoliko je riječ o američkoj opciji ili na određeni datum ako je riječ o europskoj opciji (Aljinović et al., 2011.).

Hoće li se opcija iskoristiti ili ne ovisi o kretanju tržišne (prodajne) cijene temeljne imovine ( $S_T$ ) u odnosu na izvršnu cijenu ( $X$ ), tj. cijenu po kojoj vlasnik opcije može kupiti temeljnu imovinu. Ako je tržišna cijena veća od izvršne cijene u opciji tada je vlasniku opcije optimalno da realizira opciju jer će za temeljnu imovinu platiti nižu cijenu ili ukoliko je ne želi realizirati proda. Suprotno, opcija se neće iskoristiti ako tržišna cijena ne preraste izvršnu cijenu do dana dospjeća. U tom slučaju, vlasnik opcije ostvaruje gubitak u visini plaćene premije za opciju, dok sastavljač opcije ostvaruje dobitak u visini primljene premije za prodanu opciju.

Dobitak/gubitak opcije poziva = tržišna cijena – izvršna cijena – premija

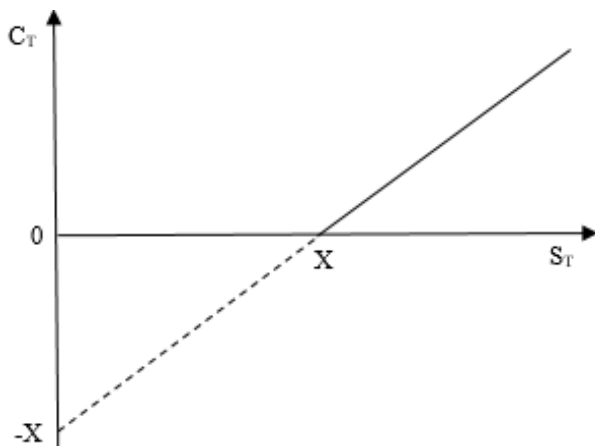
Izvršna vrijednost opcije poziva ( $C_T$ ) na dan dospjeća:

$$C_T = \max\{0, S_T - X\} \quad (4)$$

gdje je:

$S_T$  – prodajna cijena

$X$  – izvršna cijena



**Slika 2.: Vrijednost opcije poziva na dan dospjeća**

Izvor: Aljinović et al. (2011.)

## 2.6.2. Opcija ponude

Opcija ponude je ugovor koji vlasnik daje pravo, ali ne i obvezu prodaje određene količine temeljne električne energije po unaprijed određenoj cijeni za određeno razdoblje ako je riječ o američkoj opciji, odnosno određeni datum ako je riječ o europskoj opciji (Aljinović et al., 2011.).

Kod opcije ponude kupac opcije u zamjenu za plaćenu premiju ima pravo prodaje temeljne imovine. Ukoliko tržišna (prodajna) cijena temeljne imovine ( $S_T$ ) padne ispod izvršne cijene ( $X$ ) u opciji ponude, vlasnik opcije će iskoristiti svoje pravo prodaje te prodati temeljnu imovinu po cijeni koja je viša od izvršne cijene i ostvariti određeni kapitalni dobitak. Ako cijena temeljne imovine poraste iznad izvršne cijene u opcije ponude, vlasnik opcije će ostvariti gubitak u visini plaćene premije pa se opcija poziva neće iskoristiti.

$$\text{Dobitak/gubitak opcije ponude} = \text{izvršna cijena} - \text{tržišna cijena} - \text{premija}$$

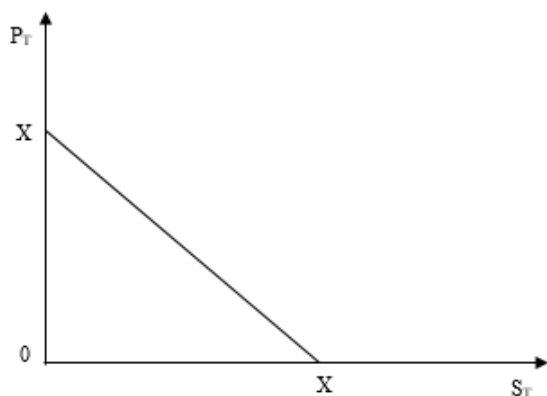
Izvršna vrijednost opcije ponude na dan dospijeća:

$$P_T = \max \{0, X - S_T\} \quad (5)$$

gdje je:

$X$  – izvršna cijena

$S_T$  – prodajna cijena



**Slika 3.: Vrijednost opcije ponude na dan dospijeća**

Izvor: Aljinović et al. (2011.)

### 2.6.3. Spark spread opcije

Važna klasa nestandardnih opcija električne energije je spark spread opcija ili spark spread (razlika cijene plina i električne energije). S obzirom da troškovi goriva čine najveći dio promjenjivih troškova i veliki dio ukupnih troškova te količina goriva koja će se koristiti u proizvodnji električne energije ovisi o budućem radu elektrana, primjena izvedenica poput futures i forward ugovora nije efikasna pa se stoga koriste spark spread opcije. Spark spread opcije su prema Deng i Oren (2006.) *cross-commodity* opcije koje isplaćuju razliku između cijene električne energije koju prodaju elektrane i cijene goriva koje se koristi za proizvodnju navedene električne energije. Količina goriva koju proizvođač zahtijeva za proizvodnju jedne jedinice električne energije ovisi o faktoru korisnosti samog postrojenja, odnosno toplinskoj vodljivosti (eng. *heat rate*).

Vlasnik europske spark spread opcije poziva koja je sastavljena sa gorivom  $G$  te sa fiksnom toplinskom vodljivošću  $K_H$ , ima pravo, ali ne i obvezu, da plati na datum dospijeca opcije  $K_H$  pomnoženo sa cijenom goriva na datum dospijeca  $T$  i dobije cijenu jedne jedinice električne energije.

Stoga je izvršna vrijednost spark spread opcije na dan dospijeca prema Deng i Oren (2006.):

$$C_T = \max \{S_T - K_H * G_T, 0\} \quad (6)$$

pri čemu je :

$S_T$  – cijena električne energije na dan dospijeca

$K_H$  – toplinska vodljivost (Btu/kWh)

$G$  – cijena goriva na dan dospijeca

Spark spread, odnosno razlika između veleprodajne cijene električne energije i troška proizvodnje koristeći prirodni plin, može biti pozitivan i negativan. Ukoliko je pozitivan, proizvođač električne energije zarađuje novac, dok negativan spark spread znači da gubi novac. Ako je spark spread malen na neki određeni dan, poduzeće može odgoditi proizvodnju električne energije do pojave većeg spread-a. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.investopedia.com/terms/s/sparkspread.asp>, [29.06.2018.].

#### 2.6.4. Swing opcije

Swing opcije su preuzete iz plinskog poslovanja. Još poznate i kao opcije s fleksibilnom nominacijom, swing opcije prema Deng i Oren (2006.) imaju sljedeće karakteristike:

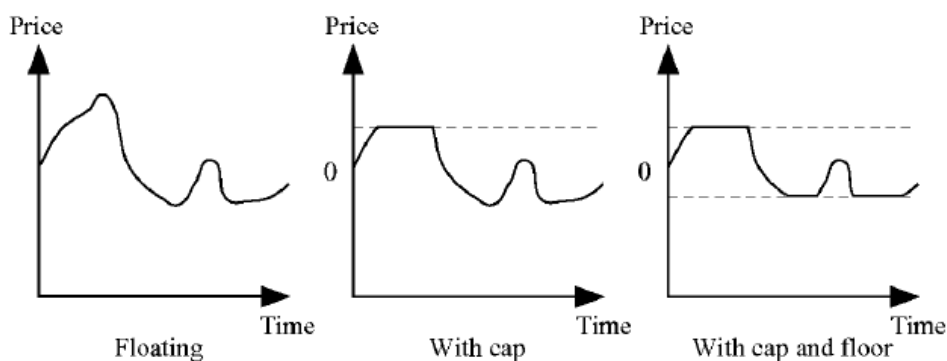
- swing opcije mogu biti izvršavane dnevno ili do ograničenog broja dana u vremenu u kojem vrijedi opcija,
- kod izvršavanja swing opcije dnevna količina može varirati između minimalnog i maksimalnog dnevnog volumena. Međutim, ukupna količina preuzeta u nekom vremenskom razdoblju npr. tjedan ili mjesec dana mora biti unutar određenih minimalnih i maksimalnih granica,
- cijena po kojoj se izvršava swing opcija može biti ili fiksirana tokom cijelog trajanja opcije ili određena na početku svakog razdoblja po nekoj unaprijed određenoj formuli i
- u slučaju da kupac ne preuzme minimalnu količinu energije, dužan je platiti penale koji mogu biti unaprijed određeni ili nadoknaditi štetu prodavatelju opcije zbog toga jer je smanjio prihode prodavatelja opcije.

Swing opcije dozvoljavaju imatelju opcije kupnju unaprijed određene količine električne energije po unaprijed određenoj cijeni sa određenom fleksibilnošću u iznosu kupljene električne energije i plaćenju cijeni.

### 2.7. OTC ugovori na električnu energiju

#### 2.7.1. Caps i floors

Caps i floors predstavljaju ugovore s plivajućom cijenom, ali s maksimalnom i minimalnom razinom cijena. Caps može biti podijeljen kao ugovor s plivajućom cijenom i serijom kupovnih opcija s izvršnom cijenom jednakom razini caps-a. Zbog toga je ova vrsta ugovora uvijek skuplja od običnog ugovora s plivajućom cijenom. Da bi postigao nižu cijenu, kupac može dogovoriti razinu floor-a, što u praksi znači da prodaje seriju prodajnih opcija prodavaču osnovnog ugovora (Unger, 2002.).



**Slika 4.: Utjecaj caps-a i floor-a na plivajući ugovor**

Izvor: Unger, G (2002.)

Slika br. 4. prikazuje utjecaj caps i floors na ugovor s plivajućom cijenom. Na slici je moguće vidjeti ukoliko ne postoji određena maksimalna i minimalna razina cijena, cijena ugovora se može kretati u bilo kojem smjeru neograničeno. Međutim, uvođenjem ograničenja u vidu caps-a i floor-a cijena se kreće unutar određenih granica.

### 2.7.2. Indeksirani ugovori

Za mnoge industrije troškovi električne energije čine značajan dio ukupnih troškova. Neizvjesna cijena električne energije čine ukupne troškove neizvjesnima stoga se industrije žele zaštititi od neželjenih kretanja na tržištu. S druge strane, cijena prodane robe čini prihod navedenih industrija neizvjestan zajedno sa količinom prodane robe. Kako se volumen prodane robe stalno mijenja, mijenja se i količina utrošene električne energije. Problem nesigurnosti količine se može riješiti vezujući cijenu električne energije s cijenom izlaznog proizvoda odnosno koristeći indeksirane ugovore. Cijena se može odrediti na temelju nekog indeksa, npr. aluminijski (Unger, 2002.).

### 2.7.3. Ugovori sa klauzulom prekida

Neki ugovori imaju klauzulu prekida (eng. *interruptible contracts*) što znači da prodavatelj ima pravo prekinuti isporuku određeni broj puta u zamjenu za nižu cijenu ugovora. Stoga ugovor sa klauzulom prekida ima ugrađene opcije. Opskrbljivači daju poticaj potrošačima da budu fleksibilniji u potrošnji u zamjenu za nižu cijenu, dok je alternativa tome gradnja kapitalno intenzivnih investicija. Popust na cijenu ovisi koliko često se događaju smanjenja isporuke i koliko prije su najavljena, pri čemu ranija najava manje utječe na cijenu (Unger, 2002.).

### 2.7.4. Vremenske izvedenice

Vremenske izvedenice su terminski ugovori ili opcije na terminske ugovore u čijoj podlozi stoji vremenski indeks (temperatura, kiša, snijeg, vjetar, mraz itd.) koji je dobiven kvantificiranjem odstupanja klimatskih prilika od izabrane referentne točke. Odstupanje se izračunava ne temelju opservacije stvarnih klimatskih prilika u referentnoj klimatološkoj stanici. Zatim se svakom stupnju odstupanja pridaje određena novčana vrijednost, a ugovori postaju vrijedni kada razina izabrane vremenske varijable padne ispod ili naraste iznad referentne vrijednosti. Na taj je način vrijeme pretvoreno u dobro kojim se može trgovati, odnosno u robu (Lazibat et al., 2009.).

## 2.8. Tržišta derivatnih instrumenata

Financijski derivati se kreiraju i njima se trguje na uređenim tržištima, odnosno burzama izvedenica ili na izvan burzovnim tržištima koja se nazivaju OTC tržišta.



Burze su organizirane trgovačke ustanove na kojima se po unaprijed definiranim pravilima trguje standardiziranim instrumentima, što znači da burzovne izvedenice pružaju detaljnije informacije te veću sigurnost kod naplate po transakcijama. Standardizacija instrumenata se odnosi na strogu specifikaciju uvjeta u ugovoru, postavljenih od strane burze, kao što je količina robe na koje se ugovor odnosi, kvaliteta robe, datum i mjesto isporuke (Tomić, 2016.). Standardizacijom se također postiže i veća likvidnost tržišta. Cijena na burzama se formira aukcijom, tj. javnim nadmetanjem specijaliziranih posrednika (brokera) koji zastupaju svoje klijente. Derivatnim instrumentima se počelo trgovati 1972. godine uspostavljanjem deviznih futures ugovora na Međunarodnom novčanom tržištu.<sup>2</sup> Danas, najveća burza derivatnih instrumenata se nalazi u Chicagu, SAD – Chicago Mercantile Exchange (CME) koja se 2007. godine spojila sa Chicago Board of Trade (CBOT) i u 2008. sa New York Mercantile Exchange (NYMEX) i COMEX te danas čine grupaciju CME Group. U 2016. godini iznos financijskih derivata kojim se trgovalo na ovim burzama je iznosio 3,94 mlrd. američkih dolara.<sup>3</sup>

S druge strane, izvan burzovna tržišta se odnose na neformalnu mrežu tržišnih sudionika koji kreiraju i trguju bilo kojim tipom derivatnih instrumenata koji zakonski smije postojati. To znači da su OTC izvedenice privatni ugovori kojima se trguje između dvije strane, bez posredovanja burze. Stoga su takve izvedenice daleko manje regulirane i manje transparentne, ali pružaju veću fleksibilnost koja je ponekad jako potrebna.<sup>4</sup> Na izvan burzovnim tržištima se kreiraju derivatni instrumenti koji su prilagođeni različitim potrebama sudionika na tržištu izvedenica pri čemu sudionici mogu pregovarati o razini rizika i prinosa koji će zadovoljiti obje strane. Među sudionicima na derivatnim tržištima mogu se javiti brokeri/dileri, hedgeri, špekulanti ili arbitražeri.

### 2.8.1. Tržišta električne energije

Tržišta električne energije čini spot i terminsko tržište.

---

<sup>2</sup> <https://www.investopedia.com/articles/forex/10/international-money-market.asp> [20.06.2018.].

<sup>3</sup> <https://www.statista.com/statistics/272832/largest-international-futures-exchanges-by-number-of-contracts-traded/> [20.06.2018.].

<sup>4</sup> <https://www.investopedia.com/terms/o/otc.asp> [20.06.2018].

Spot tržište je tržište za financijske instrumente kojima se trguje trenutno (eng. *on the spot*). Na spot tržištima se trguje prema spot cijenama te se transakcije odmah izvršavaju. Mogu biti organizirana kao burze ili OTC tržišta.<sup>5</sup> Spot tržište za električnu energiju je tržište na kojima se vrši fizička isporuka električne energije u kratkom roku. Služi kao mehanizam za balansiranje proizvodnje i potrošnje. Naziva se i novčano tržište jer sklopljeni ugovori odražavaju trenutnu cijenu električne energije. Na spot tržištu dogovor o kupoprodaji električne energije može biti međusoban između dvije strane ili posredstvom burze.

Terminska tržišta se mogu podijeliti na burzovna i izvanburzovna tržišta. Burzovna tržišta se temelje na standardiziranim ugovorima o kupnji ili prodaji određene količine električne energije u određenom vremenu za određenu cijenu, odnosno na futures ugovorima dok se na izvanburzovnim tržištima trguje forward ugovorima.

Bilateralnim ugovorima se uglavnom podmiruju tzv. bazni i manje-više konstantni dijelovi dijagrama opterećenja (npr. blokovi noćne energije, blokovi dnevne vršne energije) za dulje vremensko razdoblje kao što su godina ili mjesec. Na spot tržištu se uglavnom trguje manjim količinama električne energije za kraća vremenska razdoblja npr. jedan sat ili blok od nekoliko sati kako bi se popunili preostali promjenjivi dio dijagrama opterećenja jer se trguje u vremenu mnogo bližem isporuci kada se raspolaže s boljim informacijama i točnijim predviđanjima (Mandić, 2009.).

Postoje također i PPA ugovori (eng. *power purchase agreements*), odnosno kupoprodajni ugovori za električnu energiju kojima se određuje kupac, dobavljač, količina cijena i rok isporuke.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> <https://www.investopedia.com/terms/s/spotmarket.asp>, [29.06.2018].

<sup>6</sup> [http://powerlab.fsb.hr/enerpedia/index.php?title=ENERGETSKA\\_TR%C5%BDI%C5%A0TA](http://powerlab.fsb.hr/enerpedia/index.php?title=ENERGETSKA_TR%C5%BDI%C5%A0TA), [10.06.2018.].

### 3. PRIMJENA DERIVATA U UPRAVLJANJU TRŽIŠNIM RIZICIMA

#### 3.1. Izloženost rizicima u poslovanju

Definiranje pojma rizika je problematičan zadatak s obzirom da se u znanstvenoj i stručnoj literaturi može pronaći mnoštvo različitih definicija i objašnjenja. Rizici su dio čovjekova svakodnevnog života i poslovnog okruženja te se svaka organizacija, od ustanove do poduzeća, susreće se sa rizikom. U širem smislu rizik se može definirati kao nemogućnost predviđanja budućih ishoda sa potpunom sigurnošću, odnosno poznavanje stanja u kojem se kao posljedica neke odluke može javiti niz rezultata. Dakle, ova definicija rizika sagledava i pozitivne i negativne ishode rizika (Sprčić, 2013.). Rizične situacije se mogu definirati i kao situacije kod kojih, uz moguće ishode budućih događaja su poznate i vjerojatnosti njihovog ostvarenja, dok su neizvjesne situacije one u kojima nisu poznate vjerojatnosti ishoda budućeg događaja (Ćurak, 2017.). Pri tome budući događaj koji je:

- siguran ima vjerojatnost -  $p = 1$ ,
- rizičan ima vjerojatnost -  $0 < p < 1$ ,
- nije moguć ima vjerojatnost -  $p = 0$  i
- neizvjestan ima vjerojatnost -  $p =$  nije poznat.

Rizik je usko povezan sa procesom odlučivanja. Odlučivanje u poduzeću, kao i u svim aspektima rada i života se zbiva u različitim okolnostima, povoljnim i nepovoljnim što ovisi o pouzdanosti može li se procijeniti očekivani rezultata (Slikavica et al., 2008.). Sa aspekta poslovnih rizika, rizik se može definirati kao vjerojatnost nastupanja određenih događaja koji će imati negativne učinke na vrijednost očekivanih zarada, novčanih tokova i vrijednosti poduzeća, odnosno koji će ugroziti njegove poslovne ciljeve (Culp, 2001.). Kada govorimo o riziku poslovnih tvrtki potrebno je napomenuti da oni mogu biti raznovrsni, pri čemu su financijski rizici kao što su kreditni rizik, rizik likvidnosti, valutni rizik i sl. Prema Sprčić (2013.) financijski rizici podrazumijevaju osjetljivost novčanih tokova poduzeća na promjene financijskih cijena, kreditnog rejtinga poslovnih partnera, nelikvidnosti te posljedica loše organiziranog operativnog sustava.

## **3.2. Vrste rizika**

### **3.2.1. Kreditni rizik**

Kreditni rizik se javlja zbog mogućnosti da obećani novčani tok na potraživanja, kao što su krediti i obveznice, neće biti u potpunosti isplaćen (Saunders i Cornett, 2006.). Kreditni rizik je mnogo prisutniji kod banaka i ostalih financijskih institucija kojima je primarna djelatnost posuđivanje novca te je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječe na zarade i vrijednost banaka te financijskih instrumenata. Ipak, pogrešno je misliti da je kreditni rizik važan samo za financijske institucije te da poduzeća iz realnog sektora nisu izložena kreditnom riziku te njime ne trebaju upravljati. Dvije su temeljne vrste kreditnog rizika – kreditni rizik prije izvršenja te kreditni rizik pri izvršenju obveze ili transakcije. Na kreditni rizik utječu dvije skupine faktora: eksterni i interni faktori. Eksterni faktori, kao što su državna regulativa jedne ekonomije ili prirodne katastrofe, su povezani sa makroekonomskim čimbenicima kao što su kamatne stope, inflacija, BDP i slično. S druge strane, interni faktori su subjektivne prirode te na njih poduzeće može utjecati. Prema Van Greuning i Bratanović (2006.) kreditni rizik može biti: osobni ili potrošački rizik, korporativni ili rizik poduzeća te državni ili rizik zemlje.

### **3.2.2. Valutni rizik**

Valutni rizik uvijek postoji kada poduzeće obavlja transakcije u valuti koja je različita od vlastite. Uzrok postojanja deviznog rizika su fluktuirajući devizni tečajevi glavnih svjetskih valuta. Naime, kada je 1973. godine prestao važiti sporazum iz Bretton Woodsa, odnosno kada su ukinuti gotovi fiksni devizni tečajevi vezani uz zlatni standard, uvedeni sistem fluktuirajućih deviznih tečajeva stvara pojačanu nepostojanost u cijenama valuta.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> <http://www.poslovni.hr/leksikon/devizni-rizik-599>, [23.06.2018.].

Poduzeće je izloženo valutnom riziku<sup>8</sup>:

- kada posjeduje novčana sredstva u jednoj valuti i očekuje izvršiti konverziju u drugu valutu kako bi realizirao profit,
- kada su mu potraživanja denominirana u jednoj valuti koja mora biti konkretizirana u neku drugu po nekoj očekivanoj vrijednosti,
- kada posjeduje novčana sredstva u nekoj valuti, te u trenutku vraćanja mora vršiti konverziju vlastite u stranu valutu kako bi se vratilo dug i
- kada kupuje robu u jednoj valuti, prodaje u drugoj, a ostvareni prihod treba konvertirati u treću kako bi ostvario planirani profit.

Prema Orsagu (2006.) valutnim rizikom se može upravljati na sljedeće načine:

- operacijama na novčanom tržištu uzimanjem ili davanjem kredita, tj. zauzimanjem pozicije suprotne od one koja je izložena valutnom riziku,
- terminskim transakcijama – terminska kupnja/prodaja neke strane valute korištenjem forward ugovora i
- financijskim derivatima – operacije na sekundarnom tržištu pomoću financijskih derivata, zauzimanjem suprotne pozicije od one koja je izložena valutnom riziku.

Tri su temeljne vrste valutnog rizika: transakcijski rizik (engl. *transaction risk*), računovodstveni rizik (engl. *translation risk*) i ekonomski rizik (engl. *economic risk*).

### 3.2.3. Kamatni rizik

Kamatni rizik je najvažniji segment tržišnog rizika. Predstavlja rizik promjene kamatnih stopa u neželjenom smjeru za poduzeće. On ovisi o sredstvima u portfelju i njihovoj (ne)raznolikosti. Više je načina kojima se može upravljati kamatnim rizikom. Najčešće se koriste instrumenti kao što su futures ugovori na kamatne stope čija vezana imovina reagira na promjene kamatnih stopa na tržištu. Osim njih, postoje kamatni swapovi, kamatne opcije, terminski ugovori o kamatnoj stopi, futures ugovori tržišta novca i slični derivatni instrumenti.

---

<sup>8</sup> Ibid.

Od ostalih metoda koje se mogu koristiti su usklađivanje dospelosti što podrazumijeva financiranje dugoročnih investicija iz dugoročnih izvora te trajanje kojim se mjeri izloženost portfelja financijskih sredstava kamatnim riziku, čime se utvrđuje elastičnost promjene cijena ulaganja na njihovu vrijednost (Tuškan, 2009.). Premda usklađivanje dospjeća može smanjiti izloženost riziku kamatne stope, može i smanjiti profitabilnost poduzeća jer se smanjuje dobit za obavljanje specijalizirane rizične transformacije aktive (Saunders i Cornett, 2006.).

#### 3.2.4. Rizik likvidnosti

Rizik likvidnosti predstavlja rizik da novčani primici poduzeća neće biti dovoljni za pokrivanje novčanih izdataka, što često rezultira u likvidaciji imovine poduzeća po vrijednostima manjim od realnih kako bi se nadomjestio manjak novčanih sredstava (Sprčić, 2013.). Saunders i Cornett (2006.) definiraju rizik likvidnosti kao rizik od nenadanoga i neočekivanog povećanja povlačenja pasive koji bi od financijske institucije ili poduzeća zahtijevao likvidaciju aktive u vrlo kratkom roku i po niskoj cijeni. Rizik likvidnosti je povezan sa tržišnim rizicima proizlazi iz novčanih tokova poduzeća na koje promjene financijskih cijena mogu imati utjecaj.

Prema Sprčić (2013.) tri su osnovne metode upravljanja rizikom likvidnosti:

- izrada planova upravljanja likvidnošću koji često uključuju kreditne linije banaka,
- diversifikacija metoda i instrumenata financiranja i
- držanje veće količine likvidne imovine.

#### 3.2.5. Rizik promjene cijene dionice

Rizik promjene cijene dionica je rizik promjene vrijednosti dioničkih indeksa. Naime, ulaganjem u dionice i udjele na tržištu kapitala, vlasnici vrijednosnica se izlažu volatilitnosti njihovih cijena, odnosno cijene dionica i udjela mogu pasti kao posljedica nepovoljnih kretanja

na tržištu i time nanijeti gubitke vlasnicima/investitorima. Kod ove vrste rizika strategija za upravljanje se odnosi na primjenu financijskih derivata, odnosno opcija na indeks dionica, futures ugovora na indeks dionica te ostalih sličnih derivativnih instrumenata.

### 3.2.6. Rizik promjene cijene robe

Roba se može definirati kao opipljivi predmet koji se može kupiti ili prodati, odnosno nešto proizvedeno za trgovinu. Dakle, pod pojmom robe podrazumijevaju se sirovine kao što su nafta, plin, električna energija, aluminij, šećer, kukuruz, kava, soja, čokolada i slično.

Rizik cijene robe je financijski rizik koji utječe na profitabilnost poduzeća kroz fluktuacije u cijenama robe na koje poduzeće ne može djelovati jer su potaknute vanjskim tržišnim silama. Prema izvještaju Deloitte (2018.) oštre promjene u cijeni robe stvaraju značajne izazove koji mogu utjecati na troškove proizvodnje, cijenu proizvoda, zaradu poduzeća i dostupnost kredita. Volatilitet cijena roba različito utječe na različite tržišne sudionike, ovisno gdje se nalaze u lancu vrijednosti. Pad cijena robe može smanjiti prihode od prodaje za proizvođače, potencijalno smanjiti vrijednost organizacije i dovesti do promjena u poslovnoj strategiji; smanjiti ili ukloniti održivost proizvodnje – rudarstvo i primarni proizvođači mogu mijenjati razinu proizvodnje kao odgovor na niže cijene; smanjiti troškove inputa za poduzeća koja ih koriste i time potencijalno povećati profitabilnost i vrijednost poduzeća; utjecati na upravljanje zalihama s obzirom da pad vrijednosti zaliha utječe na zarade poduzeća. Rast cijena robe može: povećati prihode od prodaje ukoliko rast cijena ne utječe na potražnju; povećati konkurenciju kako proizvođači povećavaju ponudu da bi profitiraju od rasta cijene robe te na tržište ulaze novi konkurenti koji žele iskoristiti više cijene; smanjiti profitabilnost poduzećima koja koriste robu kao inpute u proizvodnji. Dakle, promjena cijene roba se različito manifestira na poslovanje različitih gospodarskih djelatnosti, ovisno o tome je li roba input ili produkt proizvodnje.

### 3.2.7. Ostali rizici

Ostali rizici sa kojima se poduzeće može susresti su poslovni rizici koji se još nazivaju i ne sistemski rizici, operativni rizici, rizik oporezivosti, rizik inflacije, tržišni tj. sistemski rizici, rizik reinvestiranja, politički rizik, rizik države, regulativni rizik i drugi.<sup>9</sup> Izloženost, a time i zaštita, pojedinim ostalim rizicima ovisi o poslovanju poduzeća.

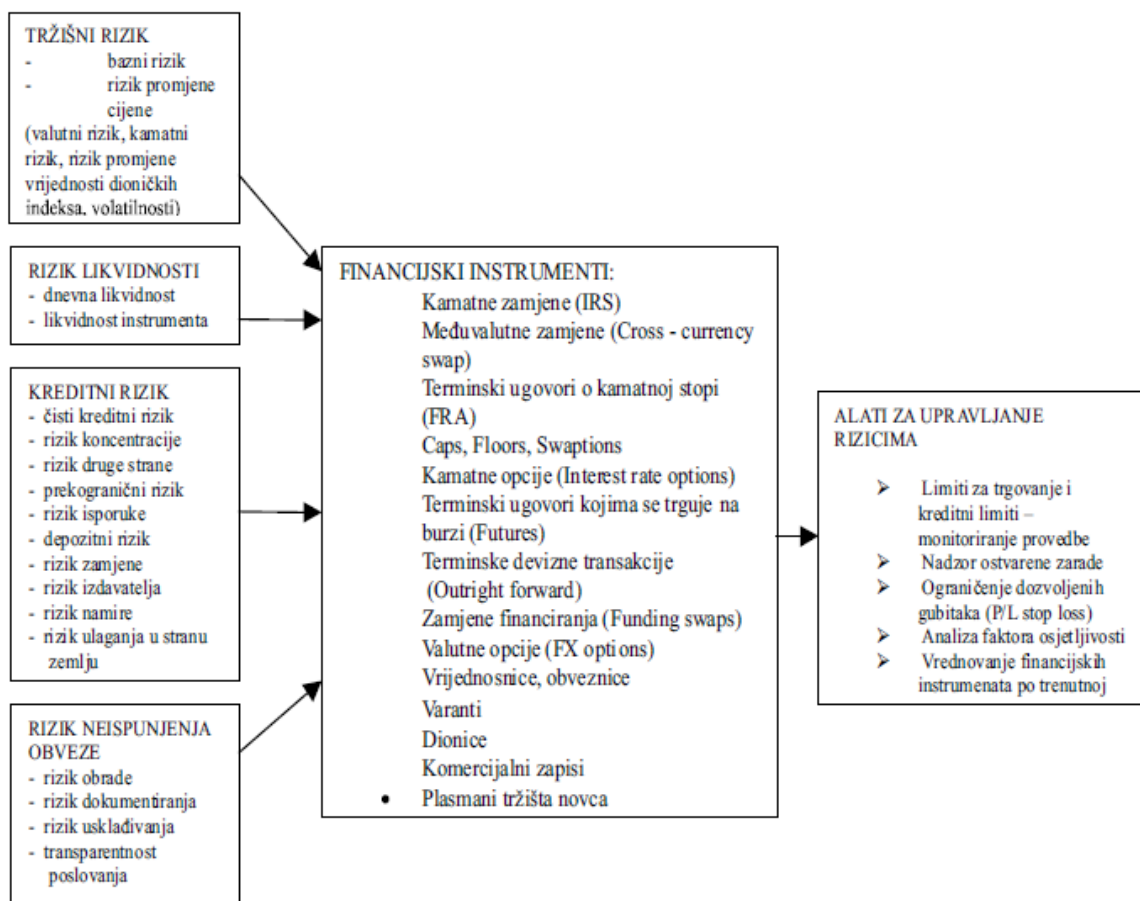
## 3.3. Upravljanje rizicima

Upravljanje rizicima se definira kao skup aktivnosti poduzetih s ciljem minimiziranja efekata koji imaju negativan učinak na poslovanje poduzeća (Schmit i Roth, 1990.). Upravljanje rizicima je neophodan proces i sastavni dio svakog poduzeća. Sa razvojem financijskog sustava i sve većim prijetnjama iz okruženja dolazi do razvoja instrumenata za upravljanje rizicima te se danas konstantno nude novi proizvodi te unaprjeđuju postojeći koji omogućavaju hediranje rizika s kojima se poduzeća suočavaju. Upravljanje rizikom ne znači izbjegavanje rizika već donošenje odluka koje rizike prihvatiti. Financijskim rizicima se može upravljati i od njih se zaštititi primjenom hedging metode, odnosno korištenjem financijskih derivata koji su definirani u drugom dijelu ovog rada. Slika broj 5. prikazuje koleriranost rizika, financijskih instrumenata te alata za upravljanje rizicima.

---

<sup>9</sup> <https://www.investopedia.com/exam-guide/finra-series-6/evaluation-customers/types-investment-risks.asp>, [15.06.2018.].





**Slika 5: Korelacija rizika i financijskih instrumenata**

Izvor: Katz, I.D. (1995.)

Financijski instrumenti, odnosno derivati se široko primjenjuju od strane poduzeća u svrhu zaštite od rizika, odnosno smanjivanja stupnja izloženosti riziku. Mogu se koristiti kod zaštite od gotovo svih vrsta rizika kojima je poduzeće izloženo. Upravljanje rizicima je izuzetno složen posao s obzirom na sve veći broj rizika koji poduzeću prijete te brojnost načina i instrumenata zaštite. Zbog toga postoje određeni koraci kojima se pristupa pri upravljanju rizicima – identifikacija, kvantifikacija te izbor metode upravljanja rizicima s ciljem da se ostvare planirani ciljevi poslovanja.

O učincima upravljanja rizicima postoje oprečna stajališta u financijskoj literaturi. Prema Modigliani i Miller (1958.) financijske politike poduzeća, odnosno metode upravljanja rizicima nemaju utjecaj na njegovu vrijednost dok Smith i Stulz (1985.) teoretski dokazuju da upravljanje rizicima dodaje vrijednost poduzećima i osigurava komparativnu prednost u

prisutnosti tržišnih nesavršenosti. Međutim, danas ne postoji poduzeće koje ne iskorištava sve dostupne načine kako bi na efikasan i učinkovit način upravljalo rizicima kojima se poduzeće susreće te odjeli za upravljanje rizicima su sastavni dio svih većih poduzeća.

## 4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

### 4.1. Pojmovna, prostorna i vremenska definicija uzorka

Cilj empirijskog istraživanja prezentiranog u ovom radu je ispitati utjecaj korištenja commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća energetskega sektora koja su u razdoblju od 2012. do 2016. godine kotirala na američkim burzama. Početni uzorak je obuhvaćao 46 poduzeća sektora „electric utilities“ koja su u 2016. godini bila listirana na 3 američke burze: New York Stock Exchange, NASDAQ i American Stock Exchange. To su poduzeća koja prema standardnoj industrijskoj klasifikaciji (eng. *Standard Industrial Classification*) spadaju u industriju električnih usluga (SCI kod: 4911) čija je primarna djelatnost proizvodnja, prijenos i distribucija električne energije. S obzirom da je riječ o javno držanim poduzećima (eng. *public companies*) koja su dužna kvartalno i godišnje prilagati izvještaje američkim regulatornim tijelima, podaci za sve varijable<sup>10</sup> su prikupljeni iz 10-K (za američka poduzeća) i 20-K (za strana poduzeća) izvještaja priloženih Securities and Exchange Commission-u (SEC). U navedenim izvještajima prema Međunarodnom standardu financijskog izvještavanja 7, poduzeća su dužna objaviti podatke koji korisnicima omogućuju da procijene značaj financijskih instrumenata za financijski položaj i rezultate poslovanja subjekata, prirodu i vrstu rizika koji proizlaze iz financijskih instrumenata kojima je subjekt izložen te načini na koji subjekt upravlja rizicima. Pretraživanjem ključnih riječi<sup>11</sup> te analiziranjem poglavlja „Quantitative and qualitative disclosures about market risks“ u 10-K i 20-K izvještajima je bilo moguće odrediti koja poduzeća koriste, odnosno ne koriste commodity derivate u svrhu zaštite od rizika promjene cijena robe tj. u svrhu hediranja. Iz uzorka su izbačena poduzeća kojima fiskalna godina ne završava 31. prosinca, strana poduzeća koja u financijskim izvještajima priloženima SEC-u kao valutu ne koriste američke dolare te poduzeća koja imaju listirane dugovne, a ne vlasničke financijske instrumente na američkim burzama. Na temelju toga se dolazi do konačnog uzorka od 31 poduzeća. Popis poduzeća koja su uključena u empirijsko istraživanje se nalazi na kraju rada u prilogu. Svi podaci su prikupljeni u Microsoft Excelu te obrađeni u statističkom paketu STATA.

---

<sup>10</sup> Osim tržišne cijene dionica koja je korištena u izračunu Tobinova Q koeficijenta te uzeta sa web stranice Yahoo Finance.

<sup>11</sup> „Hedge“, „hedging“, „derivative“, „commodity“, „commodity price“, „commodity contract“, „market risk“, „future“, „forward“, „swap“, „option“ itd.

Za analizu podataka se koristi statički panel model. Odluka o upotrebi statičkog panel modela u odnosu na dinamički panel model je donesena zbog nedovoljnog broja jedinica promatranja te nepotpunih podataka o vrijednosti zavisne varijable u vremenu  $t-1$ .

## 4.2. Definiranje i opis varijabli u istraživanju

Prije prikaza i interpretacije rezultata istraživanja definira se zavisna, nezavisna i kontrolne varijable u istraživanju.

### 4.2.1. Zavisna varijabla

Zavisna varijabla kojom se mjeri tržišna vrijednost poduzeća je **Tobinov q pokazatelj** koji uspoređuje tržišnu vrijednost poduzeća sa troškovima zamjene njezine imovine, evaluirano na kraju fiskalne godine svakog poduzeća.<sup>12</sup>

Tobinov q pokazatelj je razvijen s ciljem pomoći u donošenju investicijski odluka investitora. Ukoliko je Tobin q pokazatelj manji od 1, imovina vrijedi manje od troškova zamjene, prinosi na ulaganje ne pokrivaju oportunitetni trošak, odnosno tržišna cijena poduzeća je manja u odnosu na troškove kapitala. U obrnutom slučaju, kada je Tobin q veći od 1, tržišna cijena poduzeća je veća u odnosu na troškove zamjene. Visoke vrijednosti Tobin q pokazatelja potiču poduzeća da investiraju više u kapital s obzirom da vrijede više u odnosu na cijenu koju su platili.

Prvotna ideja za konstrukciju troškova zamjene je bila primijeniti metodologiju koja je bila korištena u radu Allayannis i Weston (2001.) prema kojoj su troškovi zamjene jednaki zbroju troškova zamjene fiksne imovine i zaliha. Međutim, s obzirom na nedostatak podataka i poteškoće u izračunu troškova zamjene za izračun Tobinova q pokazatelja će se koristiti sljedeća formula:

---

<sup>12</sup> <https://www.investopedia.com/terms/q/qratio.asp> [01.05.2018].

$$Q = \frac{\text{knjigovodstvena vrijednost ukupne imovine} - \text{knjigovodstvena vrijednost kapitala} + \text{tržišna vrijednost kapitala}}{\text{knjigovodstvena vrijednost ukupne imovine}} \quad (7)$$

Kod navedene formule kao aproksimacija troškova zamjene će se koristiti knjigovodstvena vrijednost ukupne imovine. Navedenu formulu u svom istraživanju koristi i Zhang (2012.).

#### 4.2.2. Nezavisna varijabla

Nezavisna varijabla kojim se mjeri **(ne)korištenje commodity derivata** u svrhu zaštite od rizika promjene cijena roba je konstruirana kao dummy varijabla. Prema Pivac (2010.) dummy varijabla je umjetno konstruirana varijabla čije se vrijednosti ne mogu numerički izraziti. Ona predstavlja rezultat postojanja ili nepostojanja nekog događaja. Dummy varijabla će poprimiti vrijednost 1 ako poduzeće koristi commodity derivate, odnosno vrijednost 0 ako poduzeće ne koristi commodity derivate. Dummy varijablu također u svojim radovima o istraživanju korištenja derivata koriste Allayannis i Weston (2001.), Ahmed et al. (2013.) i dr. Razlozi korištenja dummy varijable se pronalaze zbog toga što ju je lako konstruirati, prikupljanje podataka je lakše te je do njih jednostavnije doći. S druge strane, dummy varijabla je manje informativna i manje precizna od kontinuirane varijable koja, ne samo dijeli poduzeća na ona koja koriste, odnosno ne koriste derivate, već pruža i informacije u kojoj mjeri ih koriste. Međutim, s obzirom da su se podaci o korištenju odnosno ne korištenju derivata u svrhu zaštite od rizika promjene cijena roba prikupljali ručno, istražujući dostupne financijske izvještaje, te zbog nedostatka svih podataka bilo je optimalno i jedino moguće korištenje dummy varijable.

#### 4.2.3. Kontrolne varijable

Uz zavisnu varijablu, vrijednost poduzeća, i nezavisnu korištenje derivata u model su uvrštene i kontrolne varijable.

Prva od kontrolnih varijabli je **veličina poduzeća** mjerena prirodnim logaritmom ukupne imovine. Mnogo je empirijskih istraživanja provedeno o utjecaju veličine poduzeća na

korištenje derivativnih instrumenata. Bartram et al. (2011.) zaključuje da je veličina poduzeća važna determinanta ukupnog i sistemskog rizika. Bondar et al. (1996.) zaključuje da je vjerojatnije da će velika poduzeća koristiti derivativne instrumente u odnosu na mala poduzeća. Ipak, utjecaj veličine poduzeća na korištenje derivata je ambivalentan. Iako se očekuje pozitivan veza između veličine poduzeća i korištenja derivata zbog toga što velika poduzeća imaju više kapitala i ljudskih resursa koji doprinose profitabilnosti i ekonomiji razmjera, postoje istraživanja koja dokazuju i negativnu vezu pa tako Allayannis i Weston (2001.) pronalaze negativnu vezu između veličine poduzeća i tržišne vrijednosti poduzeća.

Druga kontrolna varijabla je **profitabilnost poduzeća** mjerena povratom na imovinu (ROA), koja predstavlja računovodstvenu mjeru profitabilnosti. Povrat na imovinu se računa kao odnos neto dobiti i ukupne imovine poduzeća. Prema Li et al. (2014.) očekuje se da poduzeća koja su profitabilnija imaju veći Tobinov q pokazatelj s obzirom da su ta poduzeća privlačnija investitorima, odnosno investitori koji imaju averziju prema riziku su voljni platiti više za profitabilna poduzeća u odnosu na poduzeća koja posluju sa gubitkom. Povrati koje profitabilna poduzeća ostvaruju će se reflektirati na cijenu njihovih dionica što u konačnici vodi do veće tržišne vrijednosti poduzeća, tj. do veće vrijednosti Tobinova q pokazatelja.

Treća kontrolna varijabla je **investicijski rast** mjeran odnosom kapitalnih izdataka i ukupne imovine poduzeća. Prema Geczy et al. (1997.) poduzeća koja hedgiraju rizike imaju veću vjerojatnost za veće investicijske prilike. Što je više investicijskih prilika dostupno poduzeću veća je vjerojatnost da će poduzeće generirati više novčanih tokova što će se pozitivno reflektirati na cijenu dionice poduzeća, a samim time i na njegovu tržišnu vrijednost. Ovo također potvrđuju i Allayannis i Weston. (2001.) u svom radu.

Četvrta varijabla je **pristup financijskom tržištu**, tj. isplata dividendi. Prema Li et al. (2014.) ukoliko poduzeće isplaćuje dividende, ono će imati manje kapitala zadržanoga u poduzeću za financiranje budućih investicija. To znači da će poduzeće morati financirati investicijske projekte putem financijskih tržišta, što je skuplje za poduzeće u vidu troška kamata i vremena potrebnog za dobivanje potrebnih sredstava zbog čega postoji vjerojatnost da će poduzeće odustati od određenih investicijskih prilika. Stoga, isplata dividendi vodi većoj potrebi za financiranje investicijskih projekata iz eksternih izvora, odnosno nižoj vrijednosti Tobinova q pokazatelja. S druge strane, dividende signaliziraju buduću profitabilnost poduzeća što može biti pozitivan signal o menadžmentu poduzeća. U radu se koristi dummy varijabla za

mjerenje isplate dividendi pri čemu će dummy varijabla poprimiti vrijednost 1 ukoliko je poduzeće barem u jednom kvartalu isplatilo dividendu dioničarima, odnosno vrijednost 0 ukoliko poduzeće unutar cijele fiskalne godine nije isplaćivalo dividende.

Posljednja korištena kontrolna varijabla je **financijska poluga** poduzeća mjerena odnosom dugoročnog duga i knjigovodstvene vrijednosti kapitala. Struktura kapitala poduzeća utječe na vrijednost poduzeća, međutim taj utjecaj može biti pozitivan i negativan. S jedne strane kamate koje poduzeće plaća, ukoliko se financira izdavanjem dugovnih vrijednosnih papira, su izuzete od plaćanja poreza, tj. predstavljaju porezno odbitni trošak, ali kapitalni prihodi podliježu porezu na dobit. To upućuje da poduzeća koja se financiraju dugom imaju veću vrijednost Tobinova  $q$  pokazatelja. Međutim, ta poduzeća imaju veći rizik financijskih neprilika kade se pretjerano financiraju dugom što vodi većoj vjerojatnost bankrota poduzeća.

U empirijskom istraživanju su uključene varijable koje su u svom radu koristili Allayannis i Weston (2001.) s tim da su određene varijable isključene i to:

1. *troškovi proizvodnje*: za očekivati je da će troškovi proizvodnje imati negativan utjecaj na vrijednost Tobinova  $Q$  pokazatelja, međutim zbog poteškoća njihova određivanja nisu uključeni u analizu,
2. *industrijska i geografska diverzifikacija*: poduzeća koja posluju na više različitih geografskih lokacija bi trebala imati veću tržišnu vrijednost, dok je utjecaj industrijske diverzifikacije ambivalentan (Allayannis i Weston, 2001., pronalaze negativan utjecaj). S obzirom da su u istraživanju uključena poduzeća koja većinom spadaju samo u sektor „electric utilities“ i djeluju u SAD-u ove varijable nisu korištene i
3. *kreditni rejting*: većina poduzeća u istraživanju nemaju kreditni rejting.

Sve varijable koje su uključene u panel analizu u ovom istraživanju, zajedno sa skraćenim nazivima te načinom njihova izračuna, su prikazane u tablici br. 3.

**Tablica 3.: Prikaz zavisnih, nezavisnih i kontrolnih varijabli**

VARIJABLE	SKRAĆENI NAZIV	IZRAČUN
<b>ZAVISNA VARIJABLA</b>		
Tobinov q pokazatelj	TOBINSQ	(tržišna vrijednost poduzeća)/ (knjigovodstvena vrijednost imovine)
<b>NEZAVISNA VARIJABLA</b>		
Commodity derivati – dummy varijabla	DERIVATIVES	vrijednost 1 ako poduzeće koristi commodity derivate
<b>KONTROLNE VARIJABLE</b>		
Veličina poduzeća	LOGTA	prirodni logaritam (ln) uk. imovine
Profitabilnost	ROA	(neto dobit)/(uk. imovina)*100
Investicijski rast	INVGROWTH	(kapitalni izdaci)/(uk. imovina)
Dividende – dummy varijabla	DIV	vrijednost 1 ako poduzeće isplaćuje dividende
Financijska poluga	FINLVRG	(dugoročni dug)/(knjigovodstvena vrijednost kapitala)

Izvor: Izrada studentice

Nakon definiranja varijabli modela prešlo se na empirijsko testiranje modela.

### 4.3. Empirijsko testiranje

Uvrštavajući sve spomenute varijable, formira se sljedeći statistički panel model:

$$\begin{aligned} \text{TOBINSQ}_{it} = & \alpha + \beta_1 \text{DERIVATIVES}_{it} + \beta_2 \text{LOGTA}_{it} + \beta_3 \text{ROA}_{it} + \beta_4 \text{INVGROWTH}_{it} \\ & + \beta_5 \text{DIV}_{it} + \beta_6 \text{FINLVRG}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

$$i = 1, 2, \dots, 31; t = 2012, \dots, 2016$$

pri čemu je:



**DERIVATIVES<sub>it</sub>** – (ne)korištenje commodity derivata poduzeća  $i$  u vremenu  $t$  mjereno dummy varijablom koja poprima vrijednost 1 ako poduzeće koristi commodity derivate, odnosno 0 ako ih ne koristi (eng. *commodity derivatives*);

**LOGTA<sub>it</sub>** – prirodni logaritam knjigovodstvene vrijednosti ukupne imovine poduzeća  $i$  u vremenu  $t$  (eng. *log of book value of total assets*);

**ROA<sub>it</sub>** – povrat na aktivu poduzeća  $i$  u razdoblju  $t$ . Predstavlja mjeru profitabilnosti ukupnog poslovanja poduzeća, a računa se odnosom neto dobiti i ukupne aktive (eng. *return on assets*);

**INVGROWTH<sub>it</sub>** - odnos kapitalnih izdataka i ukupne aktive poduzeća  $i$  u vremenu  $t$  (eng. *capital expenditures/ total assets*);

**DIV<sub>it</sub>** – dummy varijabla koja poprima vrijednost 1 ako poduzeće  $i$  u vremenu  $t$  isplaćuje dividende, odnosno 0 ako ih ne isplaćuje (eng. *dividends*);

**FINLVRG<sub>it</sub>** – odnos dugoročnog duga i knjigovodstvene vrijednosti kapitala poduzeća  $i$  u vremenu  $t$  (eng. *long term debt/ book value of equity*);

$\alpha$  – konstantni član jednak za sve jedinice promatranja i ne mijenja se kroz vrijeme;

$\varepsilon_{i,t}$  – greška relacije poduzeća  $i$  u razdoblju  $t$ ;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  – parametri koje treba procijeniti.

Prvi korak u empirijskoj analizi podataka je bio konstruiranje tablice deskriptivne statistike i grafičkog prikaza podataka. Tablica 4. prikazuje rezultate deskriptivne analize.

**Tablica 4.: Rezultati deskriptivne statistike**

VARIABLE	MEAN	STD. DEV.	MIN	MAX	OBSERVATIONS
<b>TOBINSQ</b>					
overall	1.152821	.1860703	.7359179	1.69491	N = 144
between		.1671423	.7877147	1.530217	n = 31
within		.1020247	.7067751	1.643794	T-bar = 4.64516
<b>DERIVA~S</b>					
overall	.7832168	.4135021	0	1	N = 143
between		.4256557	0	1	n = 31
within		.0593391	.2832168	1.283217	T-bar = 4.6129
<b>LOGTA</b>					
overall	10.01675	.6698729	8.11059	11.04019	N = 144
between		.6584481	8.17412	10.87902	n = 31
within		.0626494	9.751633	10.21077	T-bar = 4.64516
<b>ROA</b>					
overall	.0193266	.0439048	-.1957302	.306406	N = 144
between		.029315	-.0425873	.0939126	n = 31
within		.0333734	-.1374055	.2318201	T-bar = 4.64516
<b>INVGRO~H</b>					
overall	.0592396	.0338216	-.0166667	.2418591	N = 141
between		.0275369	.0000104	.1088965	n = 30
within		.0204347	-.0436875	.1922022	T-bar = 4.7
<b>DIV</b>					
overall	.8819444	.3238002	0	1	N = 144
between		.3313381	0	1	n = 31
within		.0953463	.3819444	1.681944	T-bar = 4.64516
<b>FINLVRG</b>					
overall	1.067988	.6893006	4.26e-08	4.305051	N= 144

Izvor: Izračun autorice

Napomena: TOBINSQ – zavisna varijabla; DERIVARIVES – nezavisna varijabla; LOGTA, ROA, INVGROWTH, DIV, FINLVRG – kontrolne varijable; MEAN – aritmetička sredina; ST. DEV. – standardna devijacija; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost; OBSERVATIONS – broj opažanja; overall - u uzorku; between – između jedinica promatranja; within – unutar jedinica promatranja; N- broj opažanja; n- broj jedinica promatranja; T-bar = N/n

Iz tablice br. 4. je vidljivo da prosječna vrijednost TOBINOVA Q pokazatelja u uzorku iznosi 1,153 sa standardnom devijacijom u uzorku od 0,186. Minimalna vrijednost TOBINOVA Q u uzorku iznosi 0,736, a maksimalna 1,695. Standardna devijacija TOBINOVA Q između poduzeća iznosi 0,167. Minimalna prosječna vrijednost TOBINOVA Q pokazatelja za neko poduzeće iznosi 0,788, a najveća prosječna vrijednost TOBINOVA Q nekog poduzeća iznosi 1,53. Standardna devijacija unutar poduzeća iznosi 0,102. Najmanje odstupanje od prosjeka svih poduzeća uvećano za prosječnu vrijednost uzorka iznosi 0,707, a najveće odstupanje od prosjeka svih poduzeća uvećano za prosječnu vrijednost uzorka iznosi 1,644.

Zbog prirode nezavisne varijable koja je dummy varijabla te prikazuje (ne)korištenje commodity derivativnih instrumenata neće se interpretirati spomenuti pokazatelji deskriptivne statistike, kao što je to bio slučaj za zavisnu varijablu TOBINOV Q.

Graf broj 1. prikazuje kretanje prosječne vrijednosti TOBINOVA Q po godinama. Kako bi se dobio bolji uvid u prirodu kretanja prosječne vrijednosti spomenutog pokazatelja po godinama, uz grafički prikaz priložena je tablica 5. koja također prikazuje kretanje prosječne vrijednosti TOBINOVA Q po godinama, ali uz izračunatu vrijednost pokazatelja deskriptivne statistike: standardne devijacije te maksimalnih i minimalnih vrijednosti.



**Graf 1.: Prosječno kretanje zavisne varijable (vrijednosti TOBINOVA Q) po godinama**

Izvor: Izrada autorice

Iz tablice broj 5. je vidljivo da je prosječna vrijednost TOBINOVA Q pokazatelja najviša u 2014. godini i iznosi 1,211619. Kako bi se utvrdila reprezentativnost prosječne vrijednosti TOBINOVA Q u 2014. godini izračunat je koeficijent varijacije<sup>13</sup> koji predstavlja relativni pokazatelj reprezentativnosti prosjeka te iznosi 16,12% za 2014. godinu, što se uvriježeno ne smatra visokim zbog čega ne bi trebalo nepovoljno utjecati na reprezentativnost spomenutog prosjeka. Iz tabličnog prikaza broj 5. vidi da je i maksimalna vrijednost TOBINOVA Q pokazatelja najviša u 2014. godini te iznosi 1,69491, a odmah nakon nje po

<sup>13</sup>  $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 10.$

veličini slijedi vrijednost iz 2016. godine koja iznosi 1,692153, što je vidljivo i iz grafičkog prikaza br. 1. Zanimljivo je i primijetiti da je zamijećen drastičan pad prosječne vrijednosti TOBINOVA Q u 2015. godini.

**Tablica 5.: Prosječna vrijednost TOBINOVA Q po godinama**

GODINA	OBSERVATIONS	MEAN	STD. DEV.	MIN.	MAX.
2012.	26	1.107043	.1395601	.8519893	1.411392
2013.	27	1.172051	.1484881	.9648269	1.519242
2014.	29	1.211619	.1952871	.8218205	1.69491
2015.	31	1.109379	.192292	.7359179	1.556093
2016.	31	1.162906	.2226557	.7760869	1.692153

Izvor: Izračun autorice

Napomena: OBSERVATIONS – broj opažanja; MEAN – aritmetička sredina; ST. DEV. – standardna devijacija; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost

Kako bi se ispitaio mogući problem multikolinearnosti, čije postojanje može narušiti reprezentativnost modela, računaju se koeficijenti korelacije između parova nezavisnih varijabli. Tablica 6. prikazuje korelacijsku matricu parova nezavisnih varijabli u modelu.

**Tablica 6.: Korelacijska matrica**

	TOBINSQ	DERIV-S	LOGTA	ROA	INVGR-H	DIV	FINLVRG
TOBINSQ	<b>1.0000</b>						
DERIVATIVES	0.1683*	<b>1.0000</b>					
LOGTA	0.1302	0.6012*	<b>1.0000</b>				
ROA	0.4123*	0.0315	-0.0705	<b>1.0000</b>			
INVGROWTH	-0.1542	0.0400	0.0419	-0.0087	<b>1.0000</b>		
DIV	0.2843*	0.3836*	0.5252*	0.1212	0.3421*	<b>1.0000</b>	
FINLVRG	-0.0129	0.3700*	0.3691*	-0.3866*	0.0393	0.1098	<b>1.0000</b>

Izvor: Izračun autorice

Napomena: TOBINSQ – zavisna varijabla; DERIVARIVES – nezavisna varijabla; LOGTA, ROA, INVGROWTH, DIV, FINLVRG – kontrolne varijable

Najveći koeficijent korelacije postoji između dummy varijable derivativi (DERIVATIVES, koja prikazuje (ne)korištenje commodity derivativa od strane poduzeća u pojedinoj godini) i varijable logaritma ukupne imovine (LOGTA) te iznosi 0,6012 i statistički je značajan. Sljedeći po veličini je koeficijent korelacije između dummy varijable dividende (DVD, koja prikazuje (ne)isplatu dividendi od strane poduzeća u pojedinoj godini) i varijable logaritma ukupne imovine (LOGTA) te iznosi 0,5252 i statistički je značajan. Između ostalih parova nezavisnih varijabli niti jedan koeficijent korelacije ne prelazi vrijednost od 0,5 (Škrabić Perić, 2016.). U pravilu bi s oprezom trebalo promatrati varijable između kojih je koeficijent korelacije iznad 0,5. Zbog toga će se, prilikom uvrštavanja varijabli u model, ispitati utječe li dodavanje varijable logaritma ukupne imovine na promjenu predznaka ili značajnosti drugih varijabli u modelu kako bi se ispitala stvarna prisutnost problema multikolinearnosti.

Tablica 7. prikazuje rezultate dobivene procjenom združenog modela, modela između jedinica promatranja, modela s fiksnim efektom i modela sa slučajnim efektom. U tablici su dane vrijednosti procijenjenih koeficijenata uz nezavisne varijable, uz p vrijednosti koje se nalaze u zagradama.

Kao uvod u panel analizu započinje se sa procjenom **združenog modela** (eng. *Pooled*) koji je najjednostavniji, ali ima i najviše ograničenja. Združeni model vrši procjenu uz pomoć metode najmanjih kvadrata (eng. *Ordinary Least Squares*, OLS), ne uzimajući u obzir da se radi o panel podacima odnosno ne pretpostavlja različitosti među jedinicama promatranja. Međutim, s obzirom na prirodu panel podataka, nemoguće je očekivati međusobnu nekoleriranost grešaka relacije u različitim razdobljima, nekoleriranost grešaka relacije i nezavisnih varijabli te konstantnu varijancu između jedinica promatranja, zbog čega nisu ispunjene osnovne pretpostavke koje su nužne da bi OLS procjenitelj bio nepristran, konzistentan i efikasan (Škrabić Perić, 2016.). Slijedom svega navedenog, združeni model daje pristrane i nekonzistentne procjene. Kako bi se olakšala pretpostavka heteroskedastičnosti kod združenog modela, upotrijebila se naredba<sup>14</sup> uz pomoć koje se dobiju procjene koje se razlikuju samo u standardnim greškama, dok su procijenjeni parametri jednaki. Iz tog razloga su u tablici 7. prikazani samo rezultati procijenjenog združenog modela dobiveni koristeći prethodno spomenutu opciju za olakšavanje pretpostavke heteroskedastičnosti (model 1). Iz tablice 7. je vidljivo da kod združenog modela statistički značajan utjecaj na razini značajnosti od 1% na

---

<sup>14</sup> Vce (robust) u programskom paketu STATA 12.

zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj imaju varijable povrat na imovinu (ROA), rast investicija (INVGROWTH) i isplata dividendi (DIV). Ostale nezavisne varijable nemaju statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu u ovom modelu. Ipak, zbog svih nedostataka združeni će model rijetko biti prikladan za procjenu parametara te uglavnom služi kao osnova za izvođenje ostalih naprednijih panel modela.

**Tablica 7.: Rezultati procjene združenog modela, modela između jedinica promatranja, modela sa fiksnim efektom i modela sa slučajnim efektom**

	(1.) Pooled	(2.) Between	(3.) Fixed	(4.) Random
<b>DERIVATIVES</b>	0.00205 (0.958)	-0.0273 (0.715)	-0.161 (0.433)	-0.0140 (0.837)
<b>LOGTA</b>	-0.0206 (0.427)	-0.00138 (0.976)	-0.135 (0.458)	-0.0206 (0.634)
<b>ROA</b>	1.159*** (0.007)	3.300*** (0.003)	0.727** (0.023)	1.025*** (0.001)
<b>INVGROWTH</b>	-1.687*** (0.000)	-1.862** (0.028)	-0.875 (0.203)	-1.132** (0.017)
<b>DIV</b>	0.217*** (0.000)	0.174* (0.084)	0.0565 (0.580)	0.176*** (0.009)
<b>FINLVRG</b>	0.0286 (0.335)	0.0518 (0.308)	0.0560* (0.052)	0.0447* (0.067)
<b>_cons</b>	1.210*** (0.000)	1.026** (0.024)	2.567 (0.151)	1.213*** (0.002)
<b>N</b>	140	140	140	140
<b>R<sup>2</sup></b>	0.308	0.617	0.074	

Izvor: Izračun autorice

Napomena: DERIVATIVES – nezavisna varijabla; LOGTA, ROA, INVGROWTH, DIV, FINLVRG – kontrolne varijable; N – broj opažanja; *p*-vrijednosti u zagradama; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Združeni mode se prema Škrabić Perić (2016.) može transformirati na način da se izračuna prosječna vrijednost opažanja za svaku jedinicu promatranja, rezultat čega je **model između jedinica promatranja** (eng. *Between*), čije su procjene prikazane u tablici 7. (model 2.). U ovom modelu statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj ima varijabla povrat na imovinu (ROA) na razini značajnosti od 1%, rast investicija (INVGROWTH) na razini značajnosti 5% te isplata dividendi (DIV) na razini značajnosti od 10%. Ostale varijable nisu se pokazale statistički značajnima u ovom modelu. Ipak, procjenitelji

ovog modela su konzistentni, ali nisu efikasni. Prosječivanjem podataka gubi se vremenska komponenta te procijenjeni parametri nisu realni ni precizni.

Za razliku od združenog modela koji ne pretpostavlja različitosti među jedinicama promatranja, **model s fiksnim efektom** (eng. *fixed effect*) je takav model kod kojeg se konstantni član mijenja se sa svakom jedinicom promatranja, ali je konstantan u vremenu. Prema Škrabić Perić (2016.) metoda koja se koristi za procjenu modela s fiksnim efektom naziva se metoda najmanjih kvadrata s dummy varijablama (eng. *Least Squares Dummy Variables*, LSDV), prema kojoj je potrebno procijeniti  $N-1$  parametar više nego za združeni model. Ipak, nedostatak LSDV procjenitelja je gubitak velikog broja stupnjeva slobode, a zbog velikog broja dummy varijabli može doći do pojave multikolinearnosti među nezavisnim varijablama u modelu. Iz tih razloga, vodeći računa o ograničenju u pogledu veličine uzorka, procjenjuje se jednostavniji model sa fiksnim efektom uz pomoć procjenitelja unutar jedinica promatranja, čije su procjene dane u tablici 7. Dobivene procjene su identične procjenama parametara koji se dobiju LSDV metodom, zbog čega su u tablici 7. prikazani samo rezultati modela s fiksnim efektom dobiveni uz pomoć procjenitelja unutar jedinica promatranja (model 3).

Iz tablice 7. je vidljivo da u ovom modelu statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj ima varijabla povrat na imovinu (ROA) na razini značajnosti od 5% i varijabla zaduženost odnosno financijska poluga (FINLVRG) na razini značajnosti od 10%. Ostale nezavisne varijable nemaju statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu u ovom modelu.

Posljednji u nizu procijenjenih modela jest **model sa slučajnim efektom** (eng. *random effect*) koji pretpostavlja da su jedinice promatranja odabrane na slučajan način, te da su razlike između jedinica promatranja slučajne. Model sa slučajnim efektom polazi od toga da je  $\mu$  zajednički konstantni član za sve jedinice promatranja, dok  $\alpha_i$  predstavlja slučajni efekt za svaku jedinicu promatranja koji zajedno sa  $\varepsilon_{it}$  ulazi u grešku relacije Škrabić Perić (2016.). Procjene modela sa slučajnim efektom dobivene su generaliziranom metodom najmanjih kvadrata (eng. *Generalised Least Squares*, GLS) te su prikazane u tablici 7. (model 4.). U ovom modelu statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj na razini značajnosti od 1 % imaju varijable povrat na imovinu (ROA) i isplata dividendi (DIV). Varijabla rast investicija (INVGROWTH) statistički značajno utječe na zavisnu varijablu na

razini značajnosti od 5%, a varijabla zaduženost odnosno financijska poluga na razini značajnosti od 10%. Ostale varijable ne utječu statistički značajno na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj u ovom modelu.

Kako bi se odabrao model koji je najprikladniji za procjenu parametara provode se dijagnostički testovi. Model između jedinica promatranja neće se uzimati u obzir prilikom odabira najprikladnijeg modela zbog njegovog nedostatka koji se ogleda u nerealnosti procijenjenih parametara. Tablica 8. prikazuje rezultate dijagnostičkih testova i proces odabira odgovarajućeg modela.

**Tablica 8.: Rezultati dijagnostičkih testova**

	F test	LM test	Hausmanov test
<b>Združeni model</b>			
<b>Model s fiksnim efektom</b>	H1 (p-val 0.0000)		H1 (p-val 0.0000)
<b>Model sa slučajnim efektom</b>		H1 (p-val 0.0000)	

Izvor: Izračun autorice

Opravednost upotrebe modela s fiksnim efektom u odnosu na združeni model testira se F-testom (Škrabić Perić, 2016.). Sukladno rezultatima F-testa (p-val 0.0000) može se zaključiti da se odbacuje nulta hipoteza o jednakosti konstantnih članova za sve jedinice promatranja<sup>15</sup> te da je upotreba modela s fiksnim efektom opravdana u odnosu na združeni model. LM (eng. *Lagrange Multiplier Test*) koristi se za testiranje opravdanosti upotrebe modela sa slučajnim efektom u odnosu na združeni model. Prema rezultatima LM testa (p-val 0.0000) zaključuje se da postoji heterogenost među jedinicama promatranja odnosno odbacuje se nulta hipoteza kojom se pretpostavlja da je varijanca slučajnog efekta jednaka nuli<sup>16</sup>, iz čega proizlazi da je

<sup>15</sup>  $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$ .

$H_1$ :  $\alpha_i$  nisu svi međusobno jednaki .

<sup>16</sup>  $H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$ .

$H_1: \sigma_\alpha^2 > 0$ .



model sa slučajnim efektom prikladan za procjenu parametara u odnosu na združeni model. Naposljetku, kako bi se odredilo je li za procjenu parametara prikladnije koristiti model sa fiksnim ili model sa slučajnim efektom provodi se Hausmanov test. Rezultati Hausmanovog testa (p-val 0.0000) sugeriraju postojanje korelacije između slučajne greške  $\alpha_i$  i barem jedne nezavisne varijable  $x_{it}$ , odnosno nulta hipoteza kojom se pretpostavlja da slučajna greška nije korelirana niti s jednom nezavisnom varijablom se odbacuje<sup>17</sup>. Zaključuje se, dakle, da postoji korelacija između barem jedne nezavisne varijable  $x_{it}$  i slučajnog efekta  $\alpha_i$ . U ovom je slučaju procjenitelj slučajnog efekta nekonzistentan, dok je procjenitelj fiksnog efekta i dalje konzistentan, zbog čega će se za procjenu modela koristiti procjenitelj fiksnog efekta.

Iz rezultata dijagnostičkih testova može se zaključiti da je **model s fiksnim efektom najprikladniji** za **procjenu parametara** odnosno utjecaja odabranih nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu (Tobinov Q pokazatelj).

Konačni zapis modela s fiksnim efektom je slijedeći:

$$\begin{aligned} \text{TOBINSQ}_{it} = & \alpha_i - 0.161\text{DERIVATIVES}_{it} - 0.135\text{LOGTA}_{it} + 0.727\text{ROA}_{it} - 0.875\text{INVGROWTH}_{it} \\ & + 0.0565\text{DIV}_{it} + 0.0560\text{FINLVRG}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (9)$$

pri čemu je  $\alpha_i$  konstantni član različit za svaku jedinicu promatranja (svako poduzeće), a  $\varepsilon_{it}$  je greška procjene  $i$ -tog poduzeća u godini  $t$ , i pretpostavlja se da su  $\varepsilon_{it}$  nezavisno i identično distribuirane slučajne varijable po jedinicama promatranja (poduzećima) i vremenu (godinama), sa sredinom 0 i varijancom  $\sigma_\varepsilon^2$ .

Osnovna prednost modela sa fiksnim efektom je konzistentnost procjene u slučaju kada postoji korelacija između slučajne komponente greške relacije  $\alpha_i$  i bilo koje nezavisne varijable, dok je u tom slučaju GLS procjenitelj parametara modela sa slučajnim efektom pristran i nekonzistentan (Škrabić Perić, 2016.).

---

<sup>17</sup>  $H_0: \text{Cov}(X_{itk}, \alpha_i) = 0, \forall k = 1, \dots, K.$

$H_1: \exists X_{itk}, \text{Cov}(X_{itk}, \alpha_i) \neq 0, k = 1, \dots, K.$

#### 4.4. Interpretacija rezultata i osvrt na istraživačku hipotezu

U ovom dijelu rada će se dati osvrt na utjecaj nezavisne i kontrolnih varijabli na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj prema onome što se pretpostavilo pri opisu varijabli, nasuprot rezultatima dobivenim nakon što je provedena panel analiza.

U odabranom modelu sa fiksnim efektom za procjenu utjecaja nezavisne i kontrolnih varijabli na zavisnu varijablu, tj. Tobinov Q pokazatelj, statistički su se značajnim pokazale varijable povrat na imovinu (ROA) na razini značajnosti od 5% i varijabla zaduženost, odnosno financijska poluga (FINLVRG) na razini značajnosti od 10%. Pretpostavilo se da povrat na imovinu ima pozitivan i statistički značajan utjecaj na tržišnu vrijednost poduzeća mjerenu Tobinovim Q pokazateljem te su rezultati provedene panel analize, odnosno analize modela sa fiksnim efektom to potvrdili. Dobiveni rezultati su također u skladu sa istraživanjima Allayannis i Weston (2001.) te Jin i Jorion (2006.). S druge strane, pretpostavilo se da varijabla financijska poluga (FINLVRG), koja se koristila u svrhu pronalaženja odnosa financiranja imovine poduzeća zaduživanjem i tržišne vrijednosti poduzeća, može imati pozitivan (s obzirom da su kamate izuzete od plaćanja poreza te kada poduzeće efikasno upravlja dugom djeluje na povećanje profitabilnosti i tržišne vrijednosti) i negativan (s obzirom da poduzeća koja se zadužuju izdavanjem vrijednosnih papira imaju veću vjerojatnost financijskih neprilika) utjecaj na zavisnu varijablu, tj. Tobinov Q pokazatelj. U modelu taj utjecaj se pokazao kao pozitivan. Dobiveni rezultati analize varijable financijska poluga u ovom radu su jednaki istraživanjima Jin i Jorion (2004.) i Bartram et al. (2011.).

Ostale varijable nemaju statistički značajan utjecaj na zavisnu varijablu u ovom modelu. Osnovna nezavisna varijabla koja se koristila u istraživanju je (ne)korištenje commodity derivata u svrhu zaštite od rizika promjene cijena robe mjerena dummy varijablom (DERIVATIVES). Pretpostavljeno je da korištenje commodity derivata kod poduzeća čija je primarna djelatnost proizvodnja, prijenos i distribucija električne energije ima pozitivan utjecaj na Tobinov Q pokazatelj. Međutim empirijski dokazi ukazuju na negativan i statistički neznačajan utjecaj ove varijable na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj što je suprotno početnim pretpostavkama.

Ipak, ovo istraživanje nije jedino koje dolazi do zaključka da ne postoji statistički značajna razlika u tržišnoj vrijednosti poduzeća koja koriste derivativne instrumente u odnosu

na ona koja ih ne koriste. Do sličnog zaključka dolaze i Jin i Jorion (2006.) koji su proučavali navedeni problem kod poduzeća koja koriste naftne derivate. Također, u svom radu iz 2007. godine (Jin i Jorion, 2007.) dolaze do istih rezultata na uzorku poduzeća koja se bave rudarenjem zlata u Sjevernoj Americi. Sljedeća varijabla koja se pokazala kao statistički nesignifikantnom je veličina poduzeća mjerena logaritmiranom vrijednosti ukupne imovine poduzeća (LOGTA). Pretpostavilo se da utjecaj ovo varijable na Tobinov Q pokazatelj može biti i pozitivan s obzirom da veća poduzeća imaju više kapitala i resursa koji donose profitabilnosti i ekonomiji razmjera i negativan jer što je poduzeće veće njime postaje teže upravljati i kontrolirati ga. Rezultati provedene panel analize za uzorak poduzeća u ovom istraživanju su pokazali da u svim modelima postoji negativan, statistički neznačajan utjecaj veličine poduzeća na zavisnu varijablu. Drugim riječima, poduzeća sa više imovine ostvaruju manju vrijednost Tobinova Q pokazatelja. Do sličnih zaključka dolaze i Allayannis i Weston (2001.) te Lang i Stultz (1994.) koji pronalaze negativnu vezu između veličine poduzeća i njene tržišne vrijednosti. Nadalje, rezultati panel analize kod modela sa fiksnim efektom pokazuju da ne postoji statistički značajna povezanost između varijable investicijski rast (INVGROWTH) mjerjen odnosom kapitalnih izdataka i ukupne imovine poduzeća i zavisne varijable Tobinova Q pokazatelja. Pretpostavilo se da će se veće investicijske prilike pozitivno odraziti na Tobinov Q pokazatelj, međutim provedena analiza ukazuje na negativan učinak ove kontrolne varijable na zavisnu varijablu. Za posljednju varijablu pristup financijskom tržištu (DIV), odnosno isplatu dividendi se pretpostavilo da ukoliko poduzeće isplaćuje dividende vjerojatnije je da će imati nižu vrijednost Tobinova Q pokazatelja s obzirom da ima veću potrebu da investicijske projekte financira iz eksternih izvora, odnosno da može imati i veću vrijednost Tobinova Q pokazatelja jer isplata dividendi daje informacije o budućoj profitabilnosti poduzeća. Rezultati modela sa fiksnim efektom u istraživanju ukazuju na pozitivan i statistički neznačajan utjecaj isplate dividendi na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj.

U ovom istraživanju testirao se utjecaj korištenja commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća mjerenu Tobinovima Q pokazateljem na uzorku od 31 poduzeće koje kotira na 3 američke burze i spada u sektor „electric utilities“ tj. bavi se proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije. Na temelju rezultata provedene panel analize možemo odbaciti postavljenu hipotezu *H1: Derivati za zaštitu od rizika promjene cijena robe - commodity derivatives utječu na tržišnu vrijednost poduzeća zbog toga što je utjecaj nezavisne varijable na Tobinov Q pokazatelj statistički nesignifikantan što je vidljivo u tablici broj 5.*

(model sa fiksnim efektom). Postoji nekoliko mogućih objašnjenja rezultata ovog istraživanja. Kao prvo, u istraživanju se za mjerenje korištenja commodity derivata koristila dummy varijabla koja je znatno manje informativna i precizna u odnosu na kontinuiranu varijablu. Dummy varijabla jedino dijeli poduzeća u dvije skupine: poduzeća koja koriste commodity derivate i poduzeća koja ih ne koriste što znači da ne daje informacije u kojoj su mjeri commodity derivati korišteni. Tako primjerice neka poduzeća u svojim izvještajima ne daju precizne informacije o korištenju derivativnih instrumenata npr. navode da za hedgiranje određenih rizika mogu koristiti derivate ali ne navode dalje nikakve konkretne podatke zbog čega je moguće da su rezultati analize pogrešni. Potrebno je i spomenuti nemogućnost prikupljanja potrebnih podataka za 15 poduzeća zbog čega je početni uzorak znatno smanjen. Također, ono što Bartram et al. (2011.) navodi, čak i male promjene u konstrukciji uzorka, definiciji kontrolnih varijabli te metoda za procjenu mogu značajno utjecati na rezultate istraživanja. Nadalje industrija u kojoj poduzeća djeluju i regulatorne okolnosti mogu utjecati na korištenje derivativnih instrumenata. Tako kod određenih industrija, kao što je industrija električnih usluga, postoji veća vjerojatnost da će poduzeća češće koristiti derivativne instrumente u svrhu hedgiranja s obzirom da su izložena rizicima koje je lako identificirati te lako hedgirati. Također, potrebno je i uzeti u obzir da je uspostavljanje odijela za hedgiranje rizicima u poduzeću skupo što se može negativno odraziti na njegovu vrijednost. Posljednje, jedno od ograničenja istraživanja kao što je spomenuto u radu Allayannis i Weston (2001.) je da bi korištenje derivativnih instrumenata trebalo smanjiti izloženost riziku i imati pozitivan utjecaj na tržišnu vrijednost poduzeća. Ali, ako poduzeća sa većom tržišnom vrijednošću, tj. većim Tobinovim Q pokazateljem imaju više investicijskih prilika to znači da imaju i više razloga za hedgiranje rizika. Prema tome, veće vrijednosti Tobinova Q pokazatelja za poduzeća koja koriste derivativne instrumente reflektiraju njihovu potrebu za većim hedgiranjem, a ne obratno da hedgiranje rizika vodi većoj vrijednosti Tobinova Q pokazatelja.

## 5. ZAKLJUČAK

Posebne karakteristike električne energije kao robe te kompleksnost tržišta električne energije utječu na način na koji sudionici tržišta upravljaju rizicima. Zbog navedenog, derivativni instrumenti imaju važnu ulogu i sve veće značenje u upravljanju rizicima poduzeća. Derivativni instrumenti postaju sve brojniji i raznovrsniji kako odgovor na sve veće prijetnje u poslovnom okruženju. Najčešći ugovori kojima se trguje su forward i futures ugovori, swapovi i opcije. Osim tih standardiziranih ugovora mogu se i sklapati nestandardizirani ugovori kojima se ne trguje na burzama već preko OTC tržišta. Zbog koristi koje poduzeća mogu imati o korištenja derivata pristupilo se istraživanju o utjecaju njihovom korištenja na tržišnu vrijednost poduzeća. Teorijski dio istraživanja je bio upravo usmjeren na analizu derivativnih instrumenata koja poduzeća mogu koristiti u svrhu hedgiranja te analiza rizika sa kojima se poduzeće susreće. Posebno se analiziralo i prezentiralo mogućnosti i koristi upotrebe derivata za zaštitu od rizika promjene cijena robe kod poduzeća iz energetskog sektora.

U drugom, empirijskom dijelu radu se istraživao utjecaj commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća mjerenu Tobinovima Q pokazateljem. U razmatranje je uzeto 31 poduzeće sa NYSE, NASDAQ i AMEX burzi koje se bavi proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije u periodu od 2012. do 2016. godine. Kako bi se testirao navedeni utjecaj formirana je dummy varijabla kojom je mjereno je li poduzeća u uzorku koriste commodity derivate za zaštitu od rizika volatilnosti cijena robe. U obzir su također uzete i sljedeće kontrolne varijable: veličina poduzeća, profitabilnost poduzeća, investicijski rast, pristup financijskom tržištu te financijska poluga. Na temelju rezultata panel analize i rezultata dijagnostičkih testova dolazi se do zaključka da je najprikladniji za procjenu parametara model sa fiksnim efektom na temelju kojega se može odbaciti početna hipoteza o utjecaju commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća. Naime, rezultati modela sa fiksnim efektom ukazuju na negativan i statistički nesignifikantan utjecaj dummy varijable commodity derivatives na zavisnu varijablu Tobinov Q pokazatelj. Dakle, možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u tržišnoj vrijednosti poduzeća između poduzeća koja koriste i ne koriste commodity derivate. Ovakav rezultat nije u potpunosti neočekivan s obzirom da u literaturi postoji još radova koji dolaze do sličnih zaključaka te utjecaj ne samo commodity derivata, već derivativnih instrumenata općenito na tržišnu vrijednost poduzeća može biti i pozitivan i negativan, ovisno o industriji koja se analizira. Industrija električnih usluga je specifična s

obzirom na karakteristike električne energije kao robe zbog čega je poduzećima lako identificirati rizike te ih hedgirati.

## LITERATURA

1. Ahmed, H., Azevedo, A., Guney, Y. (2013.): The effect of hedging on firm value and performance: Empirical evidence from the nonfinancial UK firms, Working paper, Hull University Business School.
2. Allayannis, G., Weston J. (2001.): The use of foreign currency derivatives and firm market value, *Review of Financial Studies* 14.
3. Aljinović, Z., Marasović, B., Šego, B. (2011.): Financijsko modeliranje, drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Ekonomski fakultet u Splitu, Split.
4. Antl, B. (1989.): *Management of Interest Rate Risk*, Euro money Publications, plc., London.
5. Bartram, S. M., Brown, G. W., Conrad, J. (2006.): The effects of derivatives on firm risk and value, Working paper, Lancaster, Velika Britanija: Lancaster University, Management School, Department of Accounting and Finance & Chapel Hill, SAD: The University of North Carolina, Kenan-Flagler Business School.
6. Bartram, S. M., Brown, G. W., Conrad, J. (2011.): The effects of derivatives on firm risk and value, *Western Finance Association*, Vol. 46.
7. Bartram, S., Brown, G., Fehle, F. (2003.): International evidence on financial derivatives usage, Working paper, University of North Carolina.
8. BIS (2017.): Statistical release: OTC derivatives statistics at the end - June 2017, Bank for International Settlements.
9. Bodnar, G. M., Hayt, G. S., Marston, R. (1996.): Wharton survey of derivatives usage by US non-financial firms, *Financial Management*.
10. Carter, D., Rogers, D., Simkins, B. (2004.): Does fuel hedging make economic sense? The case of the U.S. airline industry, Working paper, Oklahoma State University.
11. Carter, D., Rogers, D., Simkins, B. (2006.): Does hedging affect firm value? Evidence from the US airline industry, *Financial Management*; Vol 35.
12. Clark, E., Judge, A., Mefteh, S. (2006.): Corporate hedging with foreign currency derivatives and firm value, Unpublished paper.
13. Clewlow L., Strickland C. (2000.): *Energy Derivates: Pricing and Risk Management*, Lacima Publications, London.
14. Culp. L.C. (2001.): *The Risk Management Process – Business Strategy and Tactics*, John Wiley & Sons.
15. Ćurak, M. (2017.): Nastavni materijali za „Upravljanje rizicima“, Ekonomski fakultet Split, Split.

16. Deloitte (2018.): Commodity Price Risk Management – A manual of hedging commodity price risk for corporates, Deloitte.
17. Deng, S.J, Oren, S.S. (2006.): Electricity Derivates and Risk Managememt, Energy Vol. 31., Oxford University Press.
18. Dickinson, G. (2001.): Enterprise risk management: its origins and conceptual foundation, The Geneva Papers on risk and insurance, str 26.
19. El-Masry, A. A. (2006.): Derivatives use and risk management practices by UK nonfinancial companies, Manageriak Finance, 32. (2.).
20. Eydeland, A., Wolyniec, K. (2003.): Energy and power risk management, Wiley, New Jersey.
21. Froot, K., Schrfstein, D., Stein, J. (1993.): Risk management: Coordinating corporate investment and financing policies, The Journal of Finance, vol 48.
22. Geczy, C., Minton, B.A., Schrand, C.: The Journal of Finance, Vol. 52., No. 4., 1997.
23. Hagelin, N. (2004.): Hedging foreign exchange exposure: risk reduction from transaction and translation exposure, Applied Financial Economics, Vol. 13.
24. Jin, Y., Jorion, P. (2004.): Firm value and hedging: Evidence from U.S. oil and gas producers, The Journal of Finance, Vol. 61. (2).
25. Jin, Y., Jorion, P. (2006.): Firm value and hedging: Evidence from U.S. oil and gas producers, The Journal of Finance, Vol. 61.
26. Katz, I.D. (1995.): Financial Risk manager, Euromoney Publications PLC, Nestor House, Playhouse Yard, London.
27. Lazibat, T., Županić, I., Baković, T. (2009.): Vremenske izvedenice kao instrumenti terminskih tržišta, Sveučilište u Zagrebu.
28. Li, H., Visaltanachoti, N., Lou, R.H. (2014.): Foreign Currency Derivatives and Firm Value: Evidence from New Zealand, Massey University and ALHOSN University.
29. Lang, L.H.P., Stultz, R.M.: Tobin's Q, Corporate Diversification and Firm Performance, Journal of Political Economy, Vol.102., No.6.
30. Mandić, N: Analiza pojave negativnih cijena spot tržištu električne energije Europske burze energije, Energija, vol. 58., (2009.), br. 2, str. 138.
31. Modigliani, F., Miller, M. (1958.): The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, American Economic Review 48.
32. Nova, M., Cerqueira, A., Brandao, E. (2015.): Hedging with derivatives and firm value: Evidence from the nonfinancial firms listed on the London Stock Exchange, FEP Working paper.



33. Orsag, S. (2006.): Izvedenice, Hrvatska udruga financijskih analitičara, Zagreb.
34. Pivac, S. (2010.): Statističke metode, Ekonomski fakultet u Splitu, Split.
35. Sabolić D (2013.): Nastavni materijali za „Financijska tržišta II“, FER, Sveučilište u Zagrebu.
36. Sajter, D. (2013.): Uvod u financijske izvedenice, Ekonomski fakultet, Osijek.
37. Saunders, A., Cornett, M.M. (2006.): Financijska tržišta i institucije, McGraw-Hill/Irwin, Masmedia, Zagreb.
38. Schmit, J.T., Roth, K. (1990.): Cost Effectiveness of Risk Management Practices, Journal of Risk and Insurance, str. 57.
39. Slikavica P., Bahtijarević-Šiber F., Pološki-Vokić N. (2008.): Suvremeni menadžment vještina, sustavi i izazovi, Školska knjiga, Zagreb.
40. Smith, C., Stulz, R. (1985.): The determinants of firm's hedging policies, Journal of Financial and Quantitative Analysis.
41. Soft, S., Belden, T., Goldman, C., Pickle, S. (1998.): Primer on electricity futures and other derivatives, University of California, Berkeley, California.
42. Sprčić, D.M. (2013.): Upravljanje rizicima, Sinergija, Zagreb.
43. Sprčić P., Krajcar, S: Primjena izvedenica u upravljanju cjenovnim rizikom u energetske kompanijama, Energija, vol. 56., (2007.), br. 4.
44. Stulz, R. M. (1996): Rethinking risk management, Journal of applied corporate finance.
45. Škrabić Perić, B (2016.): Nastavni materijali „Analiza vremenskih nizova i panel podataka“, Ekonomski fakultet, Split.
46. Tuškan, B. (2009.): Upravljanje rizicima upotrebom financijskih derivata u RH, Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, godina 7, br. 1.
47. Tomić, B. (2016.): Financijski instrumenti i izvedenice, Visoko učilište Effectus, Zagreb.
48. Unger, G (2002.): Hedging Strategy and Electricity Conduct Engineering, Swiss Federal Institute of Technology, Doktorska disertacija, Diss ETH No. 14727, Zurich.
49. Uran, V: Tehnika izvođenja terminkih ugovora uz primjenu hedging metode, Energija, vol 55., (2006.), br.5., str. 580.
50. Van Greuning, H., Brajović Bratanović, S. (2006.): Analiza i upravljanje bankovnim rizicima, drugo izdanje, Zagrebačka škola ekonomije i managementa, MATE, Zagreb.
51. Vidučić, Pepur, Šerić Šimić (2015.): Financijski menadžment, deveto izdanje, RRiF, Zagreb.
52. Zhang, R. (2012.): The use of foreign currency derivatives and firm value in U.S., Tilburg University.
53. [www.statista.com](http://www.statista.com), [20.06.2018.].

54. [www.poslovni.hr](http://www.poslovni.hr), [23.06.2018.].
55. [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com), [20.06.2018.].
56. [www.powerlab.fsb.hr](http://www.powerlab.fsb.hr), [10.06.2018.].

## POPIS TABLICA

Tablica 1.: Primjer forward ugovora sa fiksno utvrđenom cijenom električne energije.....	19
Tablica 2.: Temeljne razlike između forward i futures ugovora.....	22
Tablica 3.: Prikaz zavisnih, nezavisnih i kontrolnih varijabli.....	47
Tablica 4.: Rezultati deskriptivne statistike.....	49
Tablica 5.: Prosječna vrijednost TOBINOVA Q po godinama.....	51
Tablica 6.: Korelacijska matrica.....	51
Tablica 7.: Rezultati procjene združenog modela, modela između jedinica promatranja, modela sa fiksnim efektom i modela sa slučajnim efektom.....	53
Tablica 8.: Rezultati dijagnostičkih testova.....	55

## POPIS SLIKA

Slika 1.: Izvršna vrijednost duge forward pozicije na dan dospijea.....	19
Slika 2.: Vrijednost opcije poziva na dan dospijea.....	26
Slika 3.: Vrijednost opcije ponude na dan dospijea.....	27
Slika 4.: Utjecaj caps-a i floor-a na plivajuću ugovor.....	30
Slika 5.: Korelacija rizika i financijskih instrumenata.....	40

## **POPIS GRAFIKONA**

Graf 1.: Prosječno kretanje zavisne varijable (vrijednosti TOBINOVA Q) po godinama.....50

## SAŽETAK

Derivativni instrumenti su u suvremenom poslovnom okruženju prepoznati kao efikasan instrument za upravljanje poslovnim rizicima i odgovor na neizvjesnost tržišta zbog čega je tržište derivata doživjelo nagli rast u posljednjih nekoliko desetljeća. Trguje se standardiziranim i nestandardiziranim derivatima preko burzi i OTC tržišta pri čemu među najznačajnije derivate spadaju forward i futures ugovori, swapovi te opcije. Među najznačajnijim rizicima kojima je potrebno upravljati u poduzeću spadaju kreditni rizik, valutni rizik, kamatni rizik, rizik likvidnosti te rizik cijene koji se analizira u radu. Koristeći uzorak od 31 poduzeće sektora električnih usluga u razdoblju od 2012. do 2016. godine u istraživanju se ispituje se utjecaj commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća. Rezultati statičkog panel modela potvrđuju negativan i neznačajan utjecaj commodity derivata na tržišnu vrijednost poduzeća.

**Ključne riječi:** commodity derivativi, električna energija, upravljanje rizicima.

## **SUMMARY**

Derivatives are recognised as efficient instruments for managing business risks and a response to market uncertainties in a modern business environment, which is why the derivatives market has experienced a steep growth over the last few decades. Standardized and non standardized derivatives are traded on stock exchange and over-the-counter market, with forward, futures, swaps and options being among the most significant derivatives. Among the most important risks managing in the company are credit risk, currency risk, interest rate risk, liquidity risk and price risk that is further analyzed in this paper. Using a sample of 31 companies in the electric utilities sector in the period from 2012. to 2016., the study examines the impact of commodity derivatives on the market value of the company. The results of the static panel model indicate negative and insignificant impact of commodity derivatives on the company's market value.

**Key words:** commodity derivatives, electricity, risk management.

## **PRILOZI**

### Prilog 1: Popis poduzeća u empirijskom istraživanju

1. American Electric Power Company, Inc.
2. Avangrid, Inc.
3. Black Hills Corporation
4. CenterPoint Energy, Inc.
5. Dominion Energy, Inc.
6. DTE Energy Company
7. Dynegy Inc.
8. Edison International
9. El Paso Electric Company
10. Entergy Corporation
11. Eversource Energy
12. FirstEnergy Corporation
13. Great Plains Energy Inc.
14. Hawaiian Electric Industries, Inc.
15. IDACORP, Inc.
16. NextEra Energy, Inc.
17. NRG Energy, Inc.
18. OGE Energy Corporation
19. Ormat Technologies, Inc.
20. Pinnacle West Capital Corporation
21. PNM Resources, Inc.
22. Portland General Electric Company
23. PPL Corporation
24. Southern Company (The)
25. Otter Tail Corporation
26. Pattern Energy Group Inc.
27. TerraForm Power, Inc.
28. U.S. Geothermal, Inc.
29. Kenon Holdings Ltd.
30. Atlantica Yield plc
31. Ellomay Capital Ltd.