

# Investicijski projekti u zamjeni strojeva i opreme u trgovačkom društvu "Hrvatske šume" d.o.o.

---

**Klobučar, Damir**

**Professional thesis / Završni specijalistički**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics Varaždin / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike Varaždin**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:330792>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-09**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Damir Klobučar**

**INVESTICIJSKI PROJEKTI U ZAMJENI  
STROJEVA I OPREME U  
TRGOVAČKOM DRUŠTVU HRVATSKE ŠUME d. o. o.**

**ZAVRŠNI RAD**

**Varaždin, 2017.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Damir Klobučar**

**Matični broj: 122/2013.**

**Specijalistički poslijediplomski studij**

**Smjer: Menadžment poslovnih sustava**

**INVESTICIJSKI PROJEKTI U ZAMJENI**  
**STROJEVA I OPREME U**  
**TRGOVAČKOM DRUŠTVU HRVATSKE ŠUME d. o. o.**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

**Prof. dr. sc. Silvije Orsag**

**Varaždin, 2017.**

## **ZAHVALA**

Poslijediplomski specijalistički studij Menadžment poslovnih sustava na Fakultetu organizacije i informatike u Varaždinu upisan je u namjeri stjecanja znanja iz područja vođenja i upravljanja poslovnim sustavima. Stoga, zahvaljujem se profesorima na potpori i prenesenom znanju.

Zahvaljujem se Koprivničko – križevačkoj županiji na sufinanciranju studija.

Odlukom Uprave Društva „Hrvatske šume“ d.o.o. odobreno je korištenje potrebnih podataka za izradu završnog rada. Nadam se, da će sadržaj i rezultati rada pronaći svoje mjesto u praksi Poduzeća.

Za sve ostalo, hvala obitelji.

## SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	III
<b>SUMMARY</b> .....	IV
<b>POPIS SKRAĆENICA</b> .....	VI
<b>POPIS SLIKA</b> .....	VII
<b>POPIS TABLICA</b> .....	VIII
<b>1. UVOD</b> .....	9
<b>1.1. Definiranje problema</b> .....	9
<b>1.2. Ciljevi rada</b> .....	10
<b>1.3. Metodologija izrade rada</b> .....	10
<b>1.4. Očekivani doprinos odabrane teme</b> .....	11
<b>2. INVESTICIJE</b> .....	12
<b>2.1. Zamjena strojeva i opreme</b> .....	13
<b>2.2. Zamjena strojeva i opreme u šumarstvu</b> .....	23
2.2.1. Rezidualna vrijednost.....	27
<b>2.3. Krivulja kade (mortaliteta)</b> .....	29
<b>3. INVESTICIJE U PODUZEĆU</b> .....	32
<b>4. POJMOVI BUDŽETIRANJA KAPITALA</b> .....	34
<b>4.1. Vremenska vrijednost novca</b> .....	34
<b>4.2. Trošak kapitala</b> .....	34
<b>4.3. Oportunitetni i nataloženi troškovi</b> .....	36
<b>5. PRAVILA BUDŽETIRANJA KAPITALA</b> .....	38
<b>5.1. Čista sadašnja vrijednost</b> .....	38
<b>5.2. Interna stopa profitabilnosti</b> .....	39
<b>5.3. Kriterij anuiteta</b> .....	40
<b>5.4. MAPI metoda</b> .....	41
<b>6. NOVČANI TOK INVESTICIJSKOG PROJEKTA</b> .....	47
<b>6.1. Inicijalni novčani tok</b> .....	48
<b>6.2. Novčani tok iz redovnog poslovanja</b> .....	49
<b>6.3. Konačni novčani tok</b> .....	49
<b>7. KALKULACIJA</b> .....	51
<b>8. METODE POSLOVNE ANALIZE</b> .....	54
<b>9. ANALIZA POSLOVANJA PODUZEĆA</b> .....	57
<b>9.1. Strukturni financijski izvještaji i postupak vertikalne analize</b> .....	57

9.2. Komparativni financijski izvještaji i postupak horizontalne analize .....	61
<b>10. FINANCIJSKI POKAZATELJI .....</b>	<b>65</b>
10.1. Pokazatelji likvidnosti .....	65
10.2. Pokazatelji zaduženosti .....	69
10.3. Pokazatelji aktivnosti ili koeficijenti obrta .....	73
10.4. Pokazatelji ekonomičnosti .....	76
10.5. Pokazatelji profitabilnosti (rentabilnosti) .....	77
10.6. Financijska poluga .....	81
10.6.1. Efekt financijske poluge .....	82
<b>11. EKONOMSKI VIJEK TRAJANJA FORVARDERA .....</b>	<b>86</b>
<b>12. ZAMJENA STAROG STROJA NOVIM STROJEM PRIMJENOM PRAVILA BUDŽETIRANJA KAPITALA - STUDIJA SLUČAJA I .....</b>	<b>91</b>
<b>13. MAPI METODA – STUDIJA SLUČAJA II .....</b>	<b>98</b>
<b>14. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>101</b>
<b>15. LITERATURA .....</b>	<b>103</b>
15.1. Citirana literatura .....	103
15.2. Korištena literatura .....	107

## SAŽETAK

U radu je definiran pojam, podjele i značenje investicija na poslovanje Poduzeća.

Obrađena je relevantna strana i domaća literatura iz područja zamjene osnovnih sredstava. Opisane su teorijske osnove, navedeni znanstveni i praktični pristupi u rješavanju problema zamjene osnovnih sredstava sa zasebnim poglavljem zamjene strojeva i opreme u šumarstvu.

Opisan je pojam i određivanje rezidualne vrijednosti kao i značenje krivulje mortaliteta.

Prikazane su ukupne investicije u dugotrajnu materijalnu imovinu Poduzeća sa prikazom investicijskih ulaganja u strojeve i opremu za desetogodišnje razdoblje.

Opisani su pojmovi i pravila budžetiranja kapitala, novčani tok investicijskog projekta i obrađene, u općemu smislu, kalkulacije sa pristupom izračuna i primjene kalkulacije osnovnih sredstava u šumarstvu.

Primjenom metoda poslovne analize provedene su analize strukturnih i komparativnih financijskih izvještaja te kretanje financijskih pokazatelja za desetogodišnje razdoblje Poduzeća. Posebno je opisana financijska poluga i na primjeru obrađen efekt financijske poluge.

Detaljno je opisana i obrađena model minimalnog diskontiranog ekvivalentnog troška u određivanju ekonomskog vijeka trajanja forvardera.

Prikazan je postupak analize novčanog toka i primjene pravila budžetiranja kapitala odnosno financijskih kriterija u utvrđivanju opravdanosti zamjene starog odnosno nabave novog osnovnog sredstva.

Primjerom je obrađen obračun ukamaćivanja investiranog kapitala u određivanju opravdanosti zamjene.

U zaključku rada izdvajaju se glavni rezultati rada i daju preporuke.

**Ključne riječi:** šumarstvo, investicija, zamjena strojeva i opreme, budžetiranje kapitala, novčani tok, poslovna analiza, financijska poluga.

## **SUMMARY**

### **INVESTMENT PROJECTS FOR THE REPLACEMENT OF MACHINES AND EQUIPMENT IN COMMERCIAL COMPANY „HRVATSKE ŠUME“ Ltd.**

This Paper defines the term, division and the meaning of the investments on the Company's business.

Relevant foreign and domestic literature in the area of replacing basic resources have been processed. Theoretical foundations have been described, scientific and practical approaches for dealing with problems regarding the replacement of basic resources have been noted, with a separate chapter about replacing machines and equipment in forestry.

The definition and the determining of residual value as well as the meaning of the bathtub curve have been described.

Total investments in the real asset of the Company, with the illustration of the investments in machines and equipment for a ten year period, have been shown.

Terms and the capital budgeting rules, cash flow of the investment project have been described, and calculations with the calculation approach and the application of the calculations of basic resources in forestry have been processed, in the general sense.

Structural and comparative analysis of financial reports and the flow of financial indicators for the ten-year period of the Company have been done by applying methods of the business analysis. A financial leverage was especially described and an example shows the effect of the financial leverage.

The model of minimal discontinued equivalent cost, while determining the economic life of the forwarder, has been described and processed in detail.

The procedure of analyzing the cash flow and applying capital budgeting rules, that is, financial criteria about justifying the replacement of the old and purchasing new basic resources.

A case study shows the calculations of interest during the process of determining the justification of the replacement.



The conclusion mentions the main results and offers recommendations.

**Key words:** forestry, investment, replacement of machines and equipment, capital budgeting, cash flow, business analysis, financial leverage.

## POPIS SKRAĆENICA

CR – Trošak pokrića kapitala (*Capital Recovery Cost*)

DRP – Diskontirano Razdoblja Povrata

EFP – Efekt Financijske Poluge

TD „Hrvatske šume“ d.o.o. – Poduzeće

Int – Inicijalni novčani tok

IRR – Interna stopa rentabilnosti (*Internal Rate of Return*)

Knt – Konačni novčani tok

MDET – Minimalni Diskontirani Ekvivalentni Trošak

NV – Nabavna Vrijednost

NPV – Čista sadašnja vrijednost (*Net Present Value*)

OMC – Operativni troškovi i troškovi održavanja (*Operations and Maintenance Costs*)

Rin – Neto Rentabilnost Imovine

ROA – Rentabilnost imovine (*Return on Asset*)

ROE – Rentabilnost kapitala (*Return on Equity*)

RP – Razdoblje povrata

RV – Rezidualna vrijednost

STTK – Stopa Troška Tuđeg Kapitala

TAEC – Ukupan ekvivalentni godišnji trošak (*Total Annual Equivalent Cost*)

## POPIS SLIKA

Slika 2.1. Optimalno vrijeme zamjene.....	16
Slika 2.2.2. Mreža mogućih odluka.....	20
Slika 2.3. Optimalni raspon zamjene.....	21
Slika 2.4. Vrijeme uporabe skidera .....	24
Slika 2.5. Rezidualna vrijednost forvardera .....	28
Slika 2.6. Relativno kretanje rezidualne vrijednosti forvardera.....	29
Slika 2.7. Krivulja mortaliteta.....	30
Slika 3.1. Investicije u Poduzeću .....	32
Slika 3.2. Investicije u strojeve i opremu u Poduzeću .....	32
Slika 4.1. Oportunitetni trošak kapitala.....	37
Slika 6.1. Novčani tokovi investicijskog projekta.....	48
Slika 9.1. Aktiva – relativna struktura imovine.....	57
Slika 9.2. Udio materijalne imovine u dugotrajnoj imovini .....	58
Slika 9.3. Aktiva - struktura kratkotrajne imovine.....	59
Slika 9.4. Udio kapitala, rezerviranja i obveza u pasivi.....	59
Slika 9.5. Udio prihoda u ukupnim prihodima .....	60
Slika 9.6. Udio troškova u ukupnom prihodu .....	61
Slika 9.7. Aktiva - dugotrajna i kratkotrajna imovina .....	62
Slika 9.8. Pasiva - obveze i rezerviranja .....	62
Slika 9.9. Pasiva - dobit.....	63
Slika 9.10. Pasiva – kapital .....	64
Slika 10.1. Neto radni kapital .....	68
Slika 10.2. Pokazatelji likvidnosti .....	69
Slika 10.3. Pokazatelji zaduženosti .....	71
Slika 10.4. Pokriće troškova kamata i faktor zaduženosti.....	72
Slika 10.5. Stupanj pokrića I i II.....	73
Slika 10.6. Pokazatelji aktivnosti - koeficijenti obrta.....	75
Slika 10.7. Prosječno trajanje naplate potraživanja .....	75
Slika 10.8. Ekonomičnost ukupnog poslovanja .....	77
Slika 10.9. Odnos rentabilnosti vlastitog kapitala ROE i rentabilnosti imovine ROA .....	80
Slika 10.10. Odnos efekta financijske poluge te razlike rentabilnosti vlastitog kapitala i neto rentabilnosti imovine.....	83
Slika 10.11. Odnos neto rentabilnosti imovine i stope troška tuđeg kapitala .....	84
Slika 10.12. Odnos neto rentabilnosti imovine i rentabilnosti vlastitog kapitala .....	85
Slika 11.1. Materijalni troškovi forvardera .....	87
Slika 11.2. Troškovi u ekonomskom vijeku forvardera .....	90
Slika 12.1. Kumulativni novčani tok investicijskog projekta .....	94
Slika 12.2. Analiza osjetljivosti investicijskog projekta .....	96

# POPIS TABLICA

Tablica 2.1. Opći slučaj I .....	17
Tablica 2.2. Opći slučaj II.....	18
Tablica 2.3. Modeli zamjene strojeva i opreme u šumarstvu .....	26
Tablica 3.1. Struktura investicijskih ulaganja 2015. – 2016. u Poduzeću .....	33
Tablica 4.1. Primjer izračun prosječnog troška kapitala .....	35
Tablica 5.1. Metode financijskog odlučivanja .....	38
Tablica 5.2. Elementi operativne prednosti / inferiornost .....	42
Tablica 5.3. Postupak ukamaćivanja investiranog kapitala.....	45
Tablica 6.1. Primjer izračuna inicijalnog novčanog toka .....	48
Tablica 6.2. Primjer izračuna konačnog novčanog toka.....	50
Tablica 7.1. Kalkulacija – forvarder .....	53
Tablica 8.1. Temeljni instrumenti i postupci analize financijskih izvještaja .....	56
Tablica 10.1. Pokazatelji likvidnosti .....	66
Tablica 10.2. Pokazatelji zaduženosti .....	70
Tablica 10.3. Pokazatelji aktivnosti ili koeficijenti obrta.....	74
Tablica 10.4. Pokazatelji ekonomičnosti .....	76
Tablica 10.5. Pokazatelji profitabilnosti.....	77
Tablica 11.1. Ekonomski elementi forvardera.....	86
Tablica 11.2. Trošak pokrića kapitala.....	87
Tablica 11.3. Operativni troškovi i troškovi održavanja .....	88
Tablica 11.4. Diskontirani ekvivalentni godišnji trošak .....	89
Tablica 12.1. Usporedni podaci starog stroja (defender) - A i novog stroja (challenger) - B.....	91
Tablica 12.2. Inicijalni novčani tok.....	92
Tablica 12.3. Novčani tok iz redovnog poslovanja .....	92
Tablica 12.4. Novčani tok iz redovnog poslovanja u godini remonta .....	92
Tablica 12.5. Konačni novčani tok.....	92
Tablica 12.6. Ukupni novčani tok projekta.....	93
Tablica 12.7. Rezultati kriterija financijskog odlučivanja .....	94
Tablica 12.8. Analiza osjetljivosti investicijskog projekta.....	95
Tablica 12.9. Scenarij I – kretanje čiste sadašnje vrijednosti .....	96
Tablica 12.10. Scenarij II – kretanje čiste sadašnje vrijednosti.....	97
Tablica 13.1. Obračun ukamaćivanja investiranog kapitala.....	99

# 1. UVOD

Šume u Republici Hrvatskoj prekrivaju 2,49 milijuna ha i zajedno sa šumskim zemljištem čine jedinstveno gospodarsko područje na 2,76 milijuna ha (48,75% ukupne kopnene površine), od čega je 76% šuma i šumskog zemljišta u državnom vlasništvu, a 24% u privatnom. Glavnom šuma i šumskog zemljišta (2 mil. ha) u vlasništvu Republike Hrvatske gospodari trgovačko društvo „Hrvatske šume“ d. o. o (Poduzeće), a manjim se dijelom ili 3% koriste tijela državne uprave, odnosno pravni subjekti čiji je osnivač Republika Hrvatska. Šume i šumska zemljišta su dobra od općeg interesa te uživaju posebnu zaštitu države [ŠGOP].

Bitan preduvjet ili bolje rečeno uvjet bez kojeg se ne može uspješno gospodariti šumama su investicije odnosno investicijski projekti.

Investicije su glavna pokretačka snaga poslovnog sustava [Helfert, 1991; str. 9]. U širem smislu investicije su ulaganja novčanih vrijednosti radi pribavljanja realnih upotrebnih vrijednosti i trajnih sredstava potrošnje. U užem smislu pod pojmom investicija, podrazumijeva se ulaganje novčanih sredstava (kapitala) u nabavljanje osnovnih sredstava radi stjecanja ekonomskih koristi [Babić, 1973; str. 188].

Osnovno obilježje investiranja je da ulaganje kapitala ne donosi korist odmah nego u poslije, stoga su investicije odgođena sadašnja potrošnja u svrhu povećanja koristi u budućnosti (vremenski odmak između troškova i koristi). Naime, investicija, baš kao i štednja predstavlja odlaganje, odgađanje potrošnje.

## 1.1. Definiranje problema

Investicije u zamjenu postojeće imovine povezane su s postojećim poslovanjem poduzeća. Odlučivanje o zamjeni osnovnog sredstva u upotrebi sa novim osnovnim sredstvom je često u gospodarstvu, a uzrok ovim investicijama je ekonomska i fizička dotrajalost dugotrajne imovine. Cilj investiranja u zamjenu je održavanje proizvodnih kapaciteta na dostignutoj razini kao i nastojanje poduzeća da efikasnijom fiksnom imovinom poveća svoju profitabilnost.

Dugoročni utjecaj investicijskih odluka odnosno investicijskih projekata na poslovanje i razvoj Poduzeća kao i iznosi sredstava koji se troše tijekom razdoblja investiranja i efektuiranja, razlozi su koji zahtijevaju ozbiljan pristup i odgovarajuće analize prije samog investiranja.

## 1.2. Ciljevi rada

Slijedom definiranog problema postavljeni su ciljevi rada:

- dati pregled dostupne domaće i strane literature u području zamjene osnovnih sredstava odnosno strojeva i opreme sa naglaskom na šumarstvo
- provesti analizu dosadašnjih investicijskih ulaganja u strojeve i opremu u Poduzeću
- predložiti primjenjivu metodu i/ili model kao alata u investicijskom odlučivanju opravdanosti i vremena zamjene strojeva i opreme u Poduzeću
- za forvarder odrediti vrijeme (godine korištenja) zamjene odnosno optimalni raspon zamjene pod pretpostavkom kontinuiranog godišnjeg korištenja
- u cilju utvrđivanja učinkovitosti poslovanja izraditi analizu financijskih izvještaja Poduzeća
- temeljem provedene financijske analize utvrditi opravdanost financiranja investicijskih projekata iz vlastitih ili tuđih sredstava.

## 1.3. Metodologija izrade rada

Planom rada obuhvaćene su dosadašnje spoznaje o utvrđivanju vremenu i opravdanosti zamjene strojeve i opremu s naglaskom na teoretskim i praktičnim iskustvima iz područja šumarstva. Stoga su korišteni primarni i sekundarni izvori podataka.

Za potrebe izrade rada korišteni su, uglavnom javni, podaci Poduzeća: godišnji obračuni, ulaganja u dugotrajnu materijalnu imovinu sa posebno obrađenim investicijskim projektima u strojeve i opremu, kalkulacije te podaci naturalnog i financijskog praćenja strojeva i opreme.

Prikupljanje i obrada podataka je prilagođena potrebama odabranih metoda i modela za ocjenu opravdanosti i vremena zamjene, a to su:

- Model minimalnog diskontiranog ekvivalentnog troška (*minimum discounted equivalent cost*)
- Pravila budžetiranja kapitala (*capital budgeting*)
- MAPI metoda (MAPI method).

Tim slijedom, a uvažavajući obrazloženje i očekivani sadržaje teme, kao i postavljene ciljeve, u radu su korišteni: induktivno i deduktivna metoda, matematičko – statističke metode, metoda kompilacije i komparativna metoda te metode analize i sinteze. Metode studija slučaja provesti će se na podacima Poduzeća.

Planom rada obuhvaćen je i analiza financijski izvještaja Poduzeća. U svrhu provedbe ove analize primijeniti će se tzv. temeljeni elementi i postupci analize financijskih izvještaja: komparativni financijski izvještaji, strukturni financijski izvještaji i financijski pokazatelji.

#### **1.4. Očekivani doprinos odabrane teme**

Rezultati rada trebaju predstavljati temelj za uspješno i učinkovito određivanje vremena i opravdanosti zamjene strojeva i opreme. Stoga, kao glavni rezultat rada biti će predstavljena jedna ili više primjenjivih metoda i/ili modela u određivanju vremena i opravdanosti zamjene strojeva i opreme u Poduzeću. U svakom slučaju, rad mora biti pozitivan primjer načina donošenja odluke, budžetiranja kapitala u investicijskim projektima. Rezultati rada prezentirati će se na stručnim skupovima i objaviti u stručnim časopisima.

## 2. INVESTICIJE

Ocjenjivanje bilo kojeg investicijskog projekta potrebno je započeti definiranjem što želimo tom investicijom postići. Precizna definicija problema što ga investicijom treba riješiti i identifikacija svake moguće alternative vrlo su važni kako bi analiza bila potpuna. Nažalost, ovo osnovno načelo često se zanemaruje ili čak namjerno ignorira [Helfert, 1991; str. 185].

Investicija (*investment*) je u osnovi svako ulaganje novca koje bi trebalo dovesti do povećanja vrijednosti poduzeća. Investicijski budžet je plan u kojem su određene ključne investicije s pripadajućim iznosima za sljedeću proračunsku godinu. Investicijska studija oblik je ekonomske analize kojom se utvrđuje hoće li se isplatiti investicija za određenu namjenu [Poslovna učinkovitost, 2013].

Prema načinu ulaganja investicije se dijele na: financijske, realne i neopipljive. Realne investicije u pravilu se obavljaju u opipljivu, dodirljivu materijalnu imovinu. Njihova se namjena ne sastoji u držanju i ostvarivanju određenih prinosa, kao što je slučaj sa financijskim investicijama, nego u produktivnoj upotrebi za obavljanje određenih poslovnih aktivnosti. Odluke o dugoročnim (kapitalnim) investicijama, prvenstveno u realnu poslovnu imovinu poduzeća, donose se u postupku budžetiranja kapitala, dok budžet kapitala predstavlja raspoloživa novčana poduzeća za investiranje. Riječ je ulaganjima novca i drugih sredstava na dugi rok sa ciljem izvođenja određenih profitabilnih poslovnih aktivnosti u budućnosti. S obzirom na potrebe, investicije se mogu podijeliti na društvene potrebe za investiranjem i potrebe poduzeća za investiranjem [Orsag i Dedi, 2011; str. 14 - 24].

Poduzeća klasificiraju investicijske projekte u sljedeće kategorije [Salvatore, 1994; str. 585]:

- Zamjena
- Smanjivanje troškova
- Povećanje proizvodnje tradicionalnih proizvoda na tradicionalnim tržištima
- Širenje na nove proizvode i/ili tržišta
- Državna regulacija.

Helfert [1991; str. 186] navodi mogućnosti pri odlukama o zamjeni:

- Ne činiti ništa.  
Koliko dugo možemo nastaviti ne čineći ništa? Kakve su moguće posljedice?



- Napustiti proizvodnju.  
Može li se sadašnja proizvodnja održati? Postoje li bolje mogućnosti za upošljavanje kapitala? Konkurencija?
- Proširiti postojeću proizvodnju.  
Koliki je životni ciklus proizvoda i tehnologije? Kakva je naša relativna pozicija u odnosu prema konkurenciji? Kakve ćemo prednosti ostvariti?
- Unaprijediti postojeću proizvodnju.  
Kakva se stvarna poboljšanja mogu učiniti? Kakve su ekonomske posljedice takvih promjena? Što znamo o konkurenciji?
- Ući u novu proizvodnju.  
Kakvi su ekonomski uvjeti na novim tržištima? Kakva je konkurencija? Koje uvjete moramo zadovoljiti kako bismo uspjeli?

Investicije u zamjenu postojećih postrojenja i opreme ili u zamjenu postojećih nekretnina neophodne su tijekom poslovanja poduzeća jer im je uzrok ekonomska i fizička dotrajalost postojeće fiksne imovine. Riječ je o nužnim intervencijama da bi se osigurala snaga zarađivanja, odnosno profitna sposobnost poduzeća koja odgovara interesima njegovih vlasnika. Investicije u zamjenu mogu biti i rezultat nastojanja poduzeća da efikasnijom fiksnom imovinom poveća svoju profitabilnost. Pri tome će ih najčešće karakterizirati određena kombinacija iznuđene zamjene dotrajale fiksne imovine i očekivanog povećanja profitabilnosti poslovanja poduzeća pa tako i povećanja njegove vrijednosti na tržištu [Orsag i Dedi, 2011; str. 20].

U velikim trgovačkim društvima u vlasništvu Republike Hrvatske koja nemaju konkurenciju na tržištu, još uvijek je prisutna stroga hijerarhijska struktura i klasičan način poslovanja. Zbog takvog kompleksnog i zatvorenog sustava, te konzervativnog načina poslovanja potrebno je razvijati proces budžetiranja kapitala, generirati investicijske projekte, te pomoću znanstvenih metoda financijskog odlučivanja pridonijeti eliminaciji sukoba interesa, smanjenju pristranosti kod donošenja odluka o investiranju kapitala u svrhu stvaranja dodane vrijednosti za poduzeće [Ravenšćak, 2012; str. 5].

## **2.1. Zamjena strojeva i opreme**

Teorija zamjene najprije je formalizirana u ekonomiji na temelju studija amortizacije dok se recentna industrijska primjena naslanja na inženjersku pouzdanost odnosno na pouzdanost sustava [Cantú i LeBel, 2017; str. 125].

Zamjena je specifičan oblik investicijskog projekta. Može se razmatrati kada je određeno sredstvo dotrajalo ili kada ono može i dalje osiguravati postizanje pozitivnih novčanih tokova. U prvom slučaju često neće postojati alternativna investicijska rješenja pa će investicijska odluka biti naprosto iznuđena. Mnogo je zanimljivija situacija kada donositelj odluke razmatra zamjenu opreme ili druge imovine koja može i dalje ostvarivati pozitivne tekuće čiste novčane tokove ali se može zamijeniti efikasnijom opremom. Pri tome projekt može biti iznuđen potrebom znatnijeg popravka postojeće opreme. Općenito govoreći, za poduzeće je važan faktor investicijskog odlučivanja i određivanja vremena zamjene [Orsag i Dedi, 2011; str. 174].

U poduzećima se na ovu vrstu investiranja gleda kao na nešto što je u danom trenutku neizbježno, a ne zahtijeva velika sredstva, te se zamjeni osnovnih sredstava pristupa bez prethodnih detaljnijih analiza i razmatranja različitih mogućnosti zamjene, odnosno opravdanosti zamjene uopće. Tako se bez mnogo razmišljanja troši više puta po malo sredstava, da bi sve to zajedno dalo prilično veliku svotu koja i te kako može utjecati na uspješnost poslovanja poduzeća, ali ne samo u pozitivnom, već i u negativnom smislu [Rajković, 2011; str. 15].

S gledišta efekata koji se očekuju od zamjene fiksne imovine, projekti se mogu klasificirati [Orsag i Dedi, 2011; str. 36 - 37]:

- ***Zamjena radi održavanja poslovanja***

Ove su investicije neophodne ako poduzeće namjerava nastaviti postojeće poslovanje, a analiza treba odgovoriti hoće li poduzeće nastaviti postojeću proizvodnju uz upotrebu istih postrojenja i opreme. Ukoliko je moguće dotrajalu opremu zamijeniti naprednijom, analiza takvih projekata bazirat će se na komparativnoj analizi troškova postojećih i naprednijih postrojenja i opreme.

- ***Zamjena radi smanjenja troškova***

Ove investicije se odnose na zamjenu postrojenja i opreme koji se još uvijek mogu rabiti u poslovnim operacijama, ali su već zastarjeli, odnosno postoje suvremenije inačice. Bit je poduzimanja takvih investicija smanjenje troškova postojećeg poslovanja (troškovi rada, energije, održavanja). Analiza prijedloga koji bi trebali rezultirati smanjenjem postojećih troškova složenija je od analize zamjene radi održavanja postojećeg poslovanja. Tu je buduće smanjenje troškova poslovanja potrebno suočiti s veličinom investicijskih troškova u novu opremu i uštedama koje nastaju rješavanjem, likvidacijom, stare opreme.

- **Zamjena radi održavanja poslovanja i ekspanzije**

Su investicije u zamjenu postojećih postrojenja i opreme radi održavanja postojećeg poslovanja poduzeća ali uz povećanje njegova obujma. Pri tome se mogu zamjenjivati dotrajala ili djelomično zastarjela postrojenja i oprema. Analiza ovih oportuniteta sadržavat će elemente analize prethodnih kategorija u zamjenu i elemente ekspanzije.

Prve radove na ovu temu napisali su Terborgh 1949 (*Dynamic Equipment Policy*) koji predstavlja mogućnosti investicijske politike poduzeća primjenom MAPI metode, Bellman 1955 koristi dinamičko programiranje (*Dynamic Programming*) odnosno Drinkwater i Hastings 1967 primjenjuju pristup ograničenja troška popravka (*Repair - Cost Limit*).

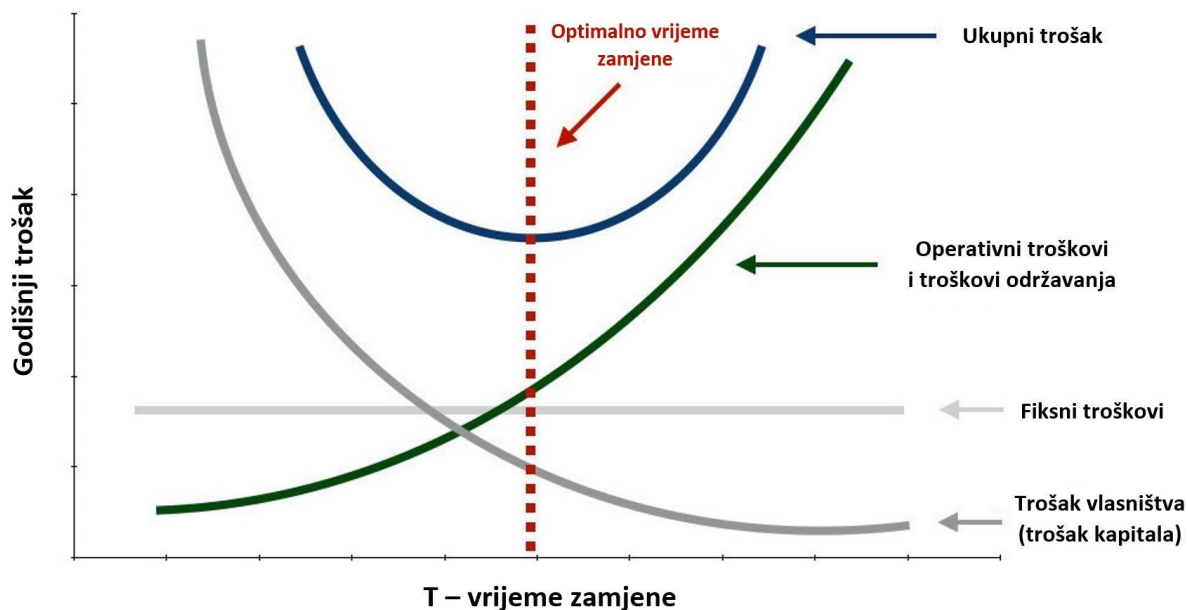
Do danas su razvijeni brojni modeli teorije zamjene [Mathew i Kennedy, 2003], [Fan i dr., 2013], [Šebo i dr., 2013], [Sahu i dr., 2016], a najčešće citirani su [Cantú i LeBel, 2010; str. 3]:

- Zamjena opreme koja se redovito koristi uz minimiziranje troška (*Replacement of equipment used regularly while minimizing costs*)
- Redovito korištenje opreme uz maksimiziranje dobiti (*Equipment used regularly while maximizing profits*)
- Utvrđivanje ekonomskog (gospodarskog) vijeka ne redovito korištene opreme uz minimiziranje troška (*Establishment of economic life of equipment with variable use while minimizing costs*)
- Odluka zamjene tehnološki modernijom opremom (*Decision to replace for technologically superior equipment*)
- Teorija graničnog troška prilikom popravka (*Repair limit theory*)
- Odgođena zamjena dok se ne ostvare određeni kriteriji, uvjet zamjene (*Delayed replacement*).

Ekonomska zamjena proizvodnih strojeva temeljno je pitanje s kojima se suočavaju istraživači, inženjeri i menadžment [Al – Chalabi i dr., 2015a, str. 179]. Problem zamjene strojeva i opreme odnosi se na donošenje odluke, kada poduzeće (npr. u kojoj godini, mjesecu korištenja?) treba zamijeniti stari stroj (*defender*) i opremu s novim strojem (*challenger*), da bi se minimizirali troškovi i / ili povećali prihodi?

Uporabom, povećavaju se operativni troškovi i troškovi održavanja (*operations and maintenance costs*), dok s druge strane trošak kapitala (*capital cost*) ili trošak vlasništva (*ownership cost*), koji

se odnosi na nabavnu cijenu, trošak instalacije (*installation cost*) i rezidualnu vrijednost, sa vremenom opada. Dakle, vrijednosti (funkcije) navedenih troškova kreću se u suprotnom smjeru (Slika 2.1.). Upravo, u vremenu (godina ili mjesec) u kojoj ukupni trošak (*total cost*) doseže najmanju vrijednost, minimum, definirano je **optimalno vrijeme zamjene** odnosno ekonomski (gospodarski) vijek trajanja (*economic life of an asset - EL method*) [Jardine i Tsang 2006 navedeno u Al – Chalabi i dr., 2015a, str. 180, Al – Chalabi i dr., 2015b, str. 139], [Ansariipoor i dr., 2013, str. 217].



**Slika 2.1. Optimalno vrijeme zamjene**

[Cantú i dr; 2017; str. 125]

Ekvivalentni godišnji trošak kapitala (*Annual Equivalent of Capital Cost*) koji se uobičajeno naziva i trošak pokrića kapitala (*Capital Recovery cost - CR*), računa se prema formuli [Park, 2007; str. 723-24]:

$$CR(i) = I (A/P, i, n) - S (A/F, i, n), \text{ odnosno}$$

$$CR(i) = I \left[ \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] - S \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right], \text{ ili}$$

$$CR(i) = (I - S) (A/P, i, n) + S(i).$$

*I* – investicijski trošak, *S* – procijenjena rezidualna vrijednost

Dakle, ekvivalentni godišnji trošak kapitala je sastavljen od gubitka vrijednosti i oportunitetnog troška.

Operativni troškovi i troškovi održavanja (*Operations and Maintenance Cost - OMC*) tj. materijalni troškovi računaju se na način da se diskontirani troškovi (*net discount cost*) pomnože s anuitetnim faktorom, prema formuli [Park, 2007; str. 724]:

$$OMC(i) = \left( \sum_{n=1}^N OM_n \left( \frac{1}{(1+i)^n} \right) \right) \left( \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

Ukupni godišnji ekvivalentni trošak (*Total Annual Equivalent Cost - TAEC*) je zbroj troška pokrića kapitala ( $CR_i$ ) i godišnjeg ekvivalentnog materijalnog troška ( $OMC_i$ ).

$$TAEC = CR(i) + OMC(i)$$

U literaturi se navode i opći slučajevi zamjene. U prvom općem slučaju (I), ako su operativni troškovi konstantni tijekom životnog vijeka, a buduća rezidualna vrijednost je ne promijenjena, u ovom slučaju, odgoditi zamjenu imovine koliko je moguće jer je svake godine manji ekvivalentni godišnji trošak. U ovom slučaju ekonomski vijek trajanja odgovara uporabnom vijeku (*service life*) imovine (stroja). U brojnim primjerima, postojeća imovina nema rezidualnu vrijednost odnosno jednaka je nuli, a operativne troškove konstante te je prihvatljivo ne mijenjati imovinu koliko god je duže moguće (Tablica 2.1.).

**Tablica 2.1. Opći slučaj I**

[Thuesen i Fabrycky, 1989; str. 263]

<i>Stopa kapitala 12%</i>	<i>Rezidualna vrijednost</i>	<i>Operativni troškovi</i>	<i>Ekvivalentni godišnji trošak kapitala</i>	<i>Operativni godišnji ekvivalentni trošak</i>	<i>Ukupni ekvivalentni godišnji trošak</i>
<i>Godina (kraj)</i>					
<i>0</i>	<i>1000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>1</i>	<i>400</i>	<i>1500</i>	<i>720</i>	<i>1500</i>	<i>2220</i>
<i>2</i>	<i>400</i>	<i>1500</i>	<i>403</i>	<i>1500</i>	<i>1903</i>
<i>3</i>	<i>400</i>	<i>1500</i>	<i>298</i>	<i>1500</i>	<i>1798</i>
<i>4</i>	<i>400</i>	<i>1500</i>	<i>246</i>	<i>1500</i>	<b><i>1714*</i></b>

U drugom, općem (II), slučaju investicijski trošak (izdatak) i rezidualna vrijednost imovine imaju jednak odnos, rezidualna vrijednost je konstantna, a godišnji operativni troškovi i troškovi održavanja rastu s vremenom, tada je ukupni godišnji ekvivalentni trošak ima minimum u prvoj godini. U tom slučaju, potrebno je provesti zamjenu odmah, što je moguće prije (Tablica 2.2).

**Tablica 2.2. Opći slučaj II**

[Thuesen i Fabrycky, 1989; str. 264]

<i>Stopa kapitala 12%</i>	<i>Rezidualna vrijednost</i>	<i>Operativni troškovi</i>	<i>Ekvivalentni godišnji trošak kapitala</i>	<i>Operativni godišnji ekvivalentni trošak</i>	<i>Ukupni ekvivalentni godišnji trošak</i>
<i>Godina (kraj)</i>					
<i>0</i>	<i>300</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
<i>1</i>	<i>300</i>	<i>1000</i>	<i>36</i>	<i>1000</i>	<b><i>1036*</i></b>
<i>2</i>	<i>300</i>	<i>1100</i>	<i>36</i>	<i>1048</i>	<i>1084</i>
<i>3</i>	<i>300</i>	<i>1200</i>	<i>36</i>	<i>1094</i>	<i>1130</i>
<i>4</i>	<i>300</i>	<i>1300</i>	<i>36</i>	<i>1138</i>	<i>1174</i>

Pojedini autori Sullivan i dr. [2002], Mathew i Kennedy [2003], pretpostavljajući određene uvjete, prikazuju način primjene metode čiste sadašnje vrijednosti u postupku donošenja odluke o zamjeni. Mathew i Kennedy [2003] temeljem analize novčanog toka (*cash flow analysis*) razvijaju sveobuhvatan NPV (*Net Present Value*) model u svrhu optimalne zamjene opreme. Model obuhvaća više čimbenika, kao što su tehnološke promjene, rastuće troškove održavanja zbog starenja opreme i inflaciju. Hartman [2005] dodatno analizira i proširuje navedeni NPV model. U selekciji opreme koriste se i metode više atributivnog odlučivanja, analitički hijerarhijski proces AHP i PROMETHEE [Dağdeviren, 2008].

Osnovni problem polazi od pretpostavke nepostojanja tehnoloških promjena u neograničenom vremenskom periodu (*over an infinite horizon*), dakle, nema tehnološke razlike između starog i novog stroja. Rješavanje problem podrazumijeva pronalaženje ekonomskog vijeka trajanja imovine (osnovnog sredstva) uz određenu kamatnu stopu (*interest rate*). Jednom određen (determiniran) ekonomski vijek (broj godina) trajanja osnovnog sredstva sukcesivno se primjenjuje, zamjenom novim, identičnim, osnovnim sredstvom (*defender and challenger are identical*). U slučaju da se analiza odnosi na već korišteni stroj, dakle koji nije novi, marginalna analiza se može koristiti u odrađivanju (npr. za koliko godina) kada ciklus zamjene treba početi [Hartman, 2005; str. 734].

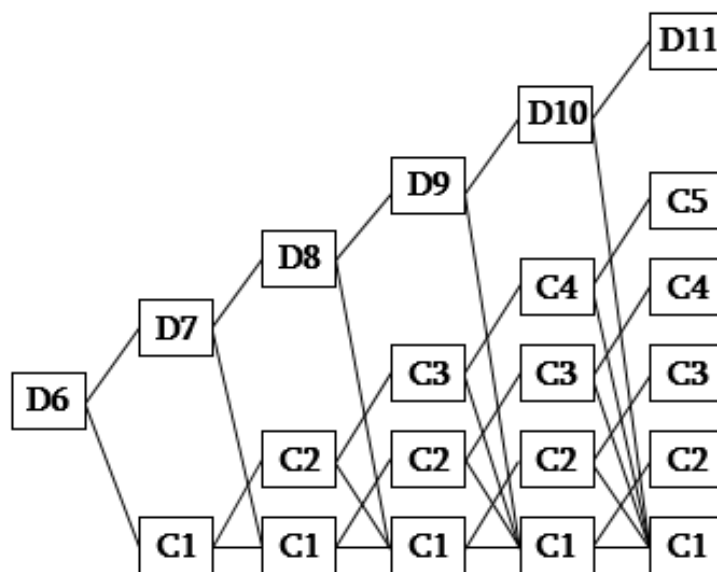
Međutim, nije realno pretpostavljati ne postojanje tehnoloških promjena (*technological change*), odnosno zanemarivati činjenicu da novi strojevi imaju bolje performanse u odnosu na stare strojeve. Nabava cijena novih strojeva u pravilu je veća u odnosu na cijenu nabave starog stroja, dok su operativni troškovi i troškovi održavanja manji uz povećanu pouzdanost uslijed tehnološkog napretka [Mardin i Arai, 2012; str. 119-20]. Stoga, u slučaju postojanja tehnoloških promjena (na tržištu postoje učinkovitije inačice) analiza se provodi uz pretpostavku i/ili činjenicu postojanja različitosti starog i novog stroja, te se po utvrđivanju opravdanosti zamjene ( $TEAC_{starog\ stroja} > TEAC_{novog\ stroja}$ ) nabavlja novi stroj. Za novi stroj određen je ekonomski vijek, čijem se istekom nabavlja identični novi stroj te se ciklus u budućnosti ponavlja (*challenger is different from defender, challenger repeats*) [PEC, 2006; str. 19].

Uzimajući u obzir tehnološka unaprjeđenja (*technological improvements*) Yatasenko i Hritonenko [2011; str. 596-602], ukazuju da definiranje ekonomskog vijeka trajanja odnosno vremena zamjene na temelju minimalnog godišnjeg ekvivalentnog troška (*EL metoda*) je prihvatljiv pristup zamjene (*an optimal replacement policy*) u slučajevima kada je relativna stopa tehnološke promjene manja od 1%. U suprotnom, za veće stope, preporučuju minimalni godišnji trošak za dva buduća razdoblja (*annual cost minimisations over the two future replacement cycles*), prethodno opisano u radu Christer i Scraf [1994].

Analiza opravdanosti i vremena zamjene u navedenom slučaju (*challenger is different from defender, challenger repeats*) dakle, može se provesti utvrđivanjem preostalog ekonomskog vijeka trajanja stroja (osnovnog sredstva) u uporabi i ekonomskog vijeka trajanja novog stroja. Naime, u slučaju da je ekvivalentni godišnji trošak starog stroja veći u odnosu na novi stroj, zamjenu je potrebno odmah provesti. U slučaju da analiza ukazuje na zadržavanje starog stroja, postavlja se pitanje do kada isti koristiti? U tom slučaju, koji podrazumijeva stalnost, stacionaranost troškova (*stationary cost*) novog stroja, stari stroj se zadržava do kraja ekonomskog vijeka. Za svaku slijedeću godinu (poslije ekonomskog vijeka trajanja) računaju se troškovi korištenja starog stroja. Ukoliko je trošak u prvoj godini veći od  $TEAC_{novog\ stroja}$  stari stroj se mijenja na kraju ekonomskog vijeka trajanja. U protivnom, stari stroj se zadržava još jednu godinu te se računaju troškovi za drugu godinu nakon ekonomskog vijeka trajanja starog stroja. Ukoliko su troškovi veći u drugoj godini, stari stroj se mijenja nakon prve godine poslije ekonomskog vijeka trajanja. Opisani postupak se naziva marginalna analiza (*marginal analysis*) ili tzv. princip jedne godine (*one year principle*) [PEC, 2006; str. 23], [Park, 2007; str. 731].

U slučaju konačnog, ograničenog, vremenskog perioda (*planning horizon is finite*), autori Hartman [2005], Park [2007] upućuju na primjenu metode sadašnje vrijednosti (*PW method*). U tom smislu neophodno je analizirati sve moguće kombinacije (novčane tokove) zadržavanja starog i nabave novog stroja u zadanom vremenskom period te na temelju dobivenih rezultata, najmanje neto vrijednosti troška, odabire se optimalna opcija. U rješavanju ovog tipa problema mogu se koristiti optimizacijske tehnike, npr. dinamičko programiranje.

Za primjer rješavanja problema konačnog vremenskog perioda navodi se mreža mogućih rješenja zadržavanja ili zamjene starog stroja za petogodišnje razdoblje iz rada Hartman [2005]. U trenutku odlučivanja u posjedovanju (vlasništvu) je šest godina stari stroj. Svako moguće rješenje predstavlja novčani tok, zamjene ili zadržavanja starog stroja (*D - defender*) odnosno nabave novog stroja (*C - challenger*). Temeljem novčanih tokova svih mogućih opcija, određuje se strategija zamjene izračunom najmanje neto vrijednosti troška. U primjeru (Slika 2.2.), ako se odluči zadržati stari stroj jednu godinu ta zamijeniti novim strojem za naredne četiri godine, strategija odnosno izračun novčanog toka je definirana putanjom D6-D7-C1-C2-C3-C4.



**Slika 2.2.2. Mreža mogućih odluka**

[Hartman 2005; str. 737]

Danas, analize zamjene ne rijetko se provode na način da se uz postojeće strojeve i opremu na tržištu (alternative i inačice) u obzir uzima slijedeća generacija (sa novim unaprjeđenjima). Dakle, ne odlučuje se samo o zamjeni postojećeg stroja, koja je neminovna, nego da li čekati s zamjenom dok se na tržištu ne pojavi još bolja i naprednija tehnologija (*challenger is different from defender*;



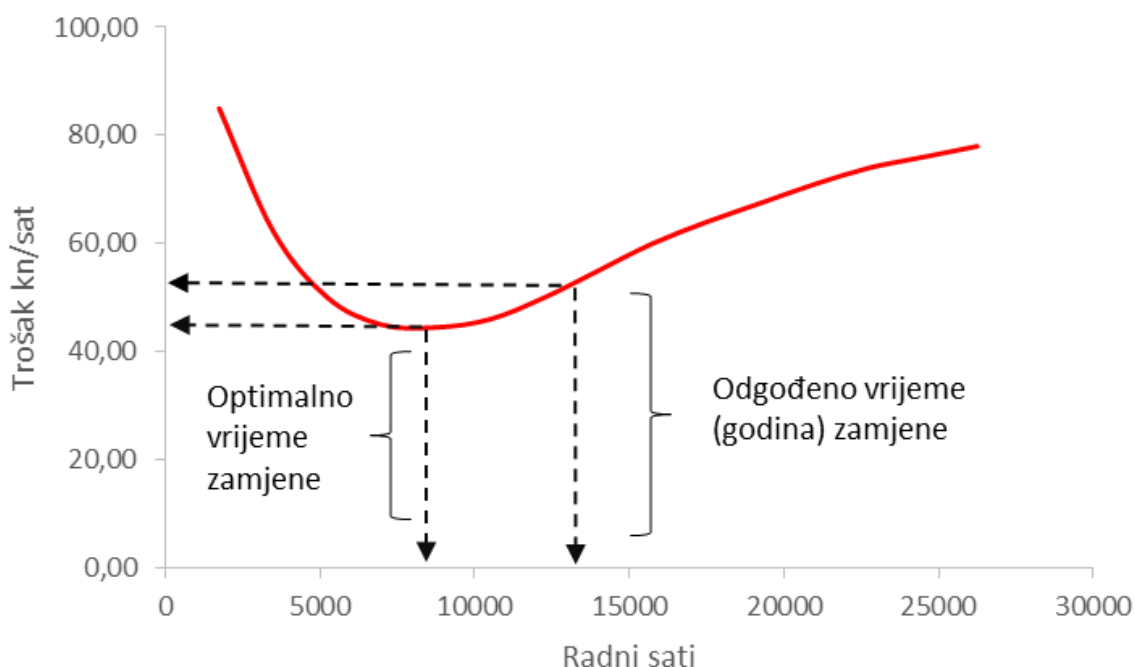
*challenger dose not repeat*), Opisan pristup je neminovan korak u razvoju dugoročne politike u zamjeni strojeva i opreme [PEC, 2006; str. 25 - 27], [Park, 2007; str. 738].

Pogrešne odluke u smislu prijevremene ili zakašnjele zamjene strojeva i opreme mogu uzrokovati financijske gubitke u povratu kapitala ili povećanim operativnim troškovima. Stoga, investiranje u fiksnu materijalnu imovinu ima dugogodišnji utjecaj na poslovanje [Abensur, 2010; str. 2].

Naime, kako navode Al – Chalabi i dr., [2015b; str. 147], pronalaženje vremenski optimalnog raspona zamjene (*optimum replacement range*) stroja je iznimno značajno (Slika 2.3.), jer pomaže korisnicima u planiranju. Naime, prijevremenom zamjenom nastaju veći troškovi zbog visokog investicijskog ulaganja. Suprotno, ako zamjena (odnosno životni vijek stroja) prelazi gornju granicu optimalnog raspona, gubitci (troškovi) se povećavaju iz dva razloga:

- Operativni i troškovi održavanja se povećavaju sa vremenskim produženjem uporabe stroja zbog degradacije (fizičkog starenja stroja),

- Vrijednost (likvidacijska, rezidualna) rabljenog stroja, umanjivati će se za svaki mjesec odnosno godinu rada, dok ne dosegne svoj otpadnu vrijednost na kraju planiranog životnog vijeka.



**Slika 2.3. Optimalni raspon zamjene**

[autor]

Trošak prijevremene ili zakašnjele zamjene u odnosu na trošak u optimalnom vremenu, rasponu, zamjene može se računati prema izrazu:

$$PZT = N_{(stroj/oprema)} * \left[ VTOZ_{(nj/sat)} - TOZ_{(nj/sat)} \right] * sat/god$$

*PZT - trošak prijevremene ili zakašnjele zamjene*

*VTOZ - trošak van optimalnog vremena (raspona) zamjene*

*TOZ - trošak u optimalnom vremenu (rasponu) zamjene*

*N – komada*

Mnogi prijevoznici koriste iskustveni pristup (*Experience/Rule based Approach*) u donošenju odluke - zadržati ili mijenjati opremu. Za primjer, do razvoja sofisticiranog rješenja, *Texas Department of Transportation* primjenjivali su povijesne podatke praćenja flote i kriterije: prag starosti, prijeđene milje ili radne sate i troškove popravka u odnosu na nabavnu vrijednost (relativni prag - ukupni troškovi npr. prelaze 50% nabavne vrijednosti). Opisani iskustveni pristup je pod značajnim utjecajem znanja i iskustva donosioca odluke, menadžera i inženjera [TERM, 2004], [Fan i dr., 2013; str. 2].

Vrlo je bitno prepoznati da se ekonomske kalkulacije korištene radi izbora neke kapitalne investicije moraju temeljiti na planiranju i prognozi budućih prihoda i troškova. Nije dovoljno samo pretpostaviti da se prošli uvjeti i iskustva, poput troškova proizvodnje ili cijene proizvoda, neće mijenjati i da će, stoga, biti primjenljivi za nova ulaganja. U praksi se često primjenjuje ekstrapolacija prošlih uvjeta, umjesto pažljivog predviđanja vjerojatnih događaja. U najboljem slučaju prošlost možemo prihvatiti kao određenu smjernicu, a u najgorem slučaju ona je irelevantna za analizu [Helfert, 1991; str. 187].

Ekonomska teorija zamjene za donosioca odluke, menadžera, je vrijedan alat, ali se rezultat(i) ekonomske analize ne mogu smatrati isključivim, neprikosnovenima, već jednim dijelom cjelokupne, šire, analize opravdanosti zamjene [Sinclair i dr., 1986; str. S-2].

Osim ekonomičnosti, od općih uvjeta funkcioniranja stroja koji utječu na odluku o zamjeni kao najvažnije u obzir treba uzeti: pouzdanost stroja, lakoća održavanja u smislu troškova održavanja i vremena kroz koje je stroj bio izvan pogona radi održavanja te u posljednje vrijeme opće

zadovoljstvo radom stroja u tehničkom smislu i kao opći dojam radnika zaposlenih na tom stroju. Zamjena zastarjelog postrojenja ne obavlja se po obrascu „isto za isto“, nego bi se trebala odvijati „zastarjelo za savršenije“. U tom smislu svaka bi zamjena trebala značiti modernizaciju, čime će se pridonijeti povećanju kapaciteta i/ili racionalnoj proizvodnji [Gašparović i Plavec, 2002; str. 417].

Pravilna je konstatacija da proces koji dovodi do ekonomskog zastarijevanja osnovnih sredstava u isto vrijeme traži i veću efikasnost na svim područjima, na području istraživanja, tehničke konstrukcije, organizacije, pripreme rada, nabavljanja, proizvodnje, prodaje, financijskog poslovanja, radnih odnosa, itd., jer sama investicijska politika, ako nije potpomognuta i borbom na tim drugim područjima, ne može zaštititi poduzeće od gubitaka [Babić, 1973; str. 200].

## **2.2. Zamjena strojeva i opreme u šumarstvu**

Cantú i LeBel [2010; str. 3] navode da u šumarstvu, gotovo u pravilu, u literaturi prikazani modeli zamjene strojeva primjenjuju ekonomske analize. Stoga, kao takvi, neizbježno se temelje na analizi troškova (*cost analysis*). Pionirski rad iz ovog područja smatra se rad Matthews iz 1942. godine. Svakako, jedan od najcitiranijih radova je rad autora Miyata iz 1980; u kojem se prikazuje izračun troškova (*machine rate*) po jedinici pogonskog (proizvodnog) vremena. U tom radu troškovi opreme za pridobivanje drva (*cost of logging equipment*) se dijele na fiksne (*fixed cost*), troškove poslovanja (*operating costs*) i troškove rada (*labor costs*) [Miyata, 1980; str. 1].

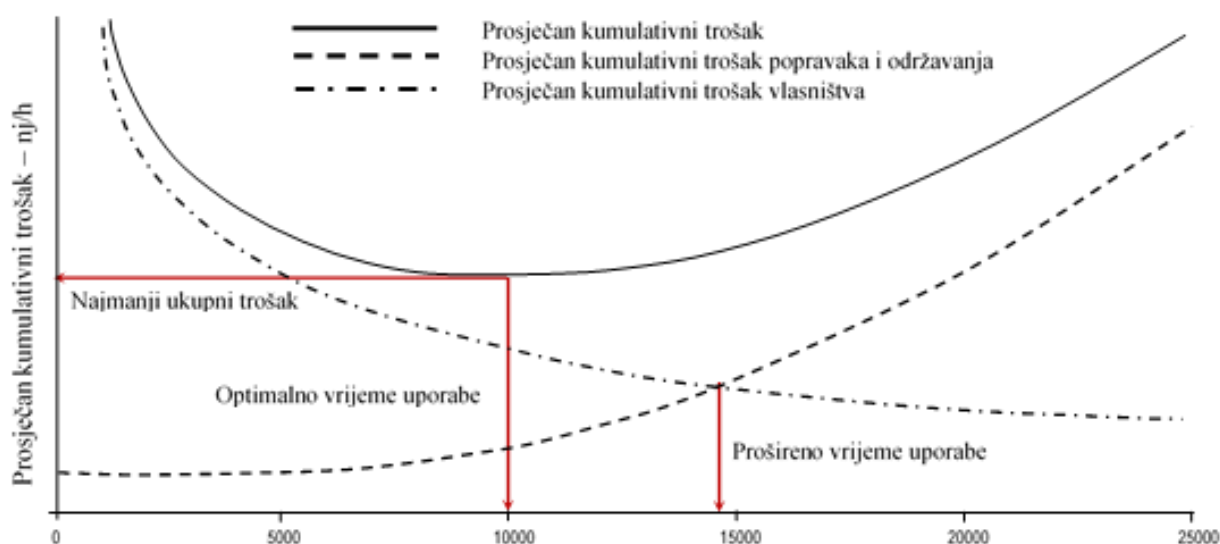
Bright [2004] u izračunu troškova i naknada za šumske strojeve, primjenjuje tri metode, a troškove dijeli: kapitalne troškove (*capital cost*) – nabavna i rezidualna vrijednost (*resale value*); tekuće troškove (*running costs*) – gorivo, ulje, rad, održavanje, rezervni dijelovi, popravci; troškove vlasništva (*overhead costs*) – porez, osiguranje, transport te financijske troškove (*financial cost*) – kamate.

Jednostavnija ili složenija (novčani tok, vremenska vrijednost novca, kamate, porez i dr.) istraživanja u cilju utvrđivanja cijene koštanja stroja i rada po jedinici vremena ili učinka provođena su i od drugih autora, a najčešće citirani su: [Burgess i Cubbage, 1989], [FAO, 1992], [Akay, 1998], [Brinker i dr., 2002], [Bilek, 2007], [Bilek, 2009].

Među najvažnije čimbenike koji utječu na izračun troškova strojnog rada jest godišnja uporaba i stopa iskorištenosti šumskih strojeva. Godišnja stopa iskorištenosti stroja je omjer proizvodnog

(pogonskoga) i ukupnog radnog vremena. Iskorištenost stroja je pod utjecajem različitih čimbenika, kao što su: tehnička ispravnost strojeva, vremenski uvjeti, stanje cesta, logistika priprema rada (npr. montaža i demontaža žičanih linija), radnici. Takve informacije mogu pomoći u postupku donošenja strateških i operativnih odluka u tvrtki, a osobito u točnom utvrđivanju troškova prilikom novih investicija [Holzleitner i dr., 2011; str. 507].

Slijedom navedenog te temeljem dostupne literature, u postupku zamjene strojeva i opreme, u šumarstvu se može govoriti o dva osnovna kriterija investicijskog odlučivanja. Prvi, izvorno temeljen na procjeni troškova (*costing estimations*) kako bi se odredili kumulativni vremenski troškovi (*forecasted cumulative hourly costs*) vlasništva te troškovi popravka i održavanja. Vrijeme zamjene (normalno, optimalno vrijeme uporabe) kako navode Sinclair [1986 - *Simple Model*] odnosno Poršinsky [2012], definirano je brojem proizvodnih (pogonskih) sati tijekom kojih je kumulativni trošak investicije odnosno nabavke (vlasništva) te popravka i održavanja najmanji (Slika 2.4).



**Slika 2.4. Vrijeme uporabe skidera**

[Poršinsky, 2012]

Poršinsky [2012] definira prošireno normalno vrijeme uporabe u broju pogonskih sati tijekom kojih se trošak po pogonskom satu ne povećava zbog povećanja troškova. Autor za određene šumske strojeve i opremu navodi normalno (optimalno) vrijeme uporabe kroz slijedeći broj pogonskih sati: harvester 12000, forvarder 12 000, skider 10 000, žičare 9 000, motorne pile 1 800, gume i lanci za gume 3 000, vučno uže i uža za vezanje 500 – 800 sati.

Ekonomski vijek forvardera i harvesterera, iskazan u operativnim satima (*operating hours*), istražuju Spinelli i dr. [2011a,b] te Eliasson [2016]. Oba autora navode, unatoč dugogodišnjem i rasprostranjenom korištenju, ne postoje sustavna istraživanja o godišnjem korištenju (*annual use*), ekonomskom vijeku (*economic life*) i rezidualnoj vrijednosti (*residual value*) navedenih strojeva. Temeljem razmjerno opširnog istraživanja (Spinelli i dr.) očekivani ekonomski vijek harvesterera i forvardera smatra se oko 18 000 produktivnih (operativnih) sati. Rezultati istraživanja Spinellia i dr. slični su rezultatima Athanassiadis i dr. [2000] i Eliassona [2016] u Švedskoj.

Drugi, modeli zamjene, u šumarstvu, temelje se na diskontiranju novčanih tokova (*discounted cash flow analysis*) te su kao takvi primjenjivani u radovima [Butler i Dykstra, 1981], [Tufts i Mills, 1982], [Mills i Tufts, 1985], [Sinclair i dr., 1986]. Za primjer, Sinclair i dr. (1986 – *Complex Model*), optimalno vrijeme zamjene (*optimum equipment replacement age*) određeno je u godini najmanjeg godišnjeg ekvivalentnog troška (*annul equivalent cost*) po jedinici vremena (*nj/sat*).

Slično kao i kod utvrđivanja troškova, navedeni modeli imaju određene prednosti (npr. jednostavnost) ili nedostatke jer ne uzimaju u obzir pojedine elemente, na primjer, vremensku vrijednost novca (*time value of money*), porez (*tax*), rizik (*risk*).

Istraživanja za švedske šumske poduzetnike ukazuju da njih 55% provodi ocjenu investicije nabave novog stroja. U procjeni, prije kupnje novog stroja, koriste različite financijske metode: metoda povrata (*payback*) 12%, čiste sadašnje vrijednosti (*NPV*) 25%, anuitetnu metodu (*annuity*) 10% i druge 53% [Eliasson, 2016; str. 26].

Također, treba imati u vidu da se u šumarstvu, nerijetko, pristupa zamjeni bez prethodno provedenog procesa poslovnog odlučivanja odnosno utvrđivanja ekonomskih ili drugih kriterija [Baxter i dr., 2010; str. 364].

Za primjer, u tražnju optimalne odluke u zamjeni, šumarski poduzetnici u Kanadi rijetko koriste modele zamjene iz literature. U tom smislu vlasnici strojeva primjenjuju dvije različite filozofije: nabava novih sredstava u kraćim intervalima da bi se maksimizirale mogućnosti i minimiziralo održavanje, nasuprot, umjerenog korištenja sa značajnim održavanjem u svrhu produljenja korisnog vijeka (*useful life*) [Cantú i dr., 2017; str. 125].

Razvidno je da navedene filozofije imaju različite financijske aspekte. Prva, ima niske operativne troškove i troškove održavanja ali visoka kapitalna ulaganja, dok posjedovanje starijih osnovnih sredstava, druga filozofija, povećava troškove.

Dakle, nedvojbeno je, ukoliko se zamjena događa izvan optimalnog vremenskog raspona troškovi se povećavaju [Al – Chalabi i dr., 2015b; str. 147], suprotno, ukoliko se zamjena provodi prema određenom modelu, troškovi se mogu značajno reducirati [Cantú i dr., 2017; str. 124].

Pregled modela zamjene strojeva i opreme u šumarstvu prikazan je u Tablici 2.3.

**Tablica 2.3. Modeli zamjene strojeva i opreme u šumarstvu**

[autor prema Cantú i dr. 2017; str. 127]

<b>Autor(i)</b>	<b>Kriterij zamjene</b> <i>Replacement criterion</i>	<b>Korišteni kriterij</b> <i>Utilization criteria</i>
Lussier 1961	Minimalni ekvivalentni trošak <i>Minimum equivalent cost</i>	Proizvodni sati <i>Productive hours</i>
Caterpillar 1978	Minimalni kumulativni trošak <i>Minimum cumulative hourly cost</i>	Proizvodni sati
Butler i Dykstra 1981	Minimalni kumulativni – prosječni diskontirani ukupni trošak <i>Minimum cumulative – average discounted total cost</i>	Proizvodni sati
Tufts i Mills 1982	Minimalni ekvivalentni trošak <i>Minimum equivalent cost</i>	Proizvodni sati
Mills i Tufts 1985	Minimalni ekvivalentni trošak <i>Minimum equivalent cost</i>	Proizvodni sati
Stenzel i dr. 1985	Čista sadašnja vrijednost <i>Net present value</i>	Proizvodni sati
Sinclair i dr. Simple model 1986	Kumulativni troškovi/sat <i>Cumulative hourly costs</i>	Produktivni sati + tona ili km
Sinclair i dr. Complex model 1986	Minimalni ekvivalentni trošak <i>Minimum equivalent cost</i>	Produktivni sati + tona ili km
Caufield i Tufts 1989	Minimalni ekvivalentni trošak <i>Minimum equivalent cost</i>	Proizvodni sati

### 2.2.1. Rezidualna vrijednost

Rezidualna ili preostala vrijednost (*residual value, resale value, second - hand value*) stroja je vrijednost (iznos) za koju se može prodati stroj u bilo kojoj godini (mjesecu) planiranog životnog vijeka (*machine's planned lifetime*). Rezidualna vrijednost je značajan element u određivanju cijene koštanja rada stroja odnosno kod pojedinih metoda (ekvivalentnog godišnjeg troška) u određivanju vremena zamjene stroja. Spinelli i dr. [2011b; str. 384] navode da je starost stroja jači statistički pokazatelj (prediktor) rezidualne vrijednosti u odnosu na ukupne sate rada stroja. Rezultat njihovog istraživanja je podudaran sa prethodnim rezultatima: Brinker [2002], Bright [2004].

Ovdje se prikazuju kretanja preostale vrijednosti forvardera, prema formuli Farley [1993, navedeno u Bright 2004], formuli Spinelli i dr. [2011b] te obračunu opisan u Al-Chalabi i dr. [2015a,b].

$$\text{Forvarder (rezidualna vrijednost)} = 0,79 \times 0,855^t - [\text{Farley, 1993}]$$

$$\text{Forvarder (rezidualna vrijednost)} = 0,88 - 0,275 \text{ LN}(t) - [\text{Spinelli i dr; 2011}].$$

U svrhu procjene rezidualne vrijednosti postoje i opći modeli. Za primjer, Al-Chalabi i dr. [2015b] u određivanju rezidualne vrijednosti (RV) rudarskih strojeva primjenjuju model-formule uravnotežene padajuće deprecijacije (*declining balance depreciation model*) prema autorima Eschenbach [2010] i Luderer i dr. [2010]:

$$RV = BV_1 \times (1 - Dr)^t$$

$BV_1$  – vrijednost stroja prvog radnog (operativnog) dana,  $Dr$  – deprecijacijska stopa,  $t$  – vrijeme (godina, mjesec)

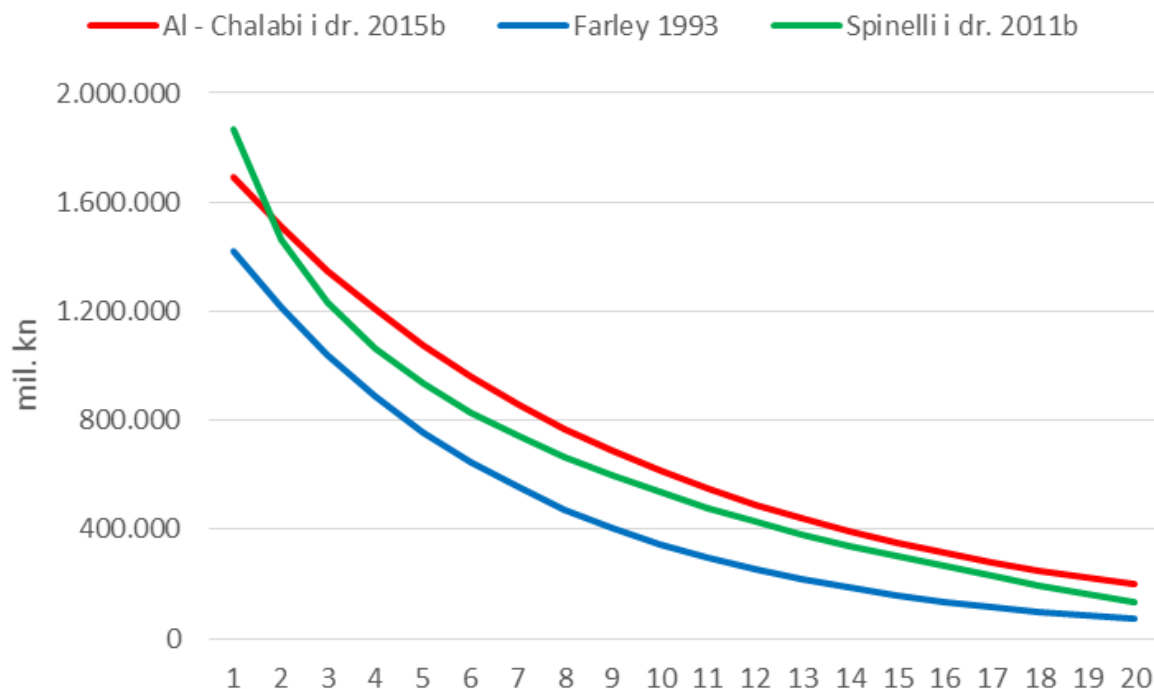
$$BV_1 = NV \times a$$

$NV$  – nabavna vrijednost novog stroja,  $a$  - postotak (stopa) kojom se množi nabavne vrijednosti novog stroja da se izračuna vrijednost stroja prvog radnog (operativnog) dana

$$Dr = 1 - \left( \frac{SV}{BV_1} \right)^{\frac{1}{T}}$$

$SV$  – otpadna vrijednost (*scrap value*) na kraju životnog vijeka stroja,  $T$  – planirani životni vijek stroja

Smatra se da su novi stroj i oprema produktivniji, a da produktivnost s vremenom kontinuirano opada zbog degradacije. Dakle, realno je i očekivati, veće prihode u prvim godinama rada. Stoga, ovaj model pretpostavlja veću amortizaciji, deprecijaciju, početkom, a manju krajem planiranog životnog vijeka.

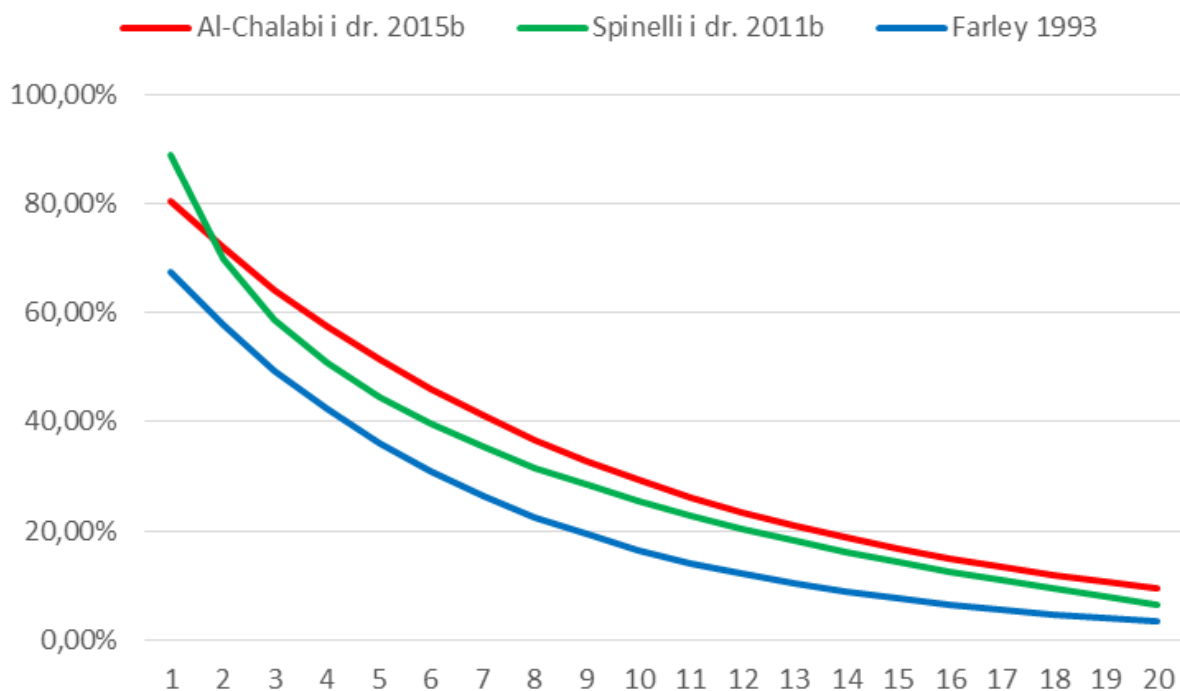


**Slika 2.5. Rezidualna vrijednost forvardera**

[autor]

Ako se pretpostavi životni vijek forvardera  $T = 20$  godina, nabavna vrijednost -  $NV = 2,1$  mil. kuna,  $\alpha = 0,9$ ; prvog radnog (operativnog) dana stroj vrijedi -  $BV_1 = 2,1 \times 0,9 = 1,89$  mil. kuna; te otpadna vrijednost na kraju životnog vijeka u 20 godini -  $SV = 200$  tis. kuna, kretanje rezidualne vrijednosti prema opisana tri modela prikazano je na slici 2.5.





**Slika 2.6. Relativno kretanje rezidualne vrijednosti forwardera**

[autor]

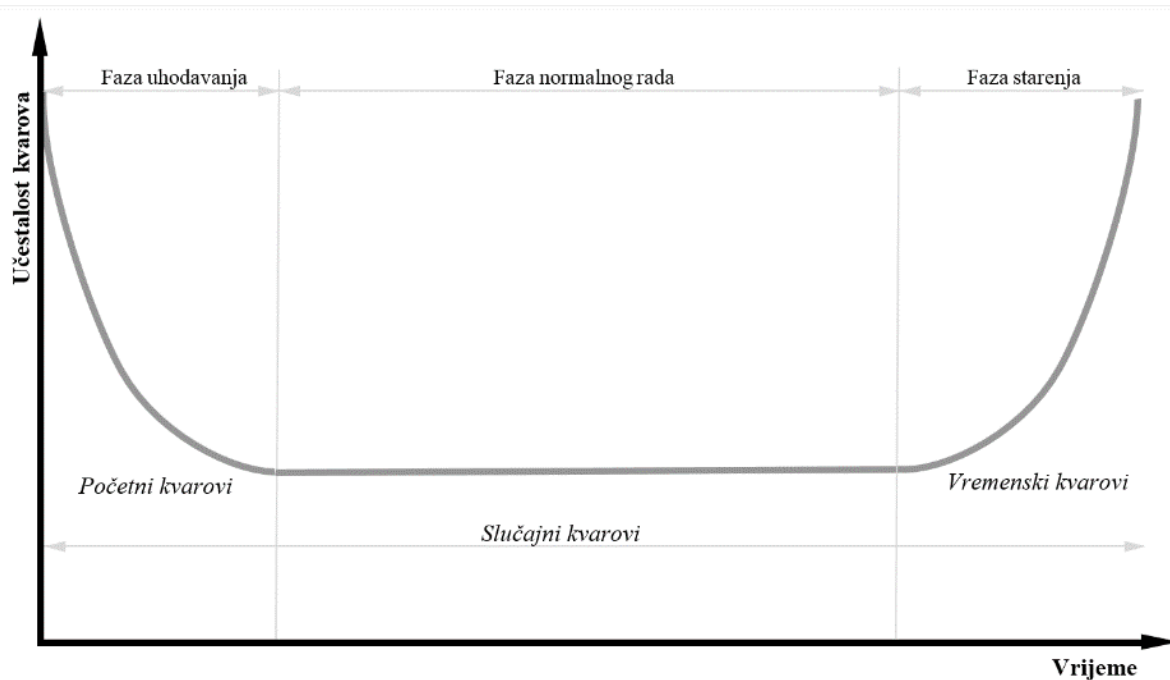
Uspoređujući navedena tri modela, razvidno je da opći model, naveden u Al-Chalabi i dr. [2015b], zadržava najveću rezidualnu vrijednost tijekom cijelog životnog vijeka. Za primjer, u osmoj (8.) godini prema Faray [1993] rezidualna vrijednost forwardera je 23%, Spinelli i dr. [2011b] 32%, odnosno prema općem modelu Al-Chalabi i dr. [2015b] 37% od nabavne vrijednost novog forwardera (Slika 2.6.).

Zanimljivo, Brinker i dr. [2002] u radu:“*Machine rates for selected forest harvesting machines*“ navode rezidualnu vrijednost forwardera nakon četvrtre godine korištenja od 20% cijene novog stroja.

U ovom radu, Poglavlje 11; korišten je model Farley [1993] naveden u radu Bright [2004].

### **2.3. Krivulja kade (mortaliteta)**

Kod šumarskih strojeva intenzitet i učestalost kvarova (*mean-time-to-failure*) može se opisati odnosno prikazati tzv. krivuljom kade (*bathtub*) ili mortaliteta [Cantú i LeBel, 2010; str. 2]. Krivulja mortaliteta prikazuje karakter i intenzitet pojave kvarova u zavisnosti o vremenu, životnom vijeku sustava (Slika 2.7.).



**Slika 2.7. Krivulja mortaliteta**

[autor]

Iz krivulje mortaliteta se razlučuju tri vremenske faze u vijeku trajanja sustava [Bilić i dr., 2010; str. 272 - 273]:

- Uhadavanja (*early infant mortality failure*), ukazuje da novi stroj ima visoku vjerojatnost pojave kvarova.
- Normalne uporabe (*constant random failures*), karakterizira niska i konstantna vrijednost učestalosti kvarova.
- Dotrajalosti sustava (*wear out failures*), karakterizira porast učestalosti kvarova. Razdoblje vremenskih kvarova odnosno razdoblje intenzivnog starenja.

U prvom se razdoblju pojavljuju dvije vrste kvarova. Jedno su kvarovi uhadavanja (početni kvarovi), a drugo su slučajni kvarovi koji se dijele na dvije podskupine, slučajni ovisni ili uzrokovani i slučajni neovisni kvarovi. Razdoblje normalne eksploatacije ima približno jednaku frekvenciju kvarova (intenzitet kvarova je konstantan), dok se u trećem razdoblju uz slučajne kvarove, pojavljuju još vremenski kvarovi. Dakle, može se zaključiti da su slučajni kvarovi konstantni za cijelo vrijeme trajanja eksploatacije i da se s istim intenzitetom pojavljuju u svim karakterističnim razdobljima eksploatacije [Čala, 2002; str. 302].

Vremenski kvarovi pojavljuju se u zadnjem razdoblju eksploatacije opreme, a nastaju kao posljedica starenja dijelova i same opreme iz više razloga. Najčešće su to starenje materijala, korozija, zamor, trošenje, povećanje zračnosti itd. [Čala, 2002; str. 303].

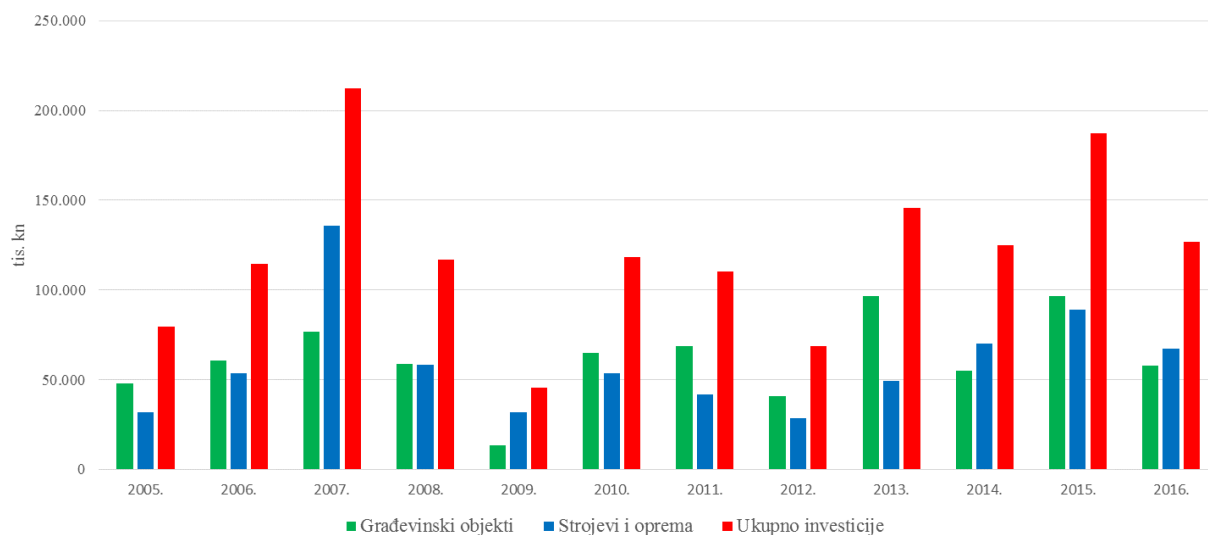
Upravo u fazi dotrajalosti (razdoblje vremenskih kvarova odnosno razdoblje intenzivnog starenja) ili bolje rečeno na početku ove posljednje faze pojave učestalosti kvarova, donosioci odluka suočavaju se sa dilemom popravka, koji uvjetuje daljnji rast troškova održavanja i rizika novih kvarova ili zamjene [Mathew i Kennedy, 2003; str. 572].

Stoga, raspoznavanje početka faze dotrajalosti odnosno istrošenosti šumskih strojeva i opreme ima iznimnu važnost u poslovnom odlučivanju.

Zastarijevanje postrojenja je funkcija vremena. S vremenom se postrojenje troši i ono tehnički zastarijeva. Zatim, s vremenom se javljaju nove poboljšane, racionalnije i ekonomičnije konstrukcije strojeva. I, konačno, s vremenom se mijenja asortiman proizvodnje. U prvom slučaju javlja se tehnička, u drugom ekonomska, a u trećem funkcionalna zastarjelost strojeva i opreme. Tehnička i ekonomska nesposobnost može bit apsolutna i relativna. Apsolutna tehnička nesposobnost je izražena u nemogućnosti stroja da obavlja svoju tehničku funkciju, a to je, obično posljedica kvara, loma i sl; dok relativnu nesposobnost karakterizira postrojenje degradiranih sposobnosti. Apsolutna ekonomska nesposobnost stroja za proizvodnju odnosi se na stanje kada su proizvodni troškovi na tome stroju veći od cijene koja se za te proizvodne efekte može postići. Dakle, ekonomska se nesposobnost stroja odnosi na strojeve čiji su troškovi proizvodnje previsoki i donose gubitak. Relativna ekonomska nesposobnost stroja za proizvodnju odnosi se na stanje kada jedan stroj funkcionira uz veće proizvodne troškove nego drugi stroj koji je moderniji i produktivniji, a proizvodi istu vrstu proizvoda. Relativna se ekonomska nesposobnost odnosi na stanje kada neka druga vrsta stroja iste namjene u jednakoj proizvodnji ostvaruje veći dobitak. Funkcionalna nesposobnost stroja slučaj je kada je, zbog bilo kojeg razloga, napuštena proizvodnja u kojoj je neki stroj bio angažiran, a koji se ne može uporabiti za neku drugu svrhu [Gašparović i Plavec, 2002; str. 419].

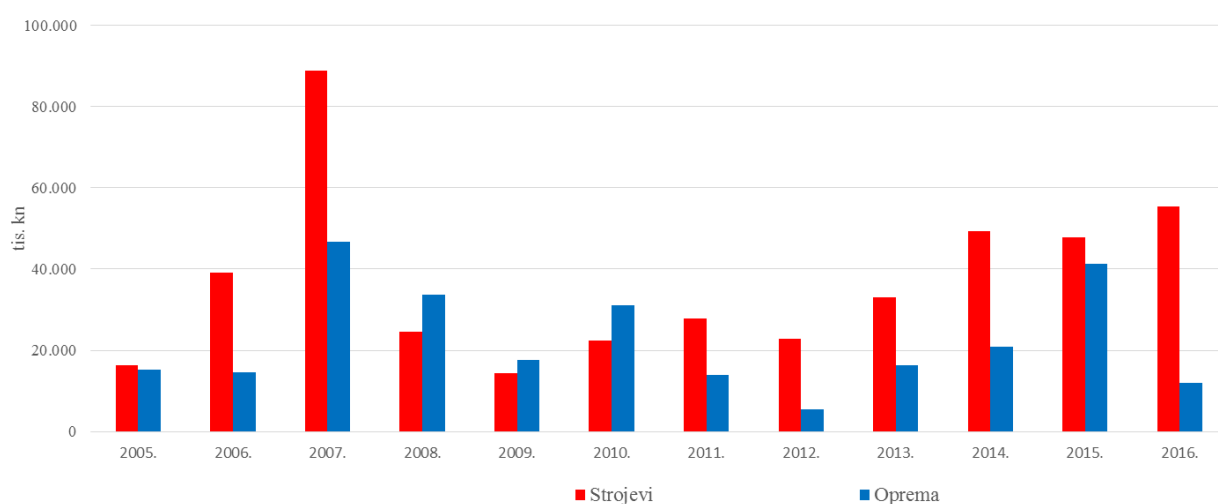
### 3. INVESTICIJE U PODUZEĆU

U Poduzeću realna investicijska ulaganja za obavljanje poslovnih aktivnosti odnose se na ulaganja u građevinske objekte (*prometnice, objekti niskogradnje, hidrograđevinski objekti, objekti visokogradnje i lovno gospodarski objekti*) te u strojeve i opremu. Kod strojeva, od značajnijih, materijalno vrijednijih osnovnih sredstava, izdvajaju se forvarderi, šumski zglobni traktori, buldožeri, kamioni, šleperi, poljoprivredni traktori, odnosno kod opreme kamioneti, furgoni, kombi busi, osobni i terenski automobili i dr.



**Slika 3.1. Investicije u Poduzeću**

[autor]



**Slika 3.2. Investicije u strojeve i opremu u Poduzeću**

[autor]

Obzirom na permanentnu potrebu postojećeg poslovanja za zamjenom starih strojeva i oprema novim, kao i na iznose sredstava koji se troše u tu namjenu (Slika 3.1., 3.2. Tablica 3.1.), donošenje odluka u postupku investiranja ima značajan utjecaj na poslovanje Poduzeća.

**Tablica 3.1. Struktura investicijskih ulaganja 2015. – 2016. u Poduzeću**

[www.hrsume.hr – godišnje izvješće]

NAZIV	2015.		2016.	
	tis. kn	%	tis. kn	%
Šumske ceste	42.315	22,8	39.231	31,3
Objekti niskogradnje i hidrogrđevinski objekti	5.063	2,7	1.641	1,3
Objekti visokogradnje	48.435	26,1	16.745	13,4
Lovnogospodarski objekti	239	0,1	262	0,2
<b>GRAĐEVINSKI OBJEKTI</b>	<b>96.052</b>	<b>51,8</b>	<b>57.879</b>	<b>46,2</b>
Strojevi i oprema u šumarstvu	47.890	25,8	55.314	44,2
Ostala oprema	41.641	22,4	12.040	9,6
<b>STROJEVI I OPREMA</b>	<b>89.531</b>	<b>48,2</b>	<b>67.354</b>	<b>53,8</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>185.583</b>	<b>100,0</b>	<b>125.233</b>	<b>100,0</b>

Ovdje je prisutan i problem jer je u Poduzeću do danas bilo svega nekoliko primjera procjene investicijskog projekta te samim time i ne postoji razvijen sustav ocjene investicijskih projekata i prepoznatljivog pristupa Poduzeća u donošenju investicijskih odluka u zamjeni strojeva i opreme. Opisano stanje ipak je poboljšano u posljednjih nekoliko godina te se u određivanju opravdanosti zamjene strojeva i opreme koriste mjesečni i godišnji prirodni i financijski podaci prikupljeni tijekom dnevnog praćenja osnovnih sredstava. Stoga se godišnji planovi investicija izrađuju se na temelji slijedećih kriterija:

- propisa šumskogospodarskih planova (Zakon o šumama)
- potreba za izvršenjem Plana poslovanja
- stanja i efikasnosti strojeva i opreme
- zahtjevima za novim tehnologijama i dr.

No, i dalje, pristup investicijskom odlučivanju u zamjeni strojeva i opreme je pod značajnim utjecajem intuicije, znanja i iskustva donosioca odluke.

## 4. POJMOVI BUDŽETIRANJA KAPITALA

### 4.1. Vremenska vrijednost novca

Kuna ili euro dana su vrijedniji od kune ili eura sutra. U ovoj logici vremenske vrijednosti novca sadržan je osnovni princip budžetiranja kapitala. Buduća vrijednost novca odnosno očekivanih novčanih tokova određuje se tehnikom ukamaćivanja, dok se sadašnja vrijednost određuje tehnikom diskontiranja.

#### *Ukamaćivanje – buduća vrijednost*

$$Vb = Vp * (1 + r)^t$$

Primjer:  $Vp = 100 \text{ kn}$ ,  $r = 5\%$ ,  $t = 9 \text{ godina}$

$$Vb = 155 \text{ kn}$$

#### *Diskontiranje – sadašnja vrijednost*

$$Vp = \frac{Vb}{(1 + r)^t}$$

Primjer:  $Vb = 321 \text{ kn}$ ,  $r = 7\%$ ,  $t = 7 \text{ godina}$

$$Vp = 200 \text{ kn}$$

$Vb$  – buduća vrijednost,  $Vp$  – vrijednost na početku razdoblja,  $r$  – kamatna stopa,  $t$  – broj razdoblja

### 4.2. Trošak kapitala

Trošak kapitala predstavljen je određenom stopom, a ne nekim iznosom potrošenog novca ili drugih sredstava. Riječ je o oportunitetnom trošku, a ne o eksplicitnom, nastalom, a time i jednostavno mjerljivom trošku. Stoga je nužno dobro razumijevanje sintagme trošak kapitala [Orsag i Dedi, 2011; str. 194].

U procesu financiranja dugoročnih potreba, poduzeće koristi financijska sredstva pribavljena iz različitih izvora (vlastiti kapital ili posuđena sredstva). Nabava financijskih sredstava, bez obzira iz kojih izvora oni potječu, izaziva određeni trošak – trošak kapitala. Kako su izvori financiranja spremni ustupiti sredstva poduzeću samo pod pretpostavkom da projekt u koji se investira može osigurati minimalnu stopu profitabilnosti koja je jednaka trošku kapitala, može se reći da trošak kapitala zapravo predstavlja graničnu vrijednost stope profitabilnosti projekta. Odnosno, kako realizacija svakog projekta podrazumijeva određene gotovinske tijekomove u razdoblju vijeka

projekta, trošak kapitala predstavlja diskontnu stopu s kojom će se oni svesti na sadašnju vrijednost [Ravenšćak, 2012; str. 16].

Ukupan kapital neke tvrtke sastavljen je od niza pojedinačnih komponenata. Budući da svaka komponenta kapitala može imati različit vrijednosni udio u ukupnom kapitalu tvrtke, potrebno je izračunati ponderirani prosječni trošak kapitala tvrtke pri čemu će ponderi biti relativni vrijednosni udio svake komponente kapitala u ukupnom kapitalu tvrtke. Taj se ponderirani prosječni trošak kapitala naziva ukupni trošak kapitala a predstavljen je prosječnim troškom kapitala ili WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) [Orsag i Dedi, 2011; str. 225-26].

Problem određivanja ponderiranog prosječnog troška kapitala izlazi iz sadržaja ovog rada i neće se razmatrati, već će se samo navesti primjer (Tablica 4.1.).

$$WACC = wd rd (1 - t) + ws rs$$

*wd* - ponder duga, *ws* - ponder vlastitog kapitala, *rd* - trošak duga, *rs* - trošak vlastitog kapitala, *t* - porezna stopa

**Tablica 4.1. Primjer izračun prosječnog troška kapitala**

[Poslovna učinkovitost, Investicijski kontroling, 2016]

Vrijednost duga = 55.000	$wd = 55.000 / (55.000 + 90.000) = 38\%$
Vrijednost kapitala = 90.000	$ws = 90.000 / (55.000 + 90.000) = 62\%$
Trošak duga = 9%	
Trošak kapitala = 15%	
Porez = 20%	
$WACC = 38\% * 9\% (1 - 20\%) + 62\% * 15\%$	
$WACC = 12\%$	

Formula za izračun WACC odnosi se na izračun nominalne ili tekuće diskontne kamatne stope. Nominalna diskontna stopa se primjenjuje na nominalne novčane tokove u kojima je ugrađen efekt inflacije, dok se realna diskontna stopa primjenjuje na realne novčane tokove koji u sebi nemaju utjecaj inflacije.

Realna kamatna stopa (*r*) računa se prema izrazu:

$$r = \left[ \frac{(1 + \text{nominalna kamatna stopa})}{(1 + \text{stopa inflacije})} \right] - 1$$

U izračunu realne kamatne stope korisna je aproksimacija:

$$r \approx \text{nominalna kamatna stopa} - \text{stopa inflacije}$$

Primjer:

---

$$\text{Nominalna kamatna stopa} = 7\%$$

---

$$\text{Stopa inflacije} = 3\%$$

---

$$r = \left[ \frac{(1 + 0,07)}{(1 + 0,03)} \right] - 1 = 0,0388 = 3,88 \%$$

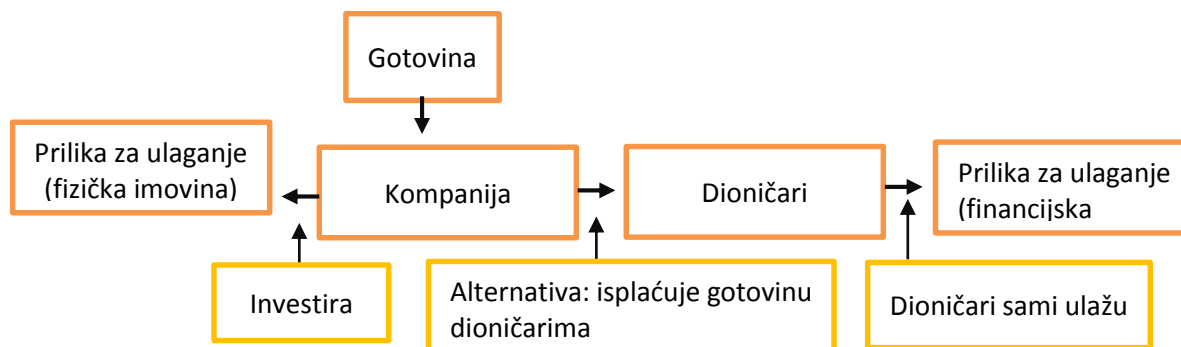
$$r \approx \text{nominalna kamatna stopa} - \text{stopa inflacije} \approx 7 - 3 = 4 \%$$

### 4.3. Oportunitetni i nataloženi troškovi

Pretpostavka je da gospodarska jedinica (ili sustav) proizvodi dva proizvoda X i Y u situaciji pune zaposlenosti proizvodnih faktora. Povećanje proizvodnje jednog proizvoda može se ostvariti samo uz smanjenje proizvodnje drugoga. Kako bi se ostvario porast proizvodnje dobra X, potrebno je smanjiti proizvodnju dobra Y. Zbog toga se trošak povećanja proizvodnje dobra X može izraziti veličinom potrebnog smanjenja proizvodnog dobra Y. Tako izraženi trošak zove se **oportunitetni trošak** [Ekonomski leksikon, 1995; str. 623]. Stoga, se za oportunitetne troškove nerijetko upotrebljava sintagma alternativni troškovi jer se odnose na vrijednost žrtvovane alternative ili vrijednosti koju bi imala upotreba nekog ekonomskog dobra u svrhe u kojima nije upotrijebljena. Jasnije, oportunitetni troškovi su troškovi propuštenih prilika, gdje tvrtka propušta resurse upotrijebiti na najkorisniji način [Dvorski i Kovšca, 2011; str. 176 - 77].

U slučaju kada kompanija investira, dioničari gube priliku investirati na financijskim tržištima. Drugim riječima, očekivane stope prinosa na ulaganja na financijskim tržištima određuje trošak kapitala za kapitalna ulaganja (Slika 4.1.). Kompanija može investirati ili vratiti novac dioničarima a dioničari mogu ulagati za sebe na financijskim tržištima. Stoga bi kapitalne investicije kompanije trebale nuditi barem one stope prinosa koje su uz isti rizik ostvarive na financijskim tržištima. Projekti čija je stopa prinosa niža od troška kapitala nisu financijski isplativi i ne bi se trebali poduzimati, izuzev kada kompanije investiraju radi zakonskih, moralnih i drugih razloga [Brealey i dr. 2007; str. 43].





**Slika 4.1. Oportunitetni trošak kapitala**

[Brealey i dr. 2007; str. 43]

Vrlo je uobičajeno iskušenje da se u analizu investicija uključe svi izdaci ili dijelovi izdataka nastalih u prošlosti i možda privremeni izdaci za nove isporuke. Ekonomska analiza ne dozvoljava vraćanje na izdatke koji su već učinjeni i iskazni u knjigama, Takvi, **nataloženi troškovi**, iako su povezani na neki način sa odlukom koja je u pitanju, ne mogu biti izmijenjeni u slučaju investiranja u sadašnjost [Helfert, 1991; str. 187].

**Nataloženi troškovi** (*sunk cost*) jesu troškovi koji su već nastali, odnosno koji su već teretili poslovanje poduzeća pa su rezultirali nekom namirenim obvezom poduzeća. Njihovo postojanje ne ovisi o prihvaćanju, odnosno odbacivanju projekta. Ti su troškovi već nastali pa su se nataložili na teret poslovanja poduzeća. Oni će postojati bez obzira na to prihvaća li se ili odbacuje investicijski projekt, bez obzira na to koliko su povezani s tim projektom. To znači da nataloženi troškovi nisu relevantni za donošenje odluka o prihvaćanju investicijskog projekta tako da ne mogu biti inkrementalni troškovi projekta pa se ne uzimaju u proračun njegove oportuniteti [Orsag i Dedi, 2011; str. 145 - 46].

**Ekonomske se odluke uvijek odnose na budućnost, i one moraju uključivati samo one komponente koje se mogu promijeniti ako odlučimo poduzeti određenu akciju. To je bitni kriterij da bi bilo koji element bio uključen u analizu** [Helfert, 1991; str. 189].

## 5. PRAVILA BUDŽETIRANJA KAPITALA

Pravilima budžetiranja kapitala podrazumijevaju se kriteriji temeljem kojih se projekti prihvaćaju ili odbacuju. Kriteriji su rezultati koji se dobiju primjenom metoda financijskog odlučivanja. Metoda čiste sadašnje vrijednosti i metoda interne stope rentabilnosti dvije su osnovne metode financijskog odlučivanja. U svrhu kvalitetnijeg donošenja odluka razvijene su i druge metode financijskog odlučivanja (Tablica 5.1.).

**Tablica 5.1. Metode financijskog odlučivanja**

[Orsag i Dedi, 2011; str. 45]

<b>Temeljne</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Čista sadašnja vrijednost</li><li>○ Interna stopa profitabilnosti</li></ul>	
<b>Posebne</b>	<b>Dodatne</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Metoda diferencije</li><li>○ Modificirana interna stopa profitabilnosti</li><li>○ Kriterij anuiteta</li><li>○ Čista sadašnja vrijednost budućih troškova</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Razdoblje povrata</li><li>○ Diskontirano razdoblje povrata</li><li>○ Indeks profitabilnosti</li><li>○ Sadašnja vrijednost budućih troškova</li></ul>
<b>Specifične</b>	<b>Nefinancijske</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ MAPI metoda</li><li>○ Metoda diskontiranog novčanog toka</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Prosječna godišnja računovodstvena profitabilnost</li></ul>

### 5.1. Čista sadašnja vrijednost

Čista sadašnja vrijednost (*Net Present Value*) temeljni je kriterij financijskog odlučivanja. Stoga se metoda čiste sadašnje vrijednosti u ocjeni financijske efikasnosti investicijskog projekta može smatrati temeljnom metodom financijskog odlučivanja uopće. Izraz sadašnja upućuje na to da je sve efekte potrebno svesti na sadašnju vrijednost kako bi bili vremenski međusobno usporedivi. To se obavlja diskontnom tehnikom u kojoj diskontnu stopu predstavlja trošak kapitala tvrtke. Veličina čiste sadašnje vrijednosti izrazito je osjetljiva na visinu diskontne stope za izračunavanje sadašnje vrijednosti novčanih tokova. Primjena više diskontne smanjuje veličinu sadašnje vrijednosti projekta, dok je primjena niže diskontne stope povećava. Prema kriteriju čiste sadašnje vrijednosti investicijski projekt je to bolji što ima veću čistu sadašnju vrijednost [Orsag i Dedi, 2011; str. 66], odnosno pravilo neto sadašnje vrijednosti kaže da menadžeri povećavaju bogatstvo dioničara prihvaćajući sve projekte čija je vrijednost veća od njihovog troška. Kada treba odabrati između više međusobno isključivih projekata, pravilo odlučivanja je jednostavno, te treba izračunati čistu sadašnju vrijednost za svaku alternativu projekta i odabrati onu sa najvećom neto sadašnjom vrijednošću projekta. Nadalje, pravilo čiste sadašnje vrijednosti navodi, da je

prihvatljivo uložiti u svaki projekt koji ima pozitivnu čistu sadašnju vrijednost kada su novčani tokovi diskontirani s oportunitetnim troškom kapital [Brealey i dr. 2007; str. 181 - 86].

Izračunavanje čiste sadašnje provodi se u tri koraka:

- Izračunavanje čiste sadašnje vrijednosti očekivanih novčanih tokova u cjelokupnom vijeku efektuiranja projekta
- Zbrajanje diskontiranih novčanih tokova u cijelom vijeku efektuiranja projekta
- Utvrđivanje čiste sadašnje vrijednosti oduzimanjem investicijskih troškova od zbroja sadašnje vrijednosti novčanih tokova u cijelom vijeku efektuiranja projekta.

$$S_0 = \sum_{t=1}^T \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$S_0$  – čista sadašnja vrijednost,  $V_t$  – diskontirani čisti novčani tok po godinama,

$I_0$  – Investicijski troškovi

## 5.2. Interna stopa profitabilnosti

Diskontna stopa pri kojoj je čista sadašnja vrijednost jednaka nuli naziva se **interna stopa profitabilnosti** (*Internal Rate of Return – IRR*) ili stopom povrata na diskontirane novčane tokove. Dakle, to je diskontna stopa koja svodi čiste novčane tokove projekta u cijelom vijeku efektuiranja na vrijednost njegovih investicijskih troškova. Matematički je interna stopa profitabilnost zapisana izrazom [Orsag i Dedi, 2011; str. 73]:

$$\sum_{t=1}^T \frac{V_t}{(1+R)^t} = I_0$$

$R$  – interna stopa profitabilnosti,  $V_t$  – diskontirani čisti novčani tok po godinama,

$I_0$  – Investicijski troškovi

Funkcija je interne stope je izjednačavanje novčane primitke i tekuće novčane izdatke u cijelom ekonomskom vijeku investicije s uloženim iznosom novčanih sredstava u investicijsku mogućnost [Tepšić, 1987; str. 15]. Interna stopa profitabilnosti izračunata je na principu složenog kamatnog računa i uzima u obzir cjelokupni vijek efektuiranja projekta te je usporediva s troškom kapitala. Upravo stoga ne bi se smjeli prihvatiti projekti čija je izračunata interna stopa profitabilnosti niža od troškova kapitala tvrtke. Nadalje, bez obzira na vezu kriterija interne stope profitabilnosti i

kriterija čiste sadašnje vrijednosti, oni se ne smiju poistovjećivati [Orsag i Dedi, 2011; str. 78 - 79].

### 5.3. Kriterij anuiteta

Bitna razlika kriterija anuiteta u odnosu na druge kriterije financijskog odlučivanja sastoji u tome što se koristi i žrtve projekta ne sagledava u njihovoj ukupnoj sadašnjoj vrijednosti već u prosječnim godišnjim iznosima – anuitetima. Kriterij anuiteta obuhvaća čiste novčane tokove u cjelokupnom vijeku efektuiranja projekta te se svi novčani iznosi svode na prosječnu godišnju veličinu anuitetskim faktorom [Orsag i Dedi, 2011; str. 83 - 84]. Anuitetski faktor ( $a$ ):

$$a = \frac{(1 + k)^t * k}{(1 + k)^t - 1}$$

U metodi anuiteta polazi se od: uloženog iznosa novčanih sredstava, godišnjih primitaka, tekućih godišnjih izdataka, ekonomskog vijeka investicijske mogućnosti, diskontne stope i rezidualne vrijednosti.

Uz pretpostavku da su nastali kao jednokratno ulaganje u sadašnjosti, anuitet investicijskih troškova ( $A_i$ ) dobiva se množenjem sa anuitetskim faktorom.

$$A_i = a * I_o$$

Kod postupka izračunavanja anuiteta tekućih čistih novčanih tokova ( $Av$ ) u cjelokupnom vijeku efektuiranja, najprije treba izračunati zbroj sadašnjih vrijednosti tekućih čistih novčanih tokova, a nakon toga taj se zbroj množi s anuitetskim faktorom:

$$Av = a \sum_{t=1}^T \frac{Vt}{(1 + k)^t}$$

Anuitet rezidualne vrijednosti projekta izračunat će se, kada se radi o rezidualnoj vrijednosti fiksne imovine koja se ostvaruje na kraju životnog vijeka projekta tako da se izračuna njezina sadašnja vrijednost te pomnoži s anuitetskim faktorom.

Logika ovog kriterija je maksimalizacija razlike između anuiteta čistih novčanih tokova i anuiteta investicijskih troškova. Kod kriterija anuiteta tehnika izračunavanja vremenske vrijednosti novca ne koristi se za svođenje svih efekata na sadašnju vrijednost već za svođenje svih efekata na prosječnu godišnju razinu. Na taj se način suma svih anuiteta može promatrati i kao anuitet čiste sadašnje vrijednosti investicijskog projekta [Orsag i Dedi, 2011; str. 86 - 87].

Anuitetska metoda promatra financijsku efikasnost projekta u jedinici vremena – godini dana. Stoga se čini logičnim da se novčani tokovi u različitom vijeku efektuiranja izjednačavaju u jedinici vremena kriterijem anuiteta. To je ujedno i razlog što neki autori preferiraju ekvivalentne godišnje anuitete (*Equivalent Annual Annuity - EAA*) u odnosu na druge kriterije odlučivanja kada se javlja neusklađenost vijeka efektuiranja projekta. To znači da je ovakav pristup rješenja usporedivosti projekata različitog vremena efektuiranja prihvatljiv za projekte kod kojih se može pretpostaviti njihovo periodični kopiranje u budućnosti [Orsag i Dedi, 2011; str. 110].

#### **5.4. MAPI metoda**

MAPI metoda razvijena je sredinom prošlog stoljeća od strane *George Terborgh*. Kratica je akronim naziva američkog instituta **The Machinery and Allied Product Institute of America**. Unatoč tome što je izložena određenim kritikama [Abbot i Ring, 1983], [Lawrence i Jose, 1983], MAPI metoda pokriva široki spektar problema zamjene [Piero i dr., 2010], te se može primjenjivati u svim slučajevima investicijskog odlučivanja ali se u prvom redu odnosi na pitanje ekonomske opravdanosti zamjene stroja u upotrebi sa novim strojem [Stojanović, 2010].

Ocjena ekonomske opravdanosti zamjene starih novim sredstvima za rad Terborgh temelji na postavkama da se sredstva za rad u procesu upotrebe troše i zastarijevaju, da se njihovi učinci tokom vremena korištenja smanjuju, a troškovi održavanja u funkcionalnom stanju povećavaju, te da se pod utjecajem tehničkog progressa na tržištu javljaju nova produktivnija i ekonomičnija sredstva. U tim uvjetima, prisutne su i razlike u učincima starih i novih sredstava za rad [Stojanović, 2010; str. 308].

##### ***MAPI pojmovi***

U objašnjavanju kao i u primjeni MAPI analize, prema Stojanović [2010; str. 308 - 309], odnosno objašnjenjima koja navode [Babić, 1973], [Herbst, 2002], [Piero i dr., 2010], Terborgh koristi specifične pojmove (*colorful terminology*),

- Branitelji (*defender*) - sredstva za rad u upotrebi koja su predmet zamjene

- Izazivači (*challenger*) - nova sredstva za rad koja mogu da zamjene stara sredstva za rad
- Potencijalni rivali izazivača - buduća nova sredstva za rad, čija pojava na tržištu se predviđa u određenom budućem vremenskom periodu
- Operativna inferiornost branitelja (*operating inferiority*) - manja radna efektivnost starih sredstava za rad (branitelja) u odnosu na radnu efektivnost novih sredstava za rad (izazivača)
- Nagib inferiornosti - stopa po kojoj se iz godine u godinu radnog vijeka povećava inferiornost starih sredstava za rad u odnosu na najbolja nova sredstva za rad
- Suprotni minimum (*adverse minimum*) branitelja - najmanji zbroj veličine operativne inferiornosti i veličine kapitalnih troškova održavanja starog sredstva za rad
- Suprotni minimum izazivača - najmanji zbroj ulaganja kapitala i operativnih troškova korištenja novog sredstva za rad.

### ***Operativna nesavršenost (inferiornost) i suprotni minimum starog stroja (osnovnog sredstva) - branitelja***

Opisani odnos, „razmak“, između starog i novog osnovnog sredstva, izražen u novčanim jedinicama, naziva se ***operativna inferiornost*** [Babić, 1973; str. 200]. Stoga, da bi staro sredstvo bilo zamijenjeno, novim sredstvom „postojećim ili budućim“, mora biti obilježeno kao inferiorno/nesavršeno. U tom postupku potrebno je usporediti iznosa operativnih prednosti i troškova investicijskog održavanja starog sredstva u odnosu na iznos operativne prednosti i investicije novog sredstva za rad (Tablica 5. 2.).

**Tablica 5.2. Elementi operativne prednosti / inferiornost**

[autor prema Babić, 1973; str. 202]

<b>A) Elementi operativne prednosti / inferiornosti (kn)</b>	<b><i>Stari stroj izdatak</i></b>	<b><i>Novi stroj izdatak</i></b>	<b><i>Prednost Stari stroj</i></b>	<b><i>Prednost Novi stroj</i></b>
<i>Gorivo</i>				
<i>Materijal za tekuće održavanje</i>				
<i>Mazivo</i>				
<i>Rezervni dijelovi</i>				
<i>Otpis guma</i>				
<i>Usluga tekućeg održavanja</i>				
<i>Prihodi (veća učinkovitost novog + gubitak u zastoju starog stroja)</i>				

Operativna inferiornost se utvrđuje oduzimanjem u novčanim jedinicama operativnih prednosti starog stroja od prednosti novog stroja, dakle to su prednosti koji se odnose na rad sa strojem. Iz tog razloga kod elemenata operativne inferiornosti nema amortizacije i financijskih podataka (kamata) jer nisu odraz operativnosti.

**Suprotni minimum** stroja u uporabi izračunava se da utvrđenom iznosu operativne nesavršenosti doda investicijski trošak stroja za slijedeću godinu koji ne zavisi od cijene za koju je taj stroj kupljen, nabavljen, kao niti od njegove knjigovodstvene vrijednosti i amortizacije, već od dva elementa [Babić, 1973; str. 202]:

*(B) razlika rezidualne vrijednosti analiziranog stroja na početku i na kraju iduće godine odnosno prosječni godišnji trošak pretpostavljenog remonta (trošak remonta podijeljen sa godinama produženog rada)*

*(C) najpovoljnije kamate koje bi se dobile u idućoj godini da se stroj odmah proda i novac uloži u banku.*

**Suprotni minimum stroja u uporabi =**

*Inferiornost (A) + Razlika rezidualne vrijednosti (B) + Kamata (C)*

Obično je dovoljno uzeti u obzir samo podatke za slijedeću godinu, pod pretpostavkom da u kasnijim godinama neće doći do bitnih promjena. Ako se može raspolagati sa podacima za više godina, u tom slučaju potrebno je provesti diskontiranje budućih prihoda i troškova. Naime, pretpostavka je da zbroj operativne inferiornosti stroja u upotrebi i njegova godišnjeg dijela investicijskog troška za iduću godinu niži od zbroja koji bi se dobio kada bi se te dvije veličine izračunale kao godišnji prosjeci dužeg razdoblja. Stoga, se zaključuje da su podaci za iduću godinu dovoljni za utvrđivanje suprotnog minimuma [Babić, 1973; str. 202 - 204].

### **Utvrđivanje suprotnog minimuma novog stroja (osnovnog sredstava) – izazivača**

U analizi ekonomske opravdanosti zamjene starih novim sredstvima za rad, prvi korak je pronalaženje i identifikacija osobina novog sredstva za rad koje može uspješno zamijeniti staro sredstvo za rad.

Dakle, u ovoj fazi prikupljaju se informacije o ponudi na tržištu odnosno tehničkim i tehnološkim karakteristikama, iznosu i modelu financiranja te drugim investicijskim podacima novog sredstva [Stojanović, 2010; str. 309].

Nakon identifikacije najboljeg novog sredstva za rad–„izazivača“, izračunava se njegov suprotni minimum, prema formuli [Babić, 1973; str. 203]:

$$\text{Suprotni minimum „novog stroja“} = \frac{\ln [ci+rs\frac{1}{(1+i)^n}] - s(i+r) [1 - \frac{1}{(1+i)^n}]}{in + \frac{1}{(1+i)^n} - 1}$$

$c$  – investicijski iznos,  $n$  – procijenjeni korisni vijek novog stroja,  $s$  – procijenjena likvidacijska vrijednost novog stroja na kraju korisnog vijeka,  $i$  – „poželjna“ kamatna stopa,  $r$  – simbol za vrijednost  $\frac{2,30259}{n}$  ( $\log c - \log s$ )

Pojednostavljanjem postupka te prihvaćanjem određenih pretpostavki [Babić, 1973; str. 204], Terborg je predložio jednostavniju formulu za određivanje suprotnog minimuma novog sredstva:

$$\text{Suprotni minimum „novog stroja“} = \sqrt{2cg} + \frac{ic-g}{2}$$

$g$  – godišnji nagib inferiornosti

U utvrđivanju nagiba inferiornosti novog osnovnog sredstva, pretpostavlja se da je jednak nagibu inferiornosti sredstva za rad u upotrebi, ako nema veće razlike u pogledu njihovog korisnog vijeka. Na primjer; ako je pokazatelj inferiornosti osnovnog sredstva iznosi 20 000 n.j. a sredstvo je u upotrebi 16 godina, nagib inferiornosti iznosi  $20\ 000/16 = 1\ 200$ . Ovaj iznos se primjenjuje u izračunu prve pojednostavljene formule za utvrđivanje suprotnog minimuma novog osnovnog sredstva [Babić, 1973; str. 205].

U slučaju da nije moguće procijeniti godišnji nagib inferiornosti novog osnovnog sredstva, može se primijeniti još jednostavnija formula [Babić, 1973; str. 204]:

$$\text{Suprotni minimum „novog stroja“} \approx (c \frac{2n-1}{n^2} + \frac{i}{1,4})$$

Za određivanje vremena zamjene novog osnovnog sredstva, Terborg, primjenjuje formulu [Stojanović, 2010; str. 309].:

$$t - \text{vrijeme zamjene novog stroja} = \sqrt{\frac{2i}{g}} \Rightarrow g = \frac{2i}{t^2}$$

Odnosom suprotnog minimuma novog sredstva za rad – izazivača i suprotnog minimuma starog sredstva za rad - branitelja, utvrđuje se da li je zamjene opravdana.

### **Ukamaćivanje investiranog kapitala**

George Terborgh, predložio je još jednu, jednostavniju mogućnost određivanja opravdanosti zamjene osnovnog sredstva. Metoda uz druge elemente u račun obzir uzima samo prihode i



troškove u idućoj godini imajući u vidu činjenicu da treba poslužiti pri odlučivanju u zamjenu a ne u općem slučaju investiranja. U tom slučaju uspoređuju se dopunski prihodi i rashodi uvjetovani zamjenom jednog osnovnog sredstva drugim te se izračunavanjem odnosnog razlomka utvrđuje ukamaćivanje dopunski investiranog kapitala [Babić, 1973; str. 207 - 208]; Tablica 5.3.

$$P = \frac{(b + c) - (d + e)}{a} * 100$$

*P* - postotak ukamaćivanja investiranog kapitala

*a* - neto investicije u zamjenu starog sredstva novim osnovnim sredstvom – nabavna vrijednost novog osnovnog sredstva umanjena za rezidualnu vrijednost starog i za uštedene troškove investicijskog održavanja

*b* – očekivana operativna prednost novog osnovnog sredstva u idućoj godini

*c* - uštede na troškovima starog sredstva uvjetovana činjenicom da se u idućoj godini neće više trošiti

*d* - troškovi novog osnovnog sredstva u idućoj godini

*e* - razlika u poreznom opterećenju

**Tablica 5.3. Postupak ukamaćivanja investiranog kapitala**

[autor prema Babić, 1973; str. 208 - 209]

<i>a) Neto investicija</i>	
<i>Nabavna vrijednost novog stroja</i>	+
<i>Rezidualna vrijednost starog stroja</i>	-
<i>Veliki popravak starog stroja</i>	-
<b><i>Neto investicija</i></b>	<b>=</b>

<b>b) Operativna prednost novog stroja</b>	<i>Stari stroj</i>	<i>Novi stroj</i>	<i>Prednost</i>	<i>Prednost</i>
			<i>Stari stroj</i>	<i>Novi stroj</i>
<i>Prihodi (veća učinkovitost novog + gubitak u zastoju starog stroja)</i>				
<b><i>Troškovi</i></b>				
<i>Gorivo</i>				
<i>Materijal za tekuće održavanje</i>				
<i>Mazivo</i>				
<i>Rezervni dijelovi</i>				
<i>Otpis guma</i>				
<i>Usluga tekućeg održavanja</i>				
<i>Osiguranje</i>				
<i>Plaće</i>				
<i>Ostalo</i>				
<b><i>Operativna prednost novog stroja</i></b>				

<i>c) Ušteda na trošenju starog agregata</i>		
<i>Rezidualna vrijednost starog stroja</i>	+	=
<i>Rezidualna vrijednost starog stroja nakon 1. godine</i>	-	
<i>Troškovi velikog popravka za slijedeću godinu</i>		+
<i>Ukupni troškovi / broj godina rada koje osigurava popravak</i>		
<b><i>Ukupna ušteda na trošenju starog agregata</i></b>		<b>=</b>

<b><i>d) Trošenje novog stroja u idućoj godini</i></b>	
<i>Nabavna vrijednost novog stroja</i>	+
<i>Knjigovodstvena vrijednost nakon 1. godine</i>	-
<b><i>Amortizacija</i></b>	=

<b><i>e) Razlika u poreznom opterećenju u idućoj godini</i></b>	
Smanjenje troškova uslijed rada sa novim strojem	+
Povećanje troškova uslijed rada sa novim strojem	-
Ušteda na troškovima	=
Povećanje prihoda	+
Ukupna razlika troškova i prihoda	=
<i>Porezno opterećenje – %</i>	%
<b><i>Razlika u poreznom opterećenju u idućoj godini</i></b>	=

### ***Mogući ishodi zamjene starog novim strojem za rad***

U analizama su mogući su sljedeći ishodi :

- zamjena je opravdana kada je suprotni minimumu starog stroja za rad veća od suprotnog minimuma novog stroja za rad i kada je postotak ukamaćivanja investiranog kapitala veći od troška kapitala
- indiferentan ishod, jer je suprotni minimumu starog stroja za rad jednak suprotnom minimumu novog stroja odnosno postotak ukamaćivanja investiranog kapitala jednak je trošku kapitala
- zamjena nije opravdana kada je suprotni minimumu starog stroja za rad manja od suprotnog minimuma novog stroja za rad i kada je postotak ukamaćivanja investiranog kapitala manji od troška kapitala.

MAPI metoda za ocjenu ekonomske efektivnosti investicija može se uspješno koristiti pod uvjetom da se, u tehničkom pogledu, zamjena starih novim sredstvima za rad može vršiti bez većih ograničenja. U tom slučaju opredjeljenja, za ili protiv zamjene, isključivo su vezana za ekonomske motive, jer zamjena starih novim sredstvima za rad traži dodatne investicije [Stojanović, 2010; str. 313].

## 6. NOVČANI TOK INVESTICIJSKOG PROJEKTA

Procjena budućih novčanih tokova u projektu jedan je od najvažnijih zadataka u ocjeni isplativosti ulaganja. Novac je središnja stavka u svim odlukama poduzeća, pa se koristi koje se očekuju od projekta iskazuju u terminima tokova novca. U nadi da će dobiti još veće novčane prinose u budućnosti, poduzeće investira novac u sadašnjosti [Van Horne i Wachowicz, 2014]. Novčani tok (*cash flow*) financijska je kategorija koja odražava kretanje gotovine. Procjena novčanog toka projekta najteži je dio u procesu ekonomske analize iz razloga što je novčani tok osnova za procjenu svih financijskih elemenata projekta [Orsag i Dedi, 2011].

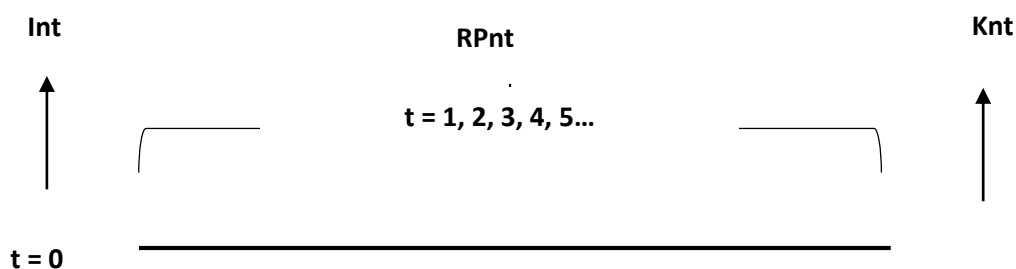
Za to treba pravilno ocijeniti, za svaki investicijski projekt posebno, naročito buduće mogućnosti proizvodnje i prodaje, buduće prodajne cijene, kao i sve troškove koji su povezani s ostvarivanjem prihoda po svakom investicijskom projektu. To nije jednostavan zadatak. Naime, relativno je lako ustanoviti da neki stroj radi, na primjer, pet puta brže nego neki drugi, ali je teškoća u tome što se ta konstatacija ne može na jednostavan i pouzdan način izraziti i u obliku odgovarajućih suma prihoda i troškova, jer prihodi i troškovi zavise i od niza drugih okolnosti, a ne samo od tehničkih osobina osnovnih sredstava [Babić, 1973; str. 194].

Tijekom životnog vijeka investicijskog projekta razlikuje se dva razdoblja. Razdoblje investiranja i razdoblje efektuiranja. Razdoblje investiranja obilježeno je novčanim izdacima a razdoblje efektuiranja tekućim čistim novčanim tokom. Podjela životnog vijeka projekta ne mora biti stroga, te granica između investiranja i efektuiranja ne mora biti vremenska točka, nego određeno vrijeme u koje usporedno nastaju čisti novčani tokovi od efektuiranja i investicijski izdaci [Orsag i Dedi, 2011; str. 25 - 26].

Kod investicijske odluke o zamjeni pojavljuju se dvije struje novčanih tokova. To su novčani tokovi stare i novčani tokovi nove opreme, odnosno novčani tokovi neke druge imovine. Na taj način i sama vrijednost imovine koja se zamjenjuje, njezina knjigovodstvena vrijednost kao i njezini potencijalni tekući čisti novčani tokovi jesu faktori financijske odluke. Riječ je o analizi inkrementalnih novčanih tokova. Upravo zbog postojanja dva karakteristična oblika novčanih tokova, kod ovog oblika investicijskog projekta dolazi do punog izraza mogućnost alternativne upotrebe, uštede na porezima kao faktora povećanja novčanih tokova te vremenska vrijednost novca. Sama odluka o zamjeni mora se temeljiti na novčanim tokovima nakon poreza. U svrhu financijske kvantifikacije zamjene potrebno je odrediti visinu investicijskih troškova, čiste novčane tokove koji rezultiraju iz zamjene i rezidualnu vrijednost opreme kojom se zamjenjuje

postojeća oprema. Samo određivanje novčanih tokova zamjene rezultat je konfrontiranja novčanih tokova postojeće i nove opreme [Orsag i Dedi, 2011; str. 174 - 75].

Slijedom navedenog, novčani tok investicijskog projekta može se promatrati kao zbroj triju komponenti: **inicijalnog novčanog toka (Int)**, **novčanog toka iz redovnog poslovanja (RPnt)** i **konačnog novčanog toka (Knt)** (Slika .)



**Slika 6.1. Novčani tokovi investicijskog projekta**

[autor]

## 6.1. Inicijalni novčani tok

Inicijalni novčani tok (*Int*) odnosi se na početna ulaganja u strojeve i opremu, ulaganja u obrtni kapital, prodaju postojeće opreme i porezni efekt prodaje. U ovom razdoblju, dominantni su investicijski izdaci odnosno investicijski troškovi (Tablica 6.1.).

**Tablica 6.1. Primjer izračuna inicijalnog novčanog toka**

[Poslovna učinkovitost - Investicijski kontroling, 2016]

<i>Vrijednost investicije (I) = 600.000</i>
<i>Promjene obrtnog kapitala (Ok) = 120.000</i>
<i>Prodajna cijena stare opreme (So) = 80.000</i>
<i>Knjigovodstvena vrijednost stare opreme (Sk) = 65.000</i>
<i>Porez na dobit (P) = 20%</i>
<i>Int = I + Ok - So + P (So - Sk)</i>
<i>Int = 643.000</i>

## 6.2. Novčani tok iz redovnog poslovanja

Razlika tekućih novčanih primitaka i tekućih novčanih izdataka tijekom efektiviranja investicijskog projekta nazivaju se tekućim čistim novčanim tokom od redovnog poslovanja (*RPnt*).

Novčani tok uz redovnog poslovanja može se računati na više metoda [Brealey i dr. 2007; str. 222 - 23]:

$$RPnt = \text{Prihodi} - \text{Rashodi} - \text{Porez} \quad (\text{a})$$

$$RPnt = \text{Neto dobit} + \text{Amortizacija} \quad (\text{b})$$

$$RPnt = (\text{Prihodi} - \text{Rashodi})(1 - \text{Porez \%}) + (\text{Amortizacija} * \text{Porez \%}) \quad (\text{c})$$

Kod prve metode od prihoda se oduzimaju troškovi i porez, ne oduzima se trošak amortizacije jer je računovodstvena stavka, a ne novčani trošak. Dok se kod druge, metode prilagođene računovodstvene dobiti, neto dobiti (dobit poslije poreza) zbrajaju ne novčani troškovi (amortizacija). Treća metoda, prvo računa neto dobit pretpostavljajući da nema amortizacije, dakle,  $(\text{prihodi} - \text{rashodi}) \times (1 - \text{porez})$ , te se zbraja porezni zaklon od amortizacije. Naime, amortizacija i drugi nenovčani troškovi odnosno rashodi stvarju porezni zaklon jer umanjuju poreznu oporezivu osnovu, dobit, te omogućavaju uštede na porezima, ali povećavaju novčani tok poduzeća jer ne izazivaju novčane izdatke.

## 6.3. Konačni novčani tok

Konačni novčani tok (*Knt*) odnosi se na prodaju dugotrajne imovine tzv. rezidualna vrijednost, povrat dijela obrtnog kapitala, porezni efekt prodaje i druge novčane izdatke i primitke vezane za zatvaranje projekta (Tablica 6.2.). Naime, na kraju razdoblja efektiviranja investicijskog projekta ostaje određena fiksna imovina s određenom likvidacijskom vrijednošću ili s mogućnošću alternativne upotrebe. Također, prestankom efektiviranja dolazi se do oslobađanje neto obrtnog kapitala odnosno do stvaranja slobodnih novčanih sredstava poduzeća [Orsag i Dedi, 2011; str. 26].

### Tablica 6.2. Primjer izračuna konačnog novčanog toka

[Poslovna učinkovitost - Investicijski kontroling, 2016]

<i>Tržišna cijena opreme na kraju projekta (<math>K_p</math>) = 95.000</i>
<i>Povrat obrtnog kapitala (<math>Ok_2</math>) = 120.000</i>
<i>Prodajna cijena stare opreme (<math>So_2</math>) = 70.000</i>
<i>Gotovinski izdaci vezani za zatvaranje opreme (<math>Gi</math>) = 55.000</i>
<i>Porez na dobit (<math>P</math>) = 20%</i>
<i><math>K_{nt} = K_p + Ok_2 - P (K_p - So_2) - Gi</math></i>
<i><math>K_{nt} = 155.000</math></i>

Slijedom navedenog dolazi se do izraza ukupnog novčanog toga investicijskog projekta ( $N_{tp}$ )

$$N_{tp} = Int + RP_{nt} + K_{nt}$$

Analiza novčanih tokova provodi se na dva načina: analizom originalnih novčanih tokova i analizom diskontiranih novčanih tokova. Ispravnije je analizirati novčane tokove uzimajući u obzir vremensku vrijednost novca. Originalni novčani tokovi mogu se uzeti samo kao faktor sagledavanja krajnjeg rizika projekta da tijekom efektuiranja neće vratiti uloženi novac odnosno kroz koje će vrijeme vratiti uloženi novac. Zbog vremenske vrijednosti novca, najbolji učinak imaju novčani tokovi koji veličinom dominiraju početkom a najslabiji koji veličinom dominiraju krajem razdoblja efektuiranja [Orsag i Dedi, 2011; str. 27].

## 7. KALKULACIJA

Riječ kalkulacija potječe od latinske riječi *calculus*, što znači kamenčić pomoću kojeg se nekad računalo. Postoji veći broj definicija kalkulacije, no sve polaze od toga da je kalkulacija postupak utvrđivanja cijena (koštanja, prodaje, nabave, ponude), a za utvrđivanje cijena potrebno je poznavati troškove koji ulaze u tu cijenu [Dvorski i Kovšca, 2011; str. 289].

Da bi se mogla izračunati kalkulacija proizvoda ili usluga, potrebno je provesti obuhvaćanje troškova, a zatim i raspodjelu troškova. Obuhvaćanje troškova u poduzeću označuje uključivanje u obračun svih troškova nastalih za određenu proizvodnju. Nakon toga pristupa se raspodjeli prethodno obuhvaćenih troškova na nosioce troškova, odnosno proizvode i usluge, koji su te troškove i uzrokovali. Osim što služi za ustanovljavanje cijena, kalkulacija je važan instrument donošenja odluka, jer služi za praćenje ekonomičnosti poslovanja i kontrolu troškova u vremenu, prostoru i prema dinamici [Gašparović i Plavec, 2002; str. 403].

U izradi kalkulacije postoje određena pravila kojih se je potrebno pridržavati [Poršinsky, 2012]:

- Točnost - točnost obuhvata troškova u ekonomici
- Dokumentiranost – za svaki trošak mora postojati odgovarajući dokument
- Potpunost – obuhvaćanje svih troškova
- Diferenciranost – razvrstavanje po vrstima, mjestima i nositeljima troška
- Prilagodljivost – usklađenost tehnološkom procesu
- Preglednost – jednostavno uočavanje strukture i sadržaja kalkulacije
- Ažurnost – izvršavanje obračuna na vrijeme
- Usporedivost – uspoređivanje sa prethodnim i drugim kalkulacijama
- Ekonomičnost – veća korist od troškova.

S obzirom na vrijeme nastanka i cilj, razlikuje se: prethodna, kontrolna i stvarna kalkulacija.

**Prethodna** (pretkalkulacija, planska) kalkulacija izrađuje se prije početka proizvodnje nekog proizvoda (ili obavljanja usluga) radi utvrđivanja cijena koštanja. Osnovica za njezinu izradbu jesu normativi materijala i rada. Ova kalkulacija služi za kontrolu troškova i ekonomičnosti poslovanja, jer se rabi kao bazna kalkulacija na temelju koje se izračunava prodajna cijena [Gašparović i Plavec, 2002; str. 404].

**Kontrolna** kalkulacija služi za provjeru ostvaruje li se posao onako kako je planirano, odnosno je li nastao raskorak između planiranih i ostvarenih troškova. Ova kalkulacije se primjenjuje pri opsežnijim poslovima koji se mogu podijeliti na manje, zaokružene i neovisne cjeline u tehničko – tehnološkom i troškovnom smislu [Dvorski i Kovšca, 2011; str. 292].

**Stvarna** (naknadna, obračunska) kalkulacija izrađuje se nakon što je proizvodnja završila. Ova je kalkulacija zasnovana na knjigovodstvenim podacima o troškovima i prihodima, a donosi značajnu informaciju o tome koliko je koštala proizvodnja nekog proizvoda.

S obzirom na organizaciju proizvodnje, obuhvat i raspodjelu troškova, razlikuju se dvije osnovne metode izrade kalkulacije: djelidbena (divizijska, diobena) i dodatna ili adicijska.

U šumarstvu se koristi „FAO“ kalkulacija troškova strojnog rada, koja obuhvaća fiksne, varijabilne i troškove radnika svedene na pogonski sat rada stroja. Ova kalkulacija odnosi se na direktni trošak strojnog rada te u sebi ne sadrži opće troškove poslovanja (režije) [Poršinsky, 2012].

Od 2015. godine u Poduzeću postoji obveza praćenja financijskih i naturalnih pokazatelja osnovnih sredstava, šumske mehanizacije, građevinarstva i osobnog prijevoza po mjestima njihova nastanka, mjestima troška. Stoga se financijski i naturalni pokazatelji prate za svako pojedino osnovno sredstvo forwarder, traktor, građevinski stroj, kamion, vozilo i dr. Navedena osnovna sredstva nalaze se u informacijsko telekomunikacijskom sustavu za daljinsko praćenje strojeva i vozila – *ARMS*.

Aplikacija namijenjena za praćenje prihoda i troškova po mjestima njihova nastanka naziva se *Knjigovodstvo Proizvodnje – HsKpr*. Podaci iz aplikacije HsKpr korišteni su u izradi kalkulacija pojedinih tipova strojeva i opreme. Kalkulacija se odnosi na planske materijalne troškove i prodajne cijene za jednu, tekuću, poslovnu godinu. Podaci iz kalkulacija primijenjeni su u ovom radu u cilju određivanja ekonomskog vijeka trajanja šumskog stroja (Tablica 7.1.).



Primjer: Forvarder – Kalkulacija

Nabavna vrijednost 2.010.000 kn

Godišnji efektivni rad (dana) – 242

Godišnji efektivni rad (sati) – 1936

Stopa amortizacije 12,5%.

**Tablica 7.1. Kalkulacija – forvarder**

**[ TD HRVATSKE ŠUME d.o.o. ]**

<i>Elementi</i>	<i>JM</i>	<i>Normativ</i>	<i>Cijena</i>	<i>Iznos</i>		
				<i>kn/god</i>	<i>kn/dan</i>	<i>kn/sat</i>
Materijal za tekuće održavanje	kom	2,00	360,00	720,00	2,98	0,37
Diesel	l	23.106,00	6,39	147.647,34	610,11	76,26
Mazivo	%	0,10	147.647,34	14.764,73	61,01	7,63
Otpis auto guma	kom	2,00	12.059,00	24.118,00	99,66	12,46
Rezervni dijelovi	% AM	0,25	251.284,38	62.821,10	259,59	32,45
Usluge tekućeg održavanja	% AM	0,40	251.284,38	100.513,75	415,35	51,92
<b>MATERIJALNI TROŠKOVI STROJA</b>				<b>350.584,92</b>	<b>1.448,70</b>	<b>181,09</b>
Amortizacija	% NV	0,125	2.010.000,00	251.250,00	1.038,22	129,78
Premija osiguranja prometnih sredstava	kn	1	1.193,00	1.193,00	4,93	0,62
<b>STALNI TROŠKOVI STROJA</b>				<b>252.443,00</b>	<b>1.043,15</b>	<b>130,39</b>
<b>UKUPNO TROŠKOVI STROJA</b>				<b>603.027,92</b>	<b>2.491,85</b>	<b>311,48</b>
<b>UKUPNO TROŠKOVI RADNIKA</b>					<b>646,94</b>	<b>80,88</b>
<b>UKUPNO</b>					<b>3.138,79</b>	<b>392,36</b>

## 8. METODE POSLOVNE ANALIZE

Računovodstvo je najznačajniji dio ukupnog informacijskog sustava i većina informacija potrebnih u procesu poslovnog odlučivanja nastaje upravo u računovodstvu. Stoga možemo reći da je računovodstvo servis, tj. uslužna funkcija funkciji upravljanja. Razlikuje se financijsko (*financial accounting*), troškovno (*cost accounting*) i upravljačko računovodstvo (*managerial accounting*) [Žager i dr., 2008; str. 44, 46]. U tom kontekstu financijski izvještaji, kao „proizvod“ financijskog računovodstva, predstavljaju završnu fazu računovodstvenog procesiranja podataka i pojavljuju se kao nosioci računovodstvenih informacija. Te su informacije sadržane u nizu financijskih izvještaja od kojih temeljne čine [Žager i dr., 2008; str. 52]:

- Bilanca (izvještaj o financijskom položaju)
- Račun dobiti i gubitka (izvještaj o uspješnosti poslovanja)
- Izvještaj o promjenama vlasničke glavnice
- Izvještaj o novčanom toku
- Bilješke uz financijske izvještaje.

Financijska izvješća koriste, ne samo vlasnici, uprava i zaposleni, već i drugi, poslovni partneri, vjerovnici, kreditori, državne institucije. Izvješća daju sve prijeko potrebne informacije za ocjenjivanje stanja u poduzeća i donošenje financijskih odluka. Stoga, temeljna financijska izvješća moraju pružati istinit, pravičan, pouzdan i nepristran pregled imovine, obveza, kapitala i dobiti ili gubitka [www.hrsume.hr].

U analizi financijskih izvještaja primjenjuju se analitički postupci i tehnike u svrhu pridobivanja informacija značajnih za upravljanje poduzećem (npr. posluje li poduzeće sigurno i učinkovito?) Žager i dr. [2008], Bešvir [2008], Tipurić i dr. [2009a], Dvorski i Kovšca [2011], Orsag [2015].

U procesu analize financijskih izvještaja moguće je koristiti se čitavim nizom različitih postupaka, koji su, prije svega, utemeljeni na raščlanjivanju i uspoređivanju. Horizontalnom analizom nastoje se uočiti tendencija i dinamika promjena pojedinih pozicija temeljnih financijskih izvještaja, dok vertikalna analiza omogućava uvid u strukturu financijskih izvještaja [Žager i dr., 2008; str. 224]. Horizontalna i vertikalna analiza se međusobno nadopunjuju i treba ih promatrati zajedno [Tipurić i dr., 2009a; str. 148].

Osim analize dinamike i strukture apsolutnih veličina u financijskim izvještajima i njihova svođenja na strukturne brojeve, veličine iz financijskih izvještaja moguće je analizirati i promatranjem pojedinih odnosa između dijelova financijskih izvještaja. Riječ je o analizi s pomoću financijskih pokazatelja kao najraširenijem dijelu financijskih izvještaja [Orsag, 2015; str. 95].

Financijski pokazatelji povezuju različite kategorije temeljnih financijskih izvještaja, uglavnom bilance i računa dobiti i gubitka, iako se u posljednje vrijeme pridaje sve veće značenje i financijskim pokazateljima na temelju novčanog toka. Pokazateljima se stavljaju u odnos najmanje dvije računovodstvene kategorije, sa svrhom uvida u financijsku situaciju i uspješnost poduzeća. Oni su indikator ili upozorenja koji se rabe pri utvrđivanju dijagnoze ili davanju preporuka na temu poslovnog slučaja, te mogu biti temelj usporedbe različitih poduzeća iste grane [Buble, 2005; str. 286].

Dvorski i Kovšca [2011; str. 90], navode; vrijednost izračunatih pokazatelja sama po sebi ne znači mnogo za analizu uspješnosti poslovanja ako nije moguće izračunate pokazatelje usporediti s određenim standardnim veličinama. Pri tome se koriste sljedeći standardi:

- Indikatori analiziranog poduzeća iz proteklih vremenskih razdoblja – koristi se svojevremeni trend analiza uspješnosti
- Planirani indikatori za analizirano razdoblje
- Indikatori sličnih poduzeća
- Određeni pokazatelji grane djelatnosti u kojoj poduzeće posluje.

Klasifikaciju temeljnih instrumenata i postupaka analize financijskih izvještaja prikazuje Tablica 8.1.

## Tablica 8.1. Temeljni instrumenti i postupci analize financijskih izvještaja

[Žager i dr. 2008; str. 224]

### TEMELJNI INSTRUMENTI I POSTUPCI ANALIZE

#### Komparativni financijski izvještaji

- Postupak horizontalne analize

#### Strukturni financijski izvještaji

- Postupak vertikalne analize

#### Financijski pokazatelji

- Pojedinačni pokazatelji
- Skupine pokazatelja
- Sustavi pokazatelja
- Zbrojni ili sintetički pokazatelji

U radu je provedena analiza financijskih izvještaja Poduzeća. U tu svrhu korištena su javna financijska izvješća i javna poslovna izvješća Poduzeća u razdoblju 2005. – 2015. godine.

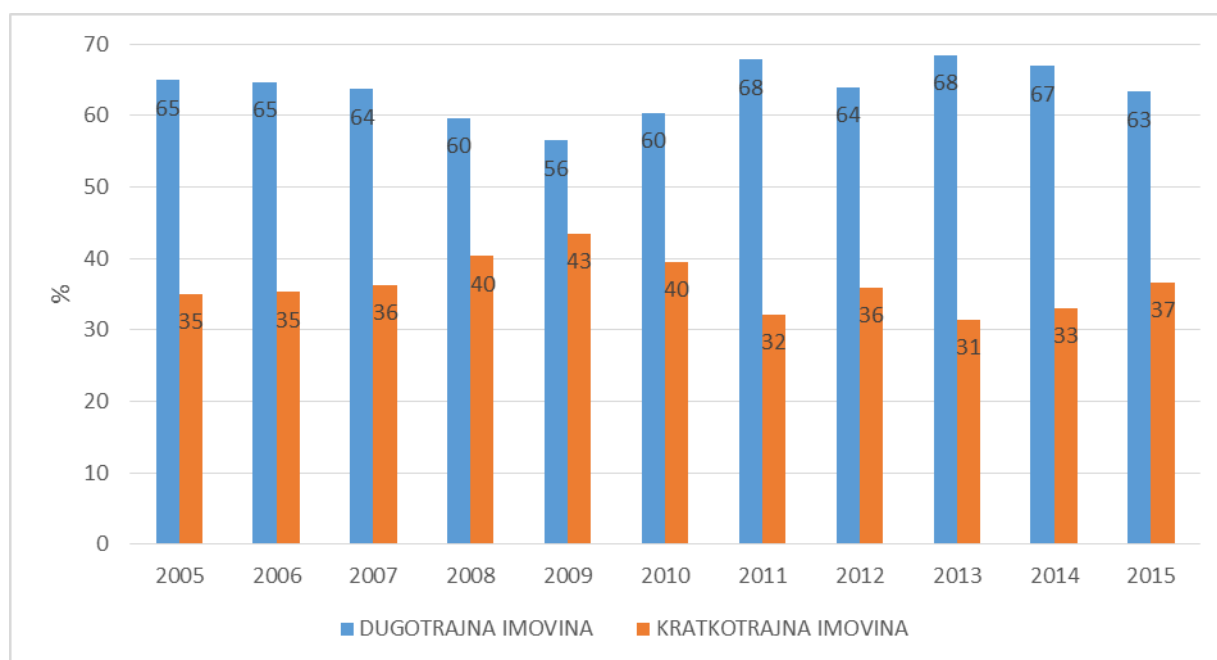
## 9. ANALIZA POSLOVANJA PODUZEĆA

### 9.1. Strukturni financijski izvještaji i postupak vertikalne analize

U svrhu dobivanja uvida u strukturu provedena je vertikalna analiza bilance i vertikalna analiza računa dobiti i gubitka (Slike 9.1. – 9.6.).

U **slučaju bilance**, uobičajeno je da se aktiva i pasiva izjednače sa 100, a sve ostale pozicije aktive, odnosno pasive, prikazuju u postotnom udjelu ukupne aktive, odnosno pasive. U kontekstu vertikalne analize bilance najčešće se utvrđuje postotni udio pojedinih pozicija, odnosno funkcionalnih skupina imovine, primjerice dugotrajne ili kratkotrajne imovine, u ukupnoj aktivi. Međutim, postupak vertikalne analize uključuje i razmatranje postotnog udjela pojedinih pozicija bilance u odnosu na funkcionalnu skupinu imovine kojoj ta pozicija pripada [Tipurić i dr., 2009a; str. 134]. Navedeni postupci primijenjeni su u vertikalnoj analizi bilance.

**Kod vertikalne analize računa dobiti i gubitka**, sve stavke računa dobiti i gubitka stavljene su u odnos s poslovnim prihodima, te su izračunati udjeli svake stavke u poslovnim prihodima.

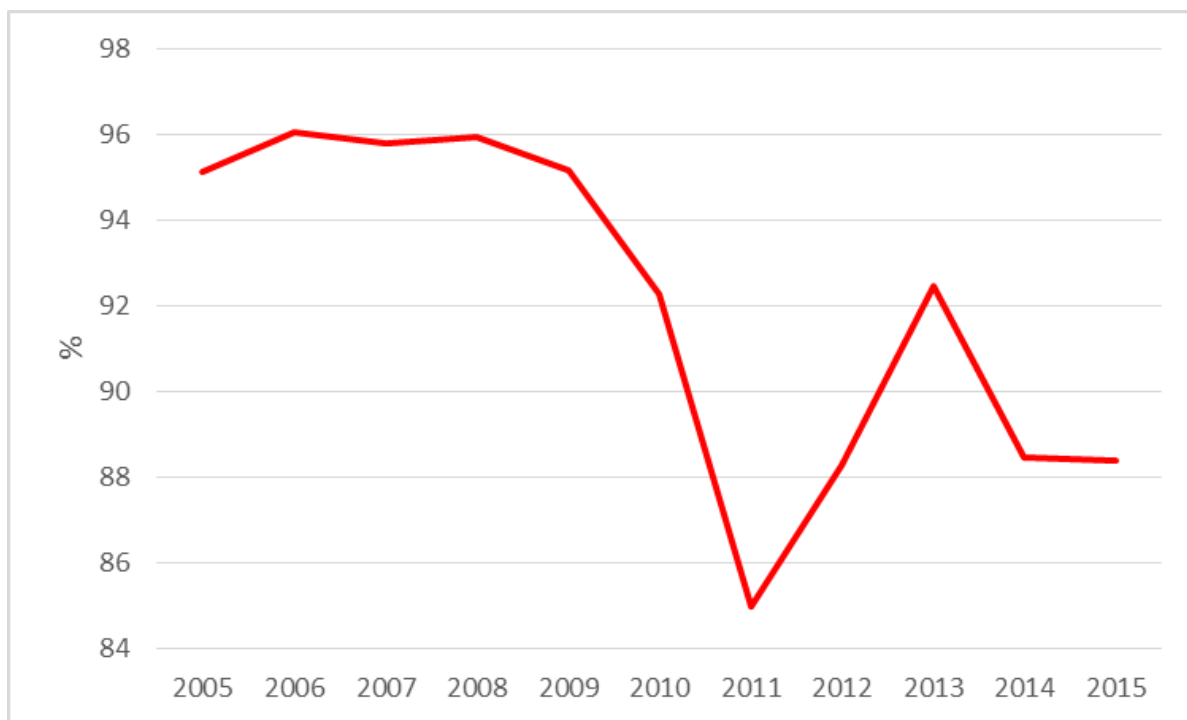


**Slika 9.1. Aktiva – relativna struktura imovine**

[autor]

Struktura imovine Poduzeća prikazana je na slici 9.1. Udio dugotrajne imovine nalazi se u rasponu od 56% u 2009. godini do 68% u 2011. i 2013. godini. Smatra se da poduzeća s značajno većim

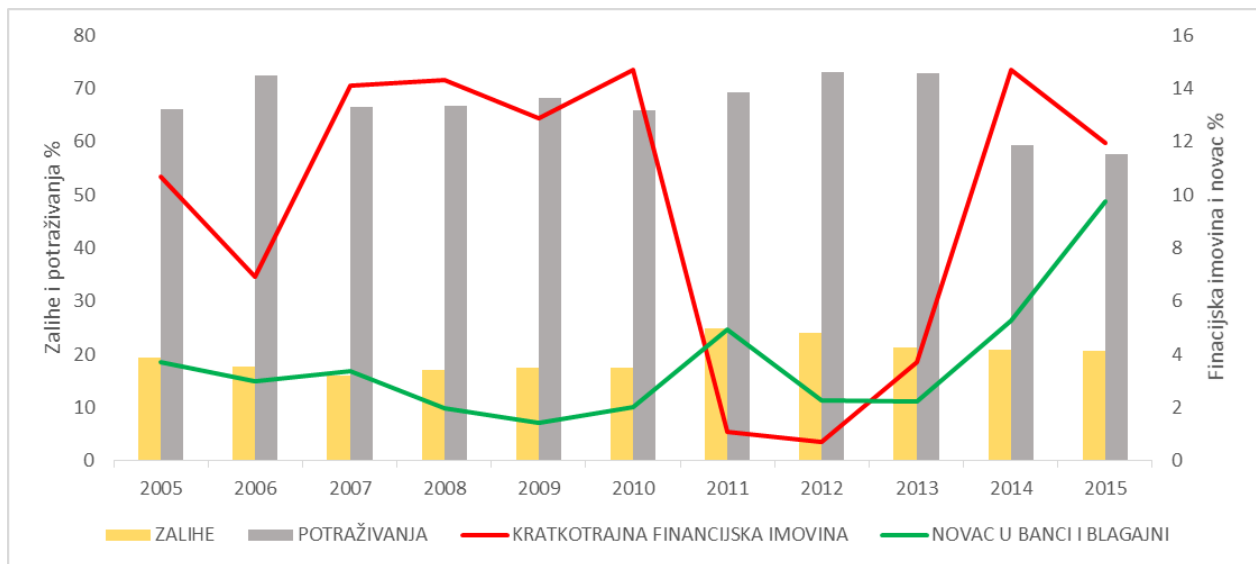
udjelom dugotrajne imovine u ukupnoj imovini u odnosu kratkotrajnu imovinu mogu imati problema s likvidnošću. S obzirom na navedeno, može se zaključiti da poduzeće nema zadovoljavajuću strukturu imovine.



**Slika 9.2. Udio materijalne imovine u dugotrajnoj imovini**

[autor]

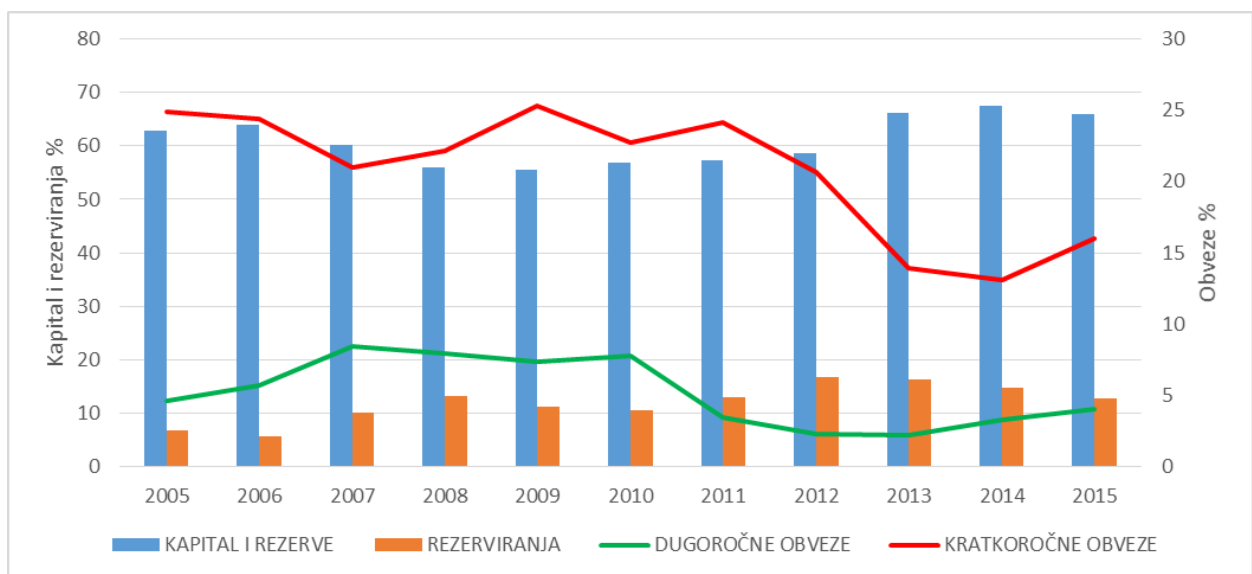
Analizom strukture dugotrajne imovine razvidno je da se najveći dio odnosi na materijalnu imovinu. Upravilu, udio materijalne imovine (građevinski objekti; alati, pogonski inventar i transportna imovina; postrojenja i oprema; zemljište) u dugotrajnoj je iznad 90%, izuzev u dva perioda, 2011/2012. i 2014/2015; kada je ovaj udio u rasponu od 85% do 88% (Slika 9.2.).



**Slika 9.3. Aktiva - struktura kratkotrajne imovine**

[autor]

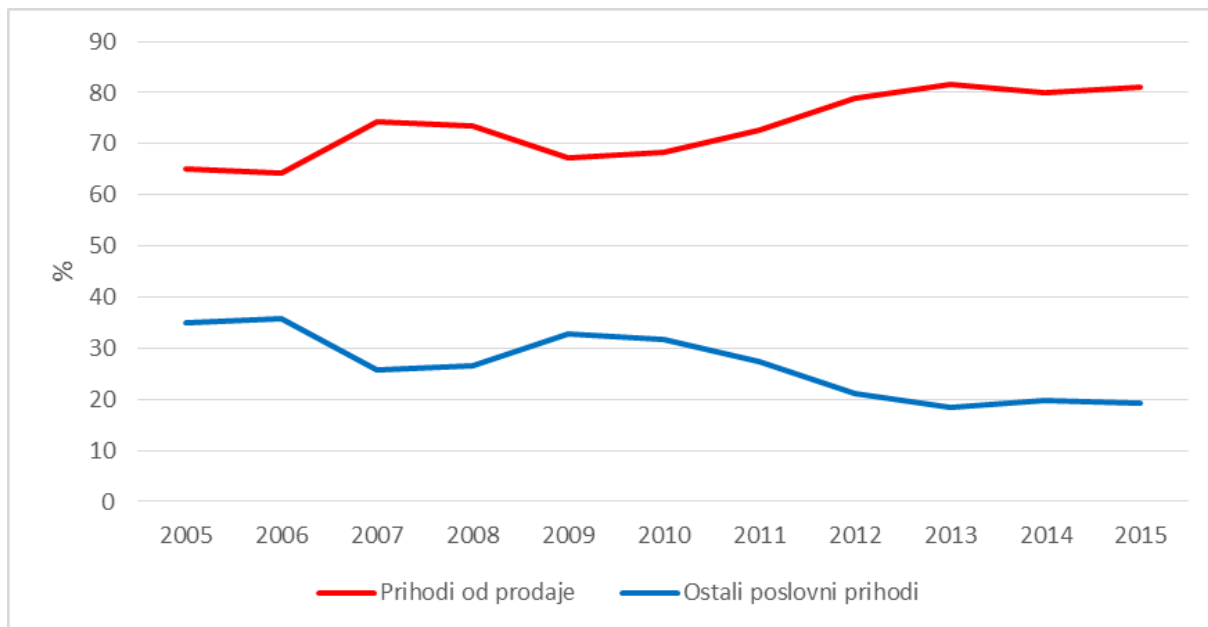
Kratkotrajna imovina najvećim dijelom odnosi se na potraživanja. Udio potraživanja u kratkotrajnoj imovini u navedenom razdoblju kreće se u rasponu od 58%, 2015. godine do 73%, 2013. godine. Zatim slijedi udio zaliha te kratkotrajne finacijske imovine i novca u banci i blagajni. U 2014/2015. godini značajan je porast novca u banci i blagajni (Slika 9.3.).



**Slika 9.4. Udio kapitala, rezerviranja i obveza u pasivi**

[autor]

Najveći udio u pasivi Poduzeća ima kapital i rezerve. Najmanji udio ove stavke je 55% - 2009. godine, a najveći u posljednjem trogodištu. Udio obveza značajno pada od 2011. godine (Slika 9.4. i 9.8.).



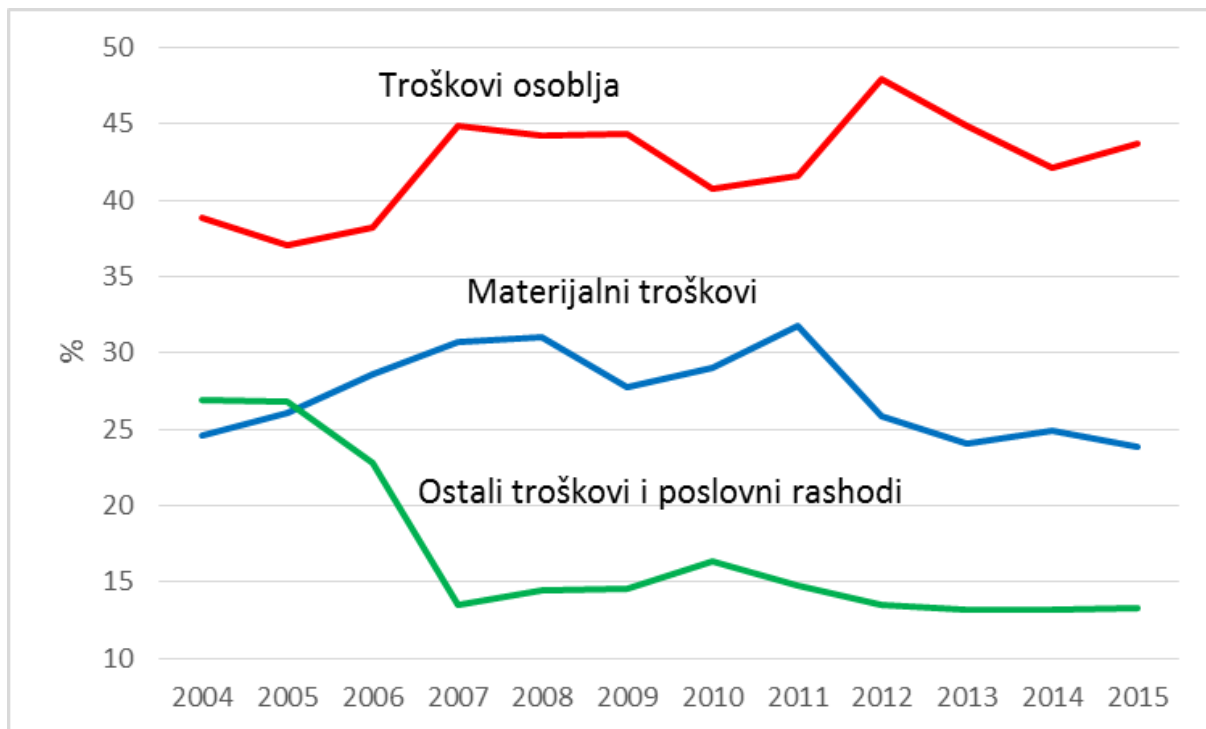
**Slika 9.5. Udio prihoda u ukupnim prihodima**

[autor]

Od 2010. godine udio prihoda od prodaje u raste, a udio ostalih poslovnih prihoda se smanjuju u ukupnim prihodima Poduzeća (Slika 9.5.).

Udio troškova u ukupnom prihodu prikazan je na slici 9.6. Troškovi osoblja blago osciliraju, sa najnižim udjelom početkom promatranog razdoblja, ispod 40%. Najveći udio troškova osoblja u ukupnom prihodu je bio 2012. godine - 48%. Razvidan je pad materijalnih i ostalih troškova u periodu od 2012. godine.





**Slika 9.6. Udio troškova u ukupnom prihodu**

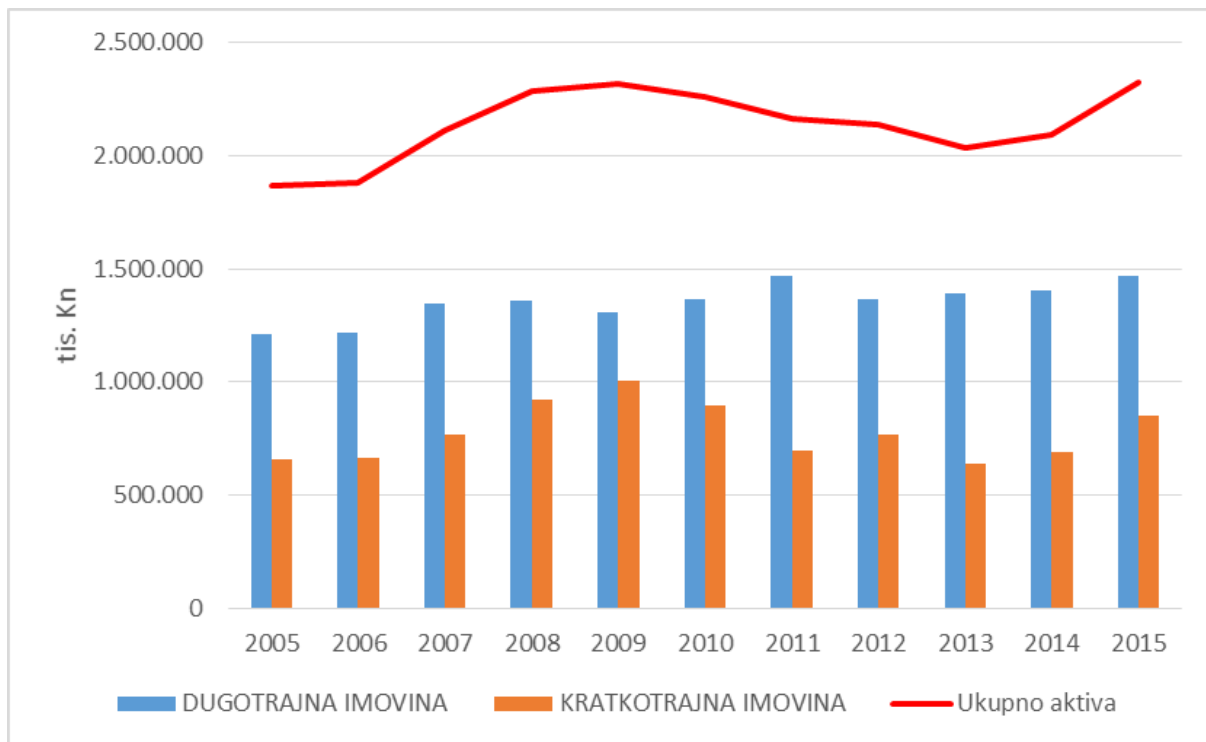
[autor]

## 9.2. Komparativni financijski izvještaji i postupak horizontalne analize

Analiza financijskih izvještaja koja omogućava uspoređivanje podataka kroz dulje vremensko razdoblje da bi se otkrile tendencije i dinamika promjena pojedinih bilančnih pozicija (financijskih podataka) uobičajeno se naziva horizontalnom analizom. Horizontalnom analizom nastoje se uočiti tendencije i dinamika promjena pojedinih pozicija temeljnih financijskih izvještaja. Na temelju uočavanja tih promjena prosuđuje se kakva je uspješnost i sigurnost poslovanja promatranog poduzeća [Žager i dr., 2008; str. 228].

Zaključci o poboljšanjima, stagniranju ili regresiji određenih računovodstvenih kategorija najbolje se mogu donijeti ako se komparacija provodi za nekoliko uzastopnih godina. U tom kontekstu, razdoblje promatranja od pet godina je zadovoljavajuće [Tipurić i dr., 2009a; str. 143].

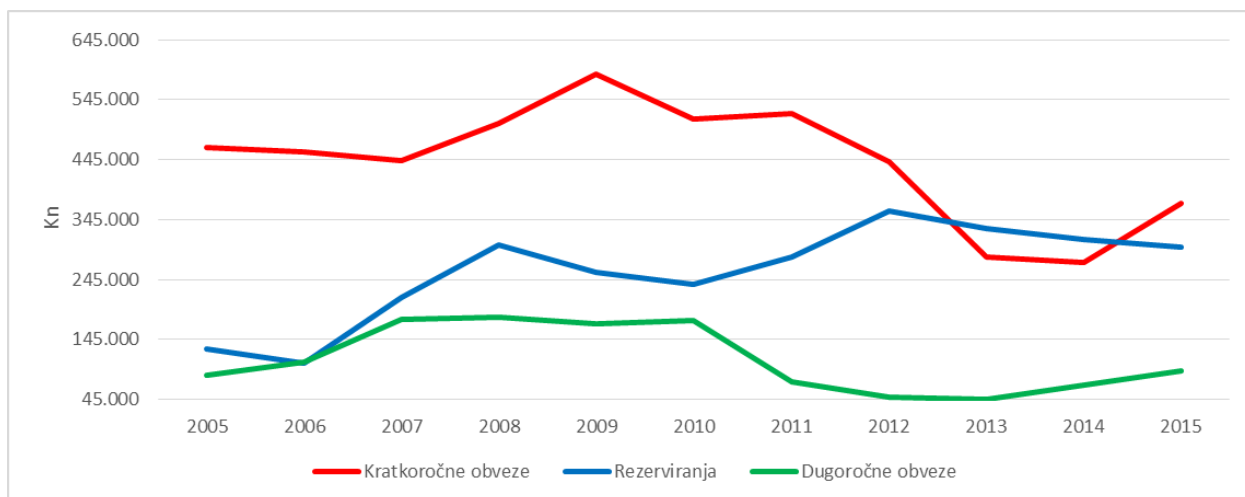
U cilju uvida u financijski položaj i uspješnost poslovanja Poduzeća provedena je komparativna odnosno horizontalna analiza bilance i računa dobiti i gubitka (Slike 9.7. – 9.10.).



**Slika 9.7. Aktiva - dugotrajna i kratkotrajna imovina**

[autor]

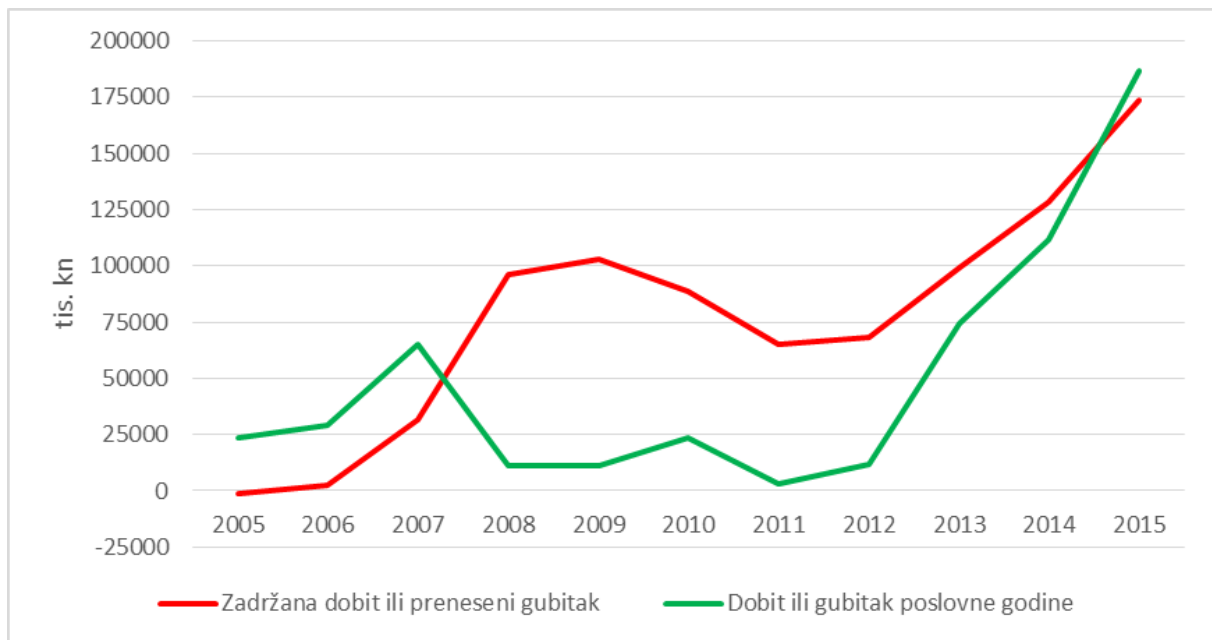
Aktiva je najmanja početkom promatranog razdoblja. Nakon rasta 2007. – 2009. godine, pada u periodu 2010. – 2013. godine te značajno raste u 2015. godini. (Slika 9.7.).



**Slika 9.8. Pasiva - obveze i rezerviranja**

[autor]

Razvidan je značajan pad dugoročnih i kratkoročnih obveza od 2011. do 2015. godine. Suprotno, u navedenom periodu dolazi do porasta rezerviranja (slika 9.8.).

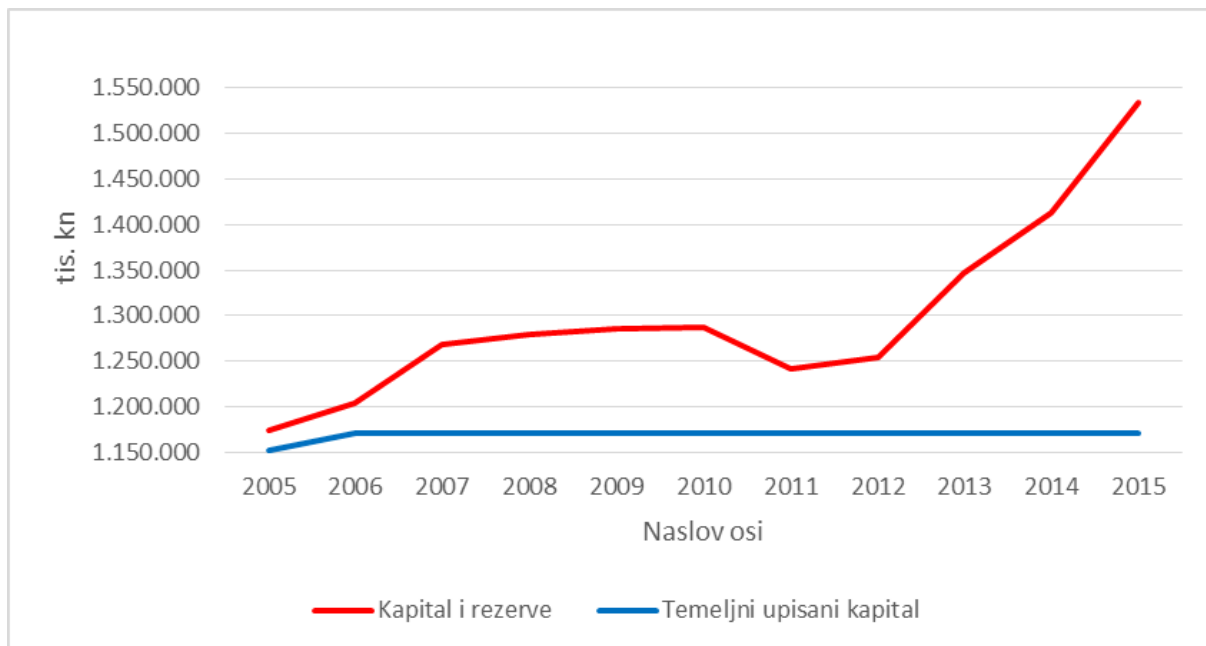


**Slika 9.9. Pasiva - dobit**

[autor]

U promatranom razdoblju zadržana dobit raste u periodu 2005. do 2009. godine zatim pada do 2012. godine te značajno raste u posljednjem trogodištu. Najveći iznos zadržane dobiti je u 2015. godini. U 2015. godini Poduzeće ima i najveću dobit 186 mil. kn; te je veća od zadržane dobiti (Slika 9.9.).

Kapital i rezerve bilježe blagi rast do 2010. godine te pad vrijednosti u slijedećem dvogodišnjem periodu, nakon čega značajno rastu s najvećom vrijednošću 2015. godine. Temeljni (upisani) kapital iznosi 1,17 milijardi kuna (Slika 9.10.).



**Slika 9.10. Pasiva – kapital**

[autor]

## 10. FINANCIJSKI POKAZATELJI

Pokazatelj je racionalni ili odnosni broj, što podrazumijeva da se jedna ekonomska veličina stavlja (dijeli) s drugom ekonomskom veličinom. Jedna skupina pokazatelja obuhvaća razmatranje poslovanja poduzeća unutar određenog vremenskog razmaka i temelji se na podacima iz računa dobiti i gubitka, a druga skupina financijskih pokazatelja odnosi se na točno određeni trenutak koji se podudara s trenutkom izrade bilance i govori o financijskom položaju poduzeća u tom trenutku. Pokazatelji se formiraju i računaju upravo radi stvaranja informacijske podloge za donošenje određenih poslovnih odluka. Razlikuje se nekoliko skupina financijskih pokazatelja [Žager i dr., 2008; str. 243 - 44]:

- **Pokazatelji likvidnosti** (*liquidity ratios*) - mjere sposobnost poduzeća da podmiri svoje dospjele kratkoročne obveze
- **Pokazatelji zaduženosti** (*leverage ratios*) - mjere do koje se granice poduzeće financira iz tuđih izvora sredstava
- **Pokazatelji aktivnosti** (*activity ratios*) - mjere kako efikasno poduzeće upotrebljava svoje resurse
- **Pokazatelji ekonomičnosti** - mjere odnos prihoda i rashoda
- **Pokazatelji profitabilnosti** (*profitability ratios*) - mjere povrat uloženog kapitala
- **Pokazatelji investiranja** (*investment ratios*) - mjere uspješnost ulaganja u obične dionice.

Odnos računovodstvenih kategorija za izračun financijskih pokazatelja prikazan je u tablicama 10.1. – 10.5., a uglavnom je preuzet iz knjige [Žager i dr., 2008].

### 10.1. Pokazatelji likvidnosti

Pokazatelji likvidnosti mjere sposobnosti poduzeća da podmiri svoje kratkoročne obveze. Računaju se na temelju podataka bilance (Tablica 10.1.). Bilanca je statički financijski izvještaj i pokazuje stanje imovine, obveza, i kapitala na određeni dan, tako i ovi pokazatelji ukazuju na stanje likvidnosti na taj dan [Tipurić i dr., 2009a; str. 148]. Pokazatelji likvidnosti spadaju u tzv. pokazatelje horizontalne financijske strukture jer stavljaju u odnos određene dijelove (kratkoročne imovine) s određenim dijelovima pasive (kratkoročnih obveza), radi utvrđivanja sposobnosti poduzeća da održava svoju likvidnost [Dvorski i Kovšca, 2011; str. 99]. Neizravno gledano, ovi pokazatelji upućuju i na sposobnost cirkulacije imovine, posebice kada se gledaju usporedo s pokazateljima aktivnosti [Orsag, 2015; str. 106].

## Tablica 10.1. Pokazatelji likvidnosti

[autor]

Koeficijent trenutne likvidnosti - Ktl	novac - N	kratkoročne obveze - Ko
Koeficijent ubrzane likvidnosti - Kul	novac + potraživanja - NP	kratkoročne obveze - Ko
Koeficijent tekuće likvidnosti - Ktl	kratkotrajna imovina - Ki	kratkoročne obveze - Ko
Koeficijent financijske stabilnosti - Kfs	dugotrajna imovina - Di	kapital + dugoročne obveze - KDo

Najznačajniji pokazatelji likvidnosti su koeficijent tekuće likvidnosti i koeficijent financijske stabilnosti [Žager i dr., 2008; str. 249].

Koeficijent trenutne likvidnosti (*Ktrl*) stavlja u donos novac kao najlikvidniji oblik imovine i kratkoročne obveze te ukazuje sposobnost poduzeća za trenutačno podmirenje obveza. Nema definiranu graničnu vrijednost. Ukoliko je vrijednost koeficijenta visoka, to može značiti kako ima puno neuposlenog novca na žiro računu, koji bi se mogao racionalnije koristiti [Tipurić i dr., 2009a; str. 148].

$$Ktrl=N/Ko$$

**Koeficijent trenutne likvidnosti nije imao visoke vrijednosti u promatranom razdoblju. Dakle, Poduzeće nema veliki iznos neuposlenog novca za koji postoji mogućnost racionalnijeg korištenja. Najveća vrijednost ovog koeficijenta je 0,22 u 2015. godini (Slika 10.2.).**

Koeficijent ubrzane likvidnosti (*Kul* – *quick ratio*) stavlja u odnos sumu novca i potraživanja odnosno kratkotrajnu imovinu umanjenju za zalihe sa kratkoročnim obvezama. Ukazuje ima li poduzeće dovoljno sredstava da podmiri dospjele obveze bez prodaje zaliha (ili da zalihe nemaju pravu vrijednost).

$$Kul=NP/Ko$$

Vrijednost koeficijenta ubrzane likvidnosti treba biti 1 ili veća od 1 odnosno kratkoročne obveze ne bi smjele biti veće od zbroja novca i potraživanja.

**Koeficijent ubrzane likvidnosti u promatranom razdoblju uglavnom je veći od 1; izuzev 2011. godine. Najveće vrijednosti ima u periodu 2012. – 2015. godina (Slika 10.2.).**

Koeficijent tekuće likvidnosti (***Ktl*** – *current ratio*) ukazuje na sposobnost poduzeća da podmiri kratkoročne obveze. Dijeli kratkotrajnu imovinu i kratkoročne obveze te je pokazatelj likvidnosti najvećeg stupnja jer u odnos stavlja pokriće i potrebe za kapitalom u roku od godine dana.

$$Ktl=Ki/Ko$$

Odnos kratkotrajne imovine i kratkotrajnih (tekućih) obveza u pravilu bi trebao biti veći od 2. Dakle, poduzeće na raspolaganju mora imati minimalno dvostruko više kratkotrajne imovine nego što ima kratkoročnih obveza [Žager i dr., 2008; str. 249]. To je jedno od „zlatnih pravila“ financiranja, važno je za održavanje likvidnosti jer postoje rizici unovčavanja kratkotrajne imovine. Stoga, dio kratkotrajne imovine mora biti financiran iz dugoročnih obveza [Ravenšćak, 2012; str. 78].

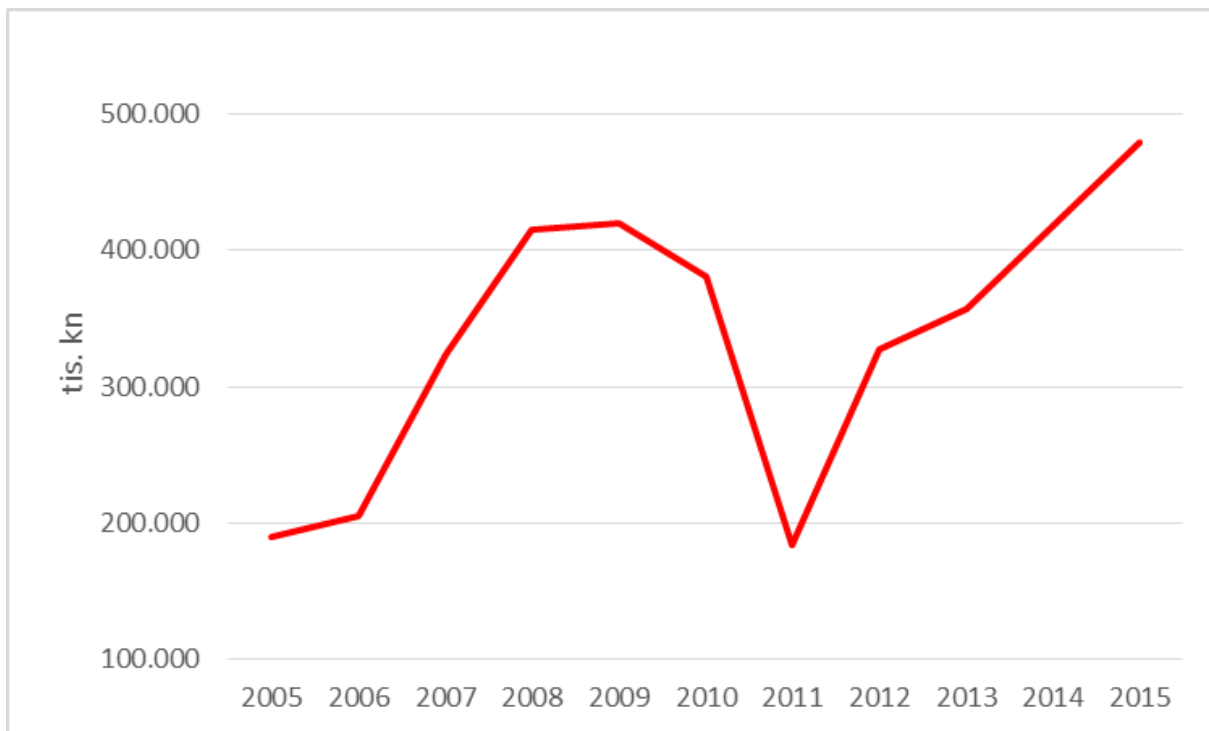
**U promatranom razdoblju koeficijent tekuće likvidnosti u periodu od 2013.- 2015. godine ima veću vrijednosti od 2 (Slika 10.2.).**

Bit zadovoljavajuće sigurnosti poslovanja je osiguranje pravilnog odnosa između potrebne kratkotrajne imovine i njezinih izvora tako da se iz kratkoročnih izvora financiraju samo likvidni oblici kratkotrajne imovine. Što znači da bi kratkoročnim potraživanjima iz poslovanja, kratkoročnom financijskom imovinom i raspoloživim novcem trebale biti pokrivena sve kratkoročne obveze, dok bi dugoročnim obvezama i kapitalom društvu trebala biti pokrivna dugotrajna imovina te manje likvidna kratkotrajna imovina (zalihe). Tako bi poduzeće uvijek raspolagalo raspoloživim radnim kapitalom koji je preduvjet za održavanje likvidnosti odnosno sigurnosti poslovanja [Bešvir, 2008; str. 85].

Dio kratkotrajne imovine koji se financira iz dugoročnih obveza naziva se **radni kapital** (***Nrk*** – *working capital*) a izračunava se kao razlika između kratkotrajne imovine i kratkoročnih obveza.

$$Nrk=Ki-Ko$$

**U promatranom razdoblju Poduzeće raspolaže neto radnim kapitalom. Najveći iznos neto radnog kapitala je 2015. godine (Slika 10.1.).**



**Slika 10.1. Neto radni kapital**

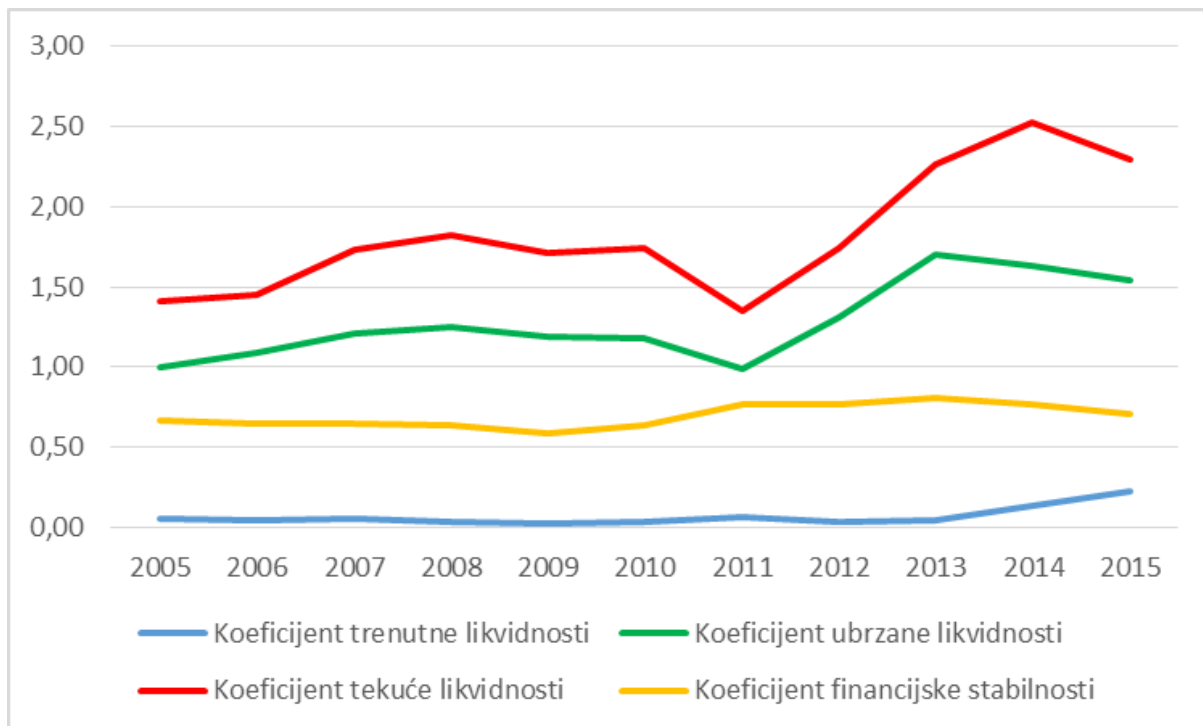
[autor]

Koeficijent financijske stabilnosti (*Kfs*) stavlja u odnos dugotrajnu imovinu i kapital uvećan za dugoročne obveze. Ovaj koeficijent treba biti manji od 1 jer se iz dijela dugoročnih izvora odnosno radnog kapitala mora financirati kratkotrajna imovina. Likvidnost i financijska stabilnost su veće kao i učešće radnog kapitala što je vrijednost pokazatelja manja. U slučaju da je koeficijent financijske stabilnosti veći od 1, poduzeće nema radnog kapitala te dio svoje dugotrajne imovine financira iz kratkoročnih izvora [Žager i dr., 2008; str. 250].

$$Kfs = Di / KDo$$

**Koeficijent financijske stabilnosti u promatranom razdoblju je manji od 1. Razina likvidnosti Poduzeća najveća je u periodu 2012. – 2015. godine (Slika 10.2.).**





**Slika 10.2. Pokazatelji likvidnosti**

[autor]

## 10.2. Pokazatelji zaduženosti

Pokazatelji zaduženosti pokazuju način na koje poduzeće financira imovinu. Najčešći pokazatelji zaduženosti su koeficijent zaduženosti, koeficijent vlastitog financiranja i koeficijent financiranja. Ovi pokazatelji računaju se iz bilance čime odražavaju statičku zaduženost (Tablica 10.2.).

Pokazatelji zaduženosti upućuju na strukturu kapitala poduzeća, tj. na odnos vlastitog kapitala (glavnice), imovine (aktive) i tuđeg kapitala (obveza), pa pokazuju koliko je imovine financirano iz vlastitog, a koliko iz tuđeg kapitala. Pokazatelji zaduženosti korisnike upućuju na isplativost zaduživanja, osiguranje dugoročne likvidnosti i stupanj rizika ulaganja u poduzeće [Buble, 2005; str. 288].

## Tablica 10.2. Pokazatelji zaduženosti

[autor]

Koeficijent zaduženosti - Kz	ukupne obveze - Uo	ukupna imovina - Ui
Koeficijent vlastitog financiranja - Kvf	glavnica (= kapital + rezerve = vlastiti kapital) - G	ukupna imovina - Ui
Koeficijent financiranja – Kf	ukupne obveze – Uo	glavnica - G
Pokriće troškova kamata - Ptk	dobit prije poreza i kamata - Dp	kamate - K
Faktor zaduženosti – Fz	ukupne obveze - Uo	zadržana dobit + amortizacija - ZdA
Stupanj pokrića I - Spl	glavnica (= kapital + rezerve = vlastiti kapital) - G	dugotrajna imovina - Di
Stupanj pokrića II- SpII	glavnica + dugoročne obveze - GDo	dugotrajna imovina - Di

Koeficijent zaduženosti (**Kz** - *debt ratio*) stavlja u odnos ukupne obveze i ukupnu imovinu pokazuje do koje mjere poduzeće koristi zaduživanje kao oblik financiranja. Što je koeficijent manji i zaduženost je manja.

$$Kz=Uo/Ui$$

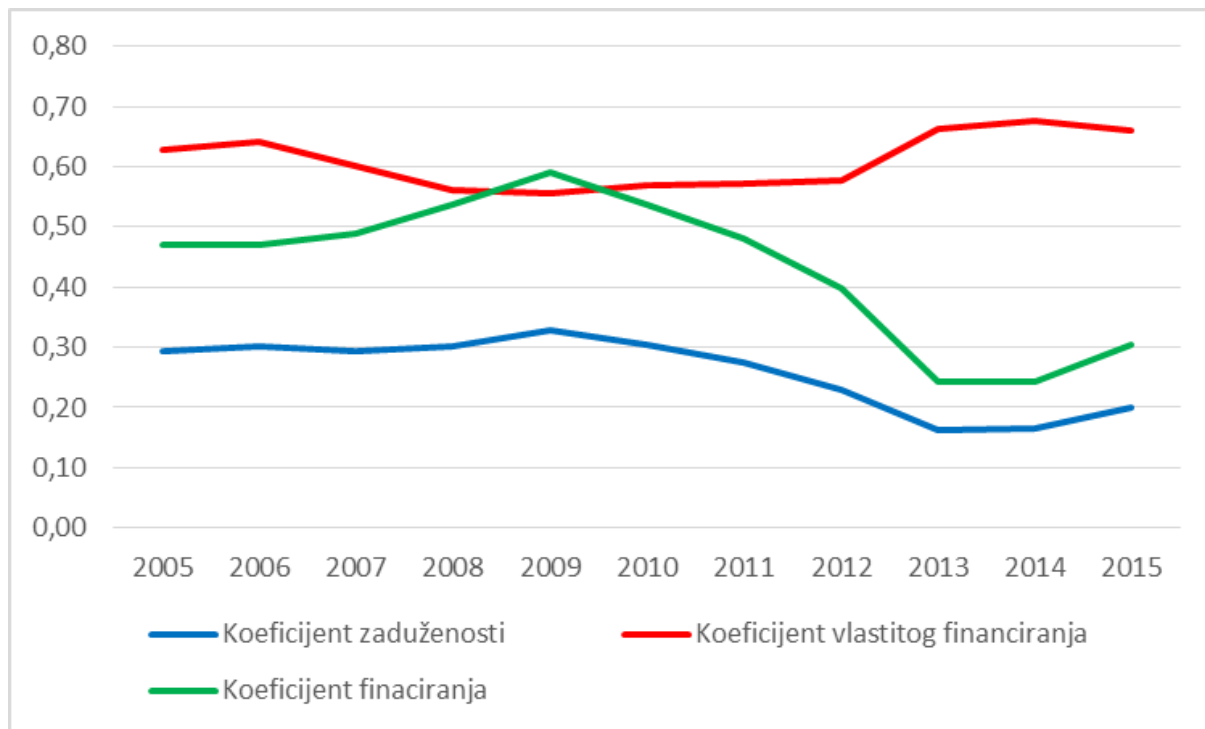
**Koeficijent zaduženosti Poduzeća u promatranom razdoblju je manji od 0,4 (Slika 10.3.).**

Za poduzeće je poželjno imati dobar pokazatelj stupnja zaduženosti ali on u biti ne znači mnogo sa stajališta uspješnosti poslovanja. Stupanj zaduženosti može biti i 100% da ne bude problematičan ako poduzećima dobar proizvodni program, ako nema problema s plasmanom svojih proizvoda i ako ostvaruje primjerenu dobit kojom se mogu podmiriti svi troškovi poslovanja i ostvariti profit [Buble, 2005; str. 180].

Koeficijent vlastitog financiranja (**Kvf**) stavlja u odnos glavnice i ukupnu imovinu te pokazuje koliko je ukupna imovina pokrivena glavnicom. Povoljna situacija za poduzeće je kad je on veći od 1, što znači da poduzeće raspolaže dodatnim kapitalom (rezerve, zadržana dobit, i sl.) [Buble, 2005; str. 289].

$$Kvf=G/Ui$$

**Koeficijent vlastitog financiranja kreće se u rangu 0,56 – 0,68., te raste u zadnjem trogodišnjem periodu (Slika 10.3.).**



**Slika 10.3. Pokazatelji zaduženosti**

[autor]

Koeficijent financiranja ( $K_f$ ) stavlja u odnos ukupne obveze (dug) i glavnice. Visoka vrijednost ovog koeficijenta ukazuje na probleme pri vraćanju posuđenih sredstava.

$$K_f = Uo/G$$

Pokazatelj je važan sa stajališta vjerovnika i kreditora i rabi se kao sintagma da se poduzeće ne bi smjelo zaduživati iznad vrijednosti vlastitog kapitala što apsolutno ne mora odgovarati stvarnosti [Buble, 2005; str. 180].

**Najveća vrijednost ovog pokazatelja je 2009. godine; 0,59; a najniže vrijednosti bilježi u periodu 2013. – 2015. godine (Slika 10.3.).**

Pokriće troškova kamata ( $PtK$ ) stavlja u odnos dobit prije poreza i kamate. Pokazuje koliko su puta troškovi kamata pokriveni ostvarenim iznosom bruto dobiti. Veće pokriće znači manju zaduženost.

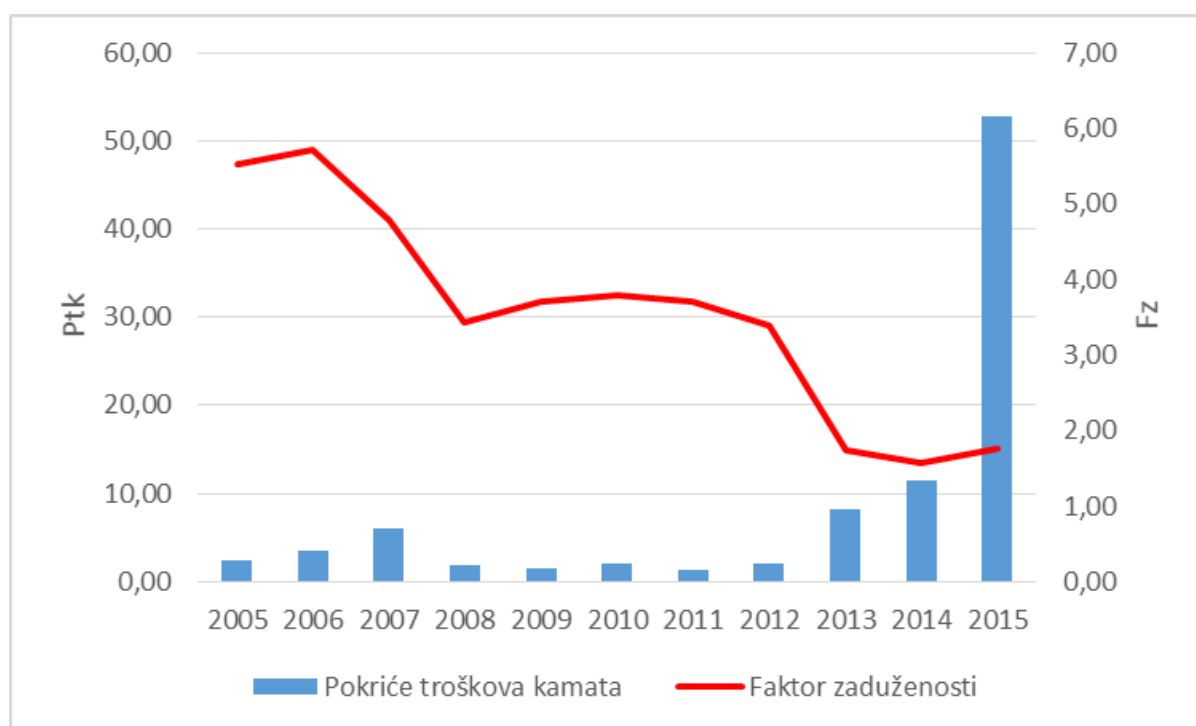
$$PtK = Dp/K$$

**U promatranom razdoblju Poduzeće pokriva troškove kamata. Od 2012. do 2015. godine pokriće troškova kamata je iznimno visoko. U 2015. godini iznosi 52,86 (Slika 10.4.).**

Faktor zaduženosti ( $Fz$ ) pokazuje koliko je godina potrebno da se iz ostvarene zadržane dobiti uvećane za amortizaciju podmire ukupne obveze. Riječ je o indikatoru zaduženosti jer se iz zadržane dobiti i amortizacije (obračunska kategorija) ne mogu podmiriti obveze [Žager i dr., 2008; str. 250 - 51].

$$Fz = Uo / ZdA$$

**Faktor zaduženosti, uz manje oscilacije, kontinuirano opada od početne vrijednosti 5,51; 2005. godine do najnižih vrijednosti  $> 2$  u periodu 2013. – 2015 (Slika 10.4.). Pokriće troškova kamata i faktor zaduženosti ukazuju na dinamičku zaduženost jer dug razmatraju s aspekta mogućnosti njegova podmirenja. Utvrđuju se iz računa dobiti i gubitka i bilance.**



**Slika 10.4. Pokriće troškova kamata i faktor zaduženosti**

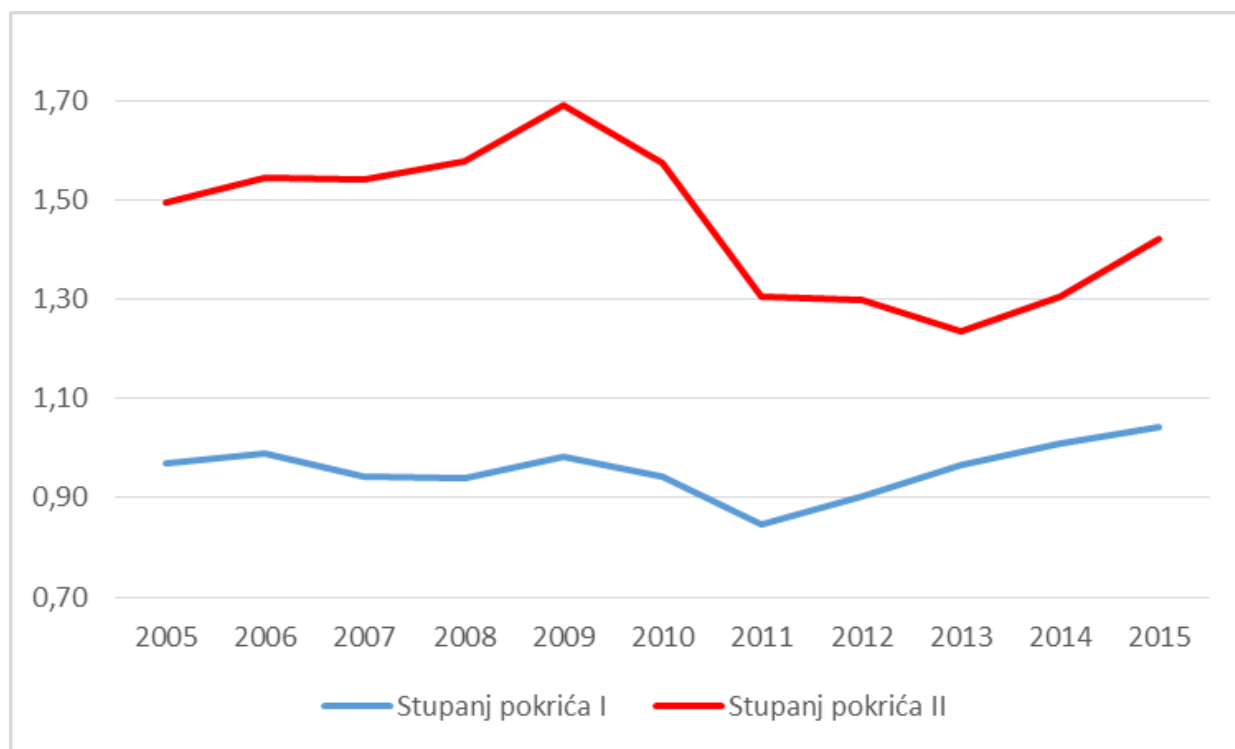
[autor]

Stupnjevi pokrića ( $Sp$ ) I i II računaju se iz podataka bilance. Pokazuju pokriće dugotrajne imovine glavnicom odnosno glavnicom uvećanom za dugoročne obveze.

$$SpI=G/Di$$

$$SpII=GDo/Di$$

Stupnjevi pokrića I i II mogu se smatrati pokazateljima zaduženosti, ali i pokazateljima likvidnosti. Naime, ako se pokriće dugotrajne imovine glavnicom (stupanj pokrića I), odnosno glavnicom uvećanom za dugoročne obveze (stupanj pokrića II) povećava, zaduženost poduzeća se smanjuje, a likvidnost poduzeća povećava [Tipurić i dr., 2009a; str. 151]. **Na slici 10.5. prikazani su pokazatelji stupnja pokrića I i II.**



**Slika 10.5. Stupanj pokrića I i II**

[autor]

### 10.3. Pokazatelji aktivnosti ili koeficijenti obrta

Pokazatelji aktivnosti računaju se na temelju podataka iz bilance i računa dobiti i gubitka. Ukazuju na brzinu cirkulacije imovine u poslovnom procesu. Općenito, za sigurnost i uspješnost poslovanja, koeficijent obrta treba da je što veći broj odnosno da je vrijeme vezivanja ukupne i pojedinih oblika imovine što kraće. Najčešće se koeficijent obrta računa za ukupnu i kratkotrajnu imovinu te za potraživanje. Nazivaju se i koeficijenti obrta (Tablica 10.3.).

**Tablica 10.3. Pokazatelji aktivnosti ili koeficijenti obrta**

[autor]

Koeficijent obrta ukupne imovine - KoUi	ukupni prihod - Up	ukupna imovina - Ui
Koeficijent obrta kratkotrajne imovine - KoKi	ukupni prihod - Up	kratkotrajna imovina - Ki
Koeficijent obrta potraživanja - Kop	prihodi od prodaje - Pp	potraživanja - P
Trajanje naplate potraživanja u danima - Np	broj dana u godini (365)	koeficijent obrta potraživanja - Kop

Koeficijent obrta ukupne imovine – **KoUi** stavlja u odnos ukupne prihode i ukupnu imovinu. Ukazuje koliko poduzeće koristi svoju imovinu u cilju stvaranja prihoda.

$$KoUi = Up/Ui$$

Koeficijent obrta kratkotrajne imovine – **KoKi** definira se odnosom ukupnog prihoda i kratkotrajne imovine.

$$KoKi = Up/Ki$$

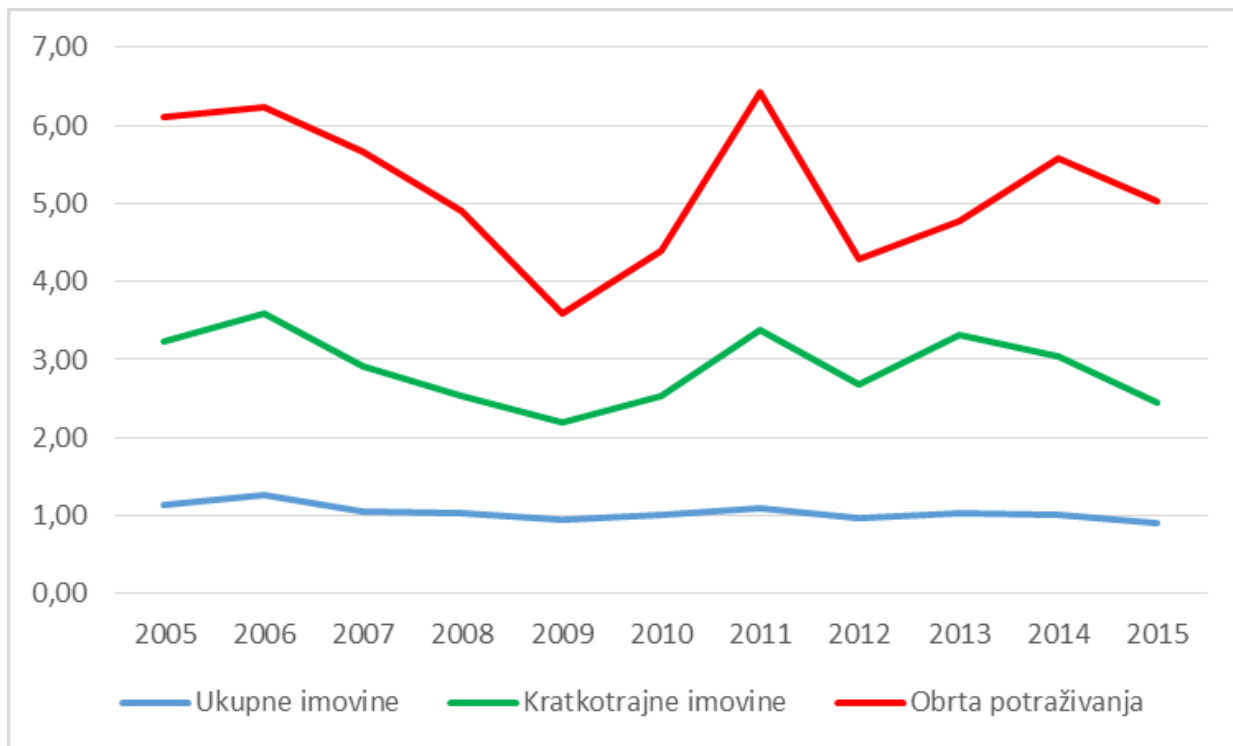
Koeficijent obrta potraživanja – **Kop** stavlja u odnos prihod od prodaje i potraživanje. Ovaj koeficijent ukazuje na brzinu pretvaranja potraživanja u novac.

$$Kop = Pp/p$$

Trajanje naplate potraživanja u **danima** stavlja u odnos 365 dana i koeficijent obrta potraživanja.

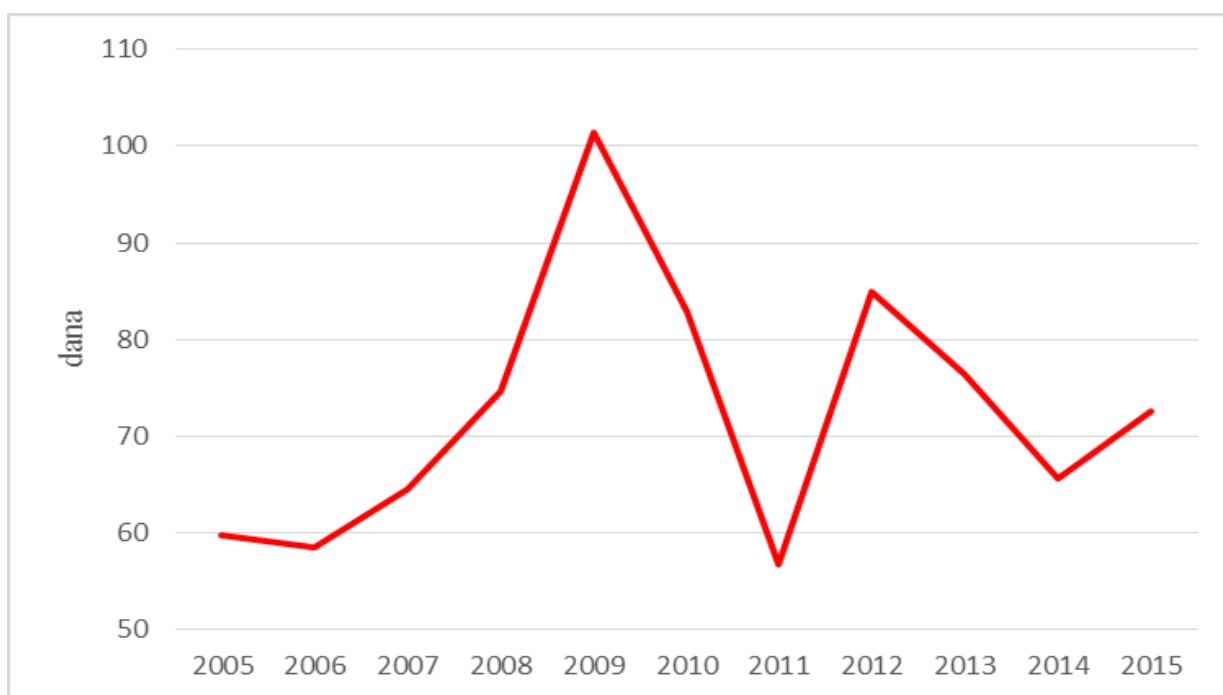
$$Np = 365/Kop$$

**Koeficijent obrta ukupne imovine u promatranom razdoblju je ujednačen s blagom tendencijom pada u 2014. i 2015. godini. U 2015. godini iznosi 0,90; što znači kako kuna uložena u imovinu rezultira s 0,90 kuna prihoda. Koeficijent obrta kratkotrajne imovine blago oscilira dok koeficijent obrta potraživanja ima značajnije oscilacije (Slika 10.6.). Trajanje naplate potraživanja prikazano je na slici 10.7.**



**Slika 10.6. Pokazatelji aktivnosti - koeficijenti obrta**

[autor]



**Slika 10.7. Prosječno trajanje naplate potraživanja**

[autor]

## 10.4. Pokazatelji ekonomičnosti

Pokazatelji ekonomičnosti računaju se iz računa dobiti i gubitka. Stavlja u odnos prihode i rashode te pokazuju koliko se prihoda ostvari po jedinici rashoda (Tablica 10.4.). Pokazatelji ekonomičnosti trebaju biti veći od 1.

Ekonomičnost ukupnog poslovanja (*Eu*) stavlja u odnos ukupni prihod i ukupni rashod.

$$Eu=Pu/Ru$$

Ekonomičnost financiranja (*Ef*) stavlja u odnos financijske prihode i financijske rashode.

$$Ef=Pf/Rf$$

Ekonomičnost poslovanja (*Ep*) stavlja u odnos prihode od poslovanja (prodaje) i rashode od prodaje.

$$Ep=Pp/Rp$$

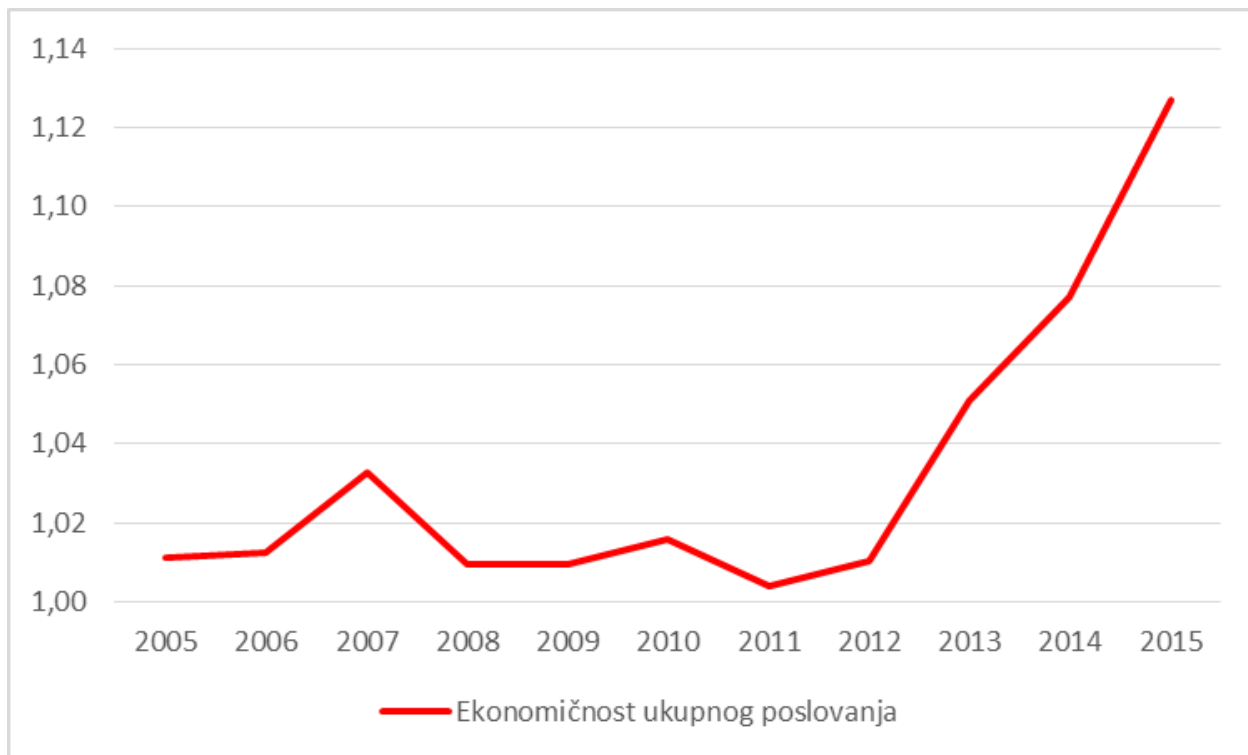
**Tablica 10.4. Pokazatelji ekonomičnosti**

[autor]

Ekonomičnost ukupnog poslovanja - <i>Eu</i>	ukupni prihodi - <i>Pu</i>	ukupni rashodi - <i>Ru</i>
Ekonomičnost financiranja - <i>Ef</i>	financijski prihodi - <i>Pf</i>	financijski rashodi - <i>Rf</i>
Ekonomičnost poslovanja (prodaje)	prihodi od prodaje - <i>Pp</i>	rashodi prodaje - <i>Rp</i>

**U promatranom razdoblju ekonomičnost ukupnog poslovanja Poduzeća je jednaka ili veća od 1. Značajan rast ekonomičnosti je u periodu 2013. – 2015. godine (Slika 10.8.).**





**Slika 10.8. Ekonomičnost ukupnog poslovanja**

[autor]

## 10.5. Pokazatelji profitabilnosti (rentabilnosti)

**Pokazatelji profitabilnosti** mjere uspjeh zarade analiziranog poduzeća. Ti pokazatelji upućuju na značenje nekog modaliteta profita prema veličini angažiranog kapitala (imovini), odnosno prema obujmu poslovne aktivnosti predočene veličinom prodaje, odnosno veličinom ukupnoga prihoda. Navedeni se pokazatelji u nas još često nazivaju i **pokazateljima rentabilnosti** [Orsag, 2015; str. 110]. Pokazatelji rentabilnost računaju se iz podataka bilance i računa dobiti i gubitka (Tablica 10.5.).

**Tablica 10.5. Pokazatelji profitabilnosti**

[autor]

Neto marža profita - Mpn	neto dobit + kamate - Dnk	ukupni prihod - Pu
Bruto marža profita - Mpb	dobit prije poreza + kamate - Bbk	ukupni prihod - Pu
Rentabilnost imovine - ROA	neto dobit - Dn	ukupna imovina - Ui
Neto rentabilnost imovine - Rin	neto dobit + kamate - Dnk	ukupna imovina - Ui
Bruto rentabilnost imovine - Rib	dobit prije poreza + kamate - Bbk	ukupna imovina - Ui
Rentabilnost vlastitog kapitala - ROE	neto dobit - Dn	vlastiti kapital (glavnica) G

Najčešći pokazatelji profitabilnosti su marže profita, rentabilnost ukupne imovine i rentabilnosti vlastitog kapitala (glavnice). Marža profita računa se iz podataka računa dobiti i gubitka. Razlikuje se neto (*net profit margin*) i bruto marža profita (*gross profit margin*). Razlika je u porezu u brojniku pokazatelja. Usporedba ova dva pokazatelja, govori o tome koliko relativno u odnosu na ostvareni ukupni prihod iznosi porezno opterećenje.

Neto marža profita (*Mpn*)

$$Mpn = Dnk/Pu$$

Bruto marža profita (*Mpb*)

$$Mpb = Bbk/Pu$$

**Neto i bruto marža profita u promatranom periodu prikazuju manje oscilacije dok najveće vrijednosti imaju u periodu 2013. – 2015. godine.**

Rentabilnost imovine (*return on asset*) (*ROA*) – ukazuje koliko profita poduzeće stvori po jedinici uložene imovine.

$$ROA = Dn/Ui$$

Tradicionalan pristup izračunu rentabilnosti imovine predstavljen je odnosom neto dobiti i ukupne imovine poduzeća. Radi se o pristupu koji je poprilično neprecizan u situacijama kada se poduzeće pored vlastitih, koristi i tuđim izvorima financiranja. Takav koncept ima smisla u situacijama kada poduzeće svoje poslovanje financira isključivo vlastitim izvorima financiranja jer brojnik pokazatelja u tome slučaju uključuje samo zarade raspoložive za investitore vlastitoga kapitala poduzeća [Ježovita i Žager, 2014; str. 4].

Stoga se u ocjeni kvalitete korištenja kvalitete tuđih izvora financiranja primjenjuju pokazatelji neto i bruto rentabilnosti imovine. Razlika ukazuje na relativno porezno opterećenje u odnosu na ukupnu imovinu.

Neto rentabilnost imovine (*Rin*)

$$Rin = Dnk/Ui$$

Bruto rentabilnost imovine (*Rib*)

$$Rib = Bbk / Ui$$

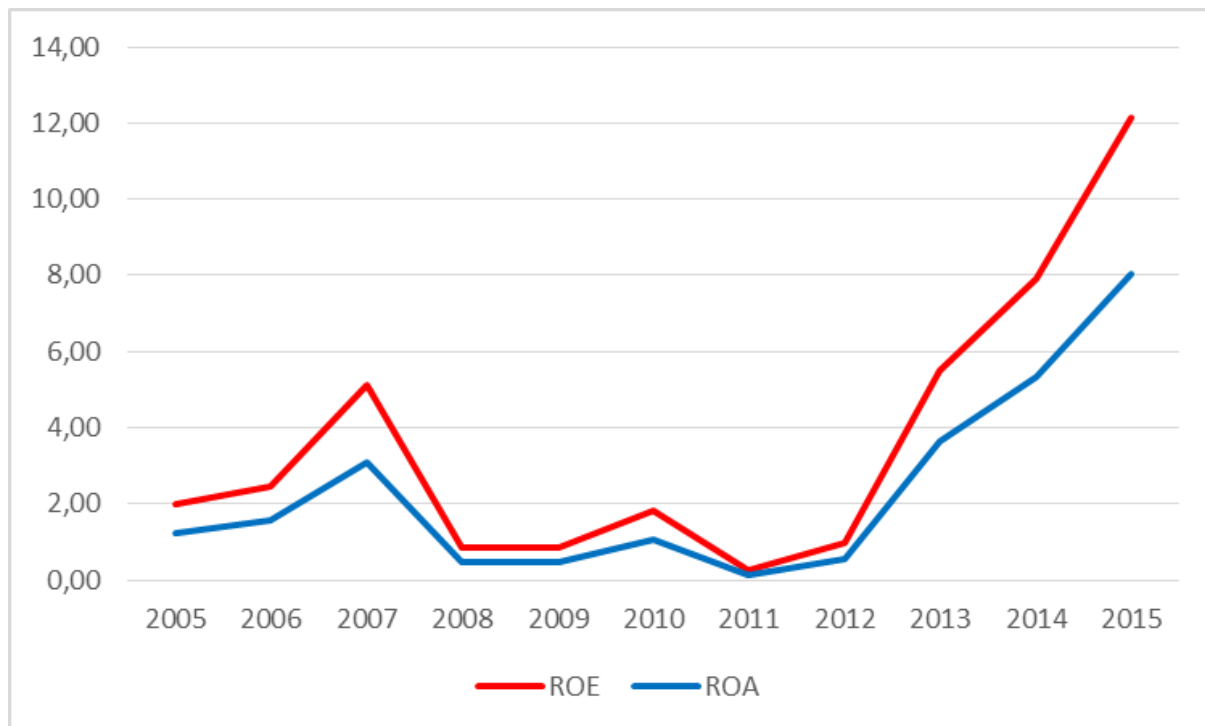
Osnovna svrha imovine poduzeća je sudjelovati u stvaranju budućih ekonomskih koristi. U budućoj ekonomskoj koristi očituje se svrha korištenja tuđih izvora financiranja. Od imovine se mora očekivati da buduća ekonomka korist bude dovoljna da zadovolji očekivanja svih vlasnika kapitala. Investicije koje su vidljive u imovini poduzeća financirane su bilo vlastitim ili tuđim izvorima, a učinkovitost tih investicija vidljiva je kroz pokazatelje rentabilnosti. U tako postavljenim odnosima leži logika pristupa ocjeni zaduženosti poduzeća pokazateljima rentabilnosti [Ježovita i Žager, 2014; str. 5 - 6].

Rentabilnost vlastitog kapitala (*return on equity*) (*ROE*) je najznačajnija. Stavlja u odnos neto dobit i vlastiti kapital (glavnicu). Pokazatelj ukazuje na sposobnost poduzeća da ostvaruje temeljni cilj poslovanja, a koji je stvaranje dodatne vrijednosti za vlasnike [Ježovita i Žager, 2014; str. 5].

$$ROE = Dn / G$$

Ukoliko je stopa rentabilnosti vlastitog kapitala više od stopa rentabilnosti imovine, poduzeću se isplati zaduživati, koristiti tuđe izvore financiranja [Tipurić i dr., 2009a; str. 155].

**U promatranom razdoblju rentabilnost vlastitog kapitala Poduzeća je veća od rentabilnosti imovine. Stoga, može se zaključiti da je poduzeću oportuno koristiti tuđe izvore financiranja (Slika 10.9.).**



**Slika 10.9. Odnos rentabilnosti vlastitog kapitala ROE i rentabilnosti imovine ROA**

[autor]

Profitabilnost glavnice ovisi o profitabilnosti imovine i financijskoj strukturi. Pokazuje kako se poduzeće racionalno koristi vlastitim kapitalom, odnosno kako racionalno upošljava tuđi kapital. To je poznati mehanizam financijske poluge koji govori da se isplati koristiti dugovima sve dok se takvim kapitalom ostvaruje profitabilnost imovine viša od prosječne ponderirane kamatne stope na dugove. U tom slučaju profitabilnost glavnice bit će viša nego da je cjelokupno poslovanje financirano vlastitim kapitalom za razliku od profitabilnosti imovine i kamatne stope koja uvećava profitabilnost glavnice [Orsag, 2015; str. 113 - 14].

Rentabilnost imovine prikazuje sposobnost poduzeća da ostvari zadovoljavajući povrat na ukupne izvore financiranja, dok rentabilnost vlastitoga kapitala prikazuje sposobnost poduzeća da ostvari povrat na vlastite izvore financiranja. Ako poduzeće ostvaruje visoke stope rentabilnosti imovine, ne mora značiti da ostvaruje povrat na vlastite izvore financiranja. Štoviše, moguće je da poduzeće ne ostvaruje povrat na vlastite izvore financiranja, odnosno da posluje s gubitkom i time smanjuje vrijednost vlastitoga kapitala. Mogućnost dekomponiranja rentabilnosti imovine, koja je pokazatelj cjelokupne uspješnosti poslovanja, na rentabilnost vlastitoga kapitala, koja zapravo predstavlja prinos vlasnicima vlastitoga kapitala poduzeća, i na ostatak koji se može označiti kao prinos na tuđi kapital, značajno olakšava provedbu cjelokupne analize uspješnosti i učinkovitosti

korištenja tuđih i vlastitih izvora financiranja pa samim time i zaduženosti poduzeća [Ježovita i Žager, 2014; str. 6].

## 10. 6. Financijska poluga

Financijska poluga (*Financial leverage*) je uporaba duga u financiranju poslovanja i ekspanziji poduzeća, povećanje stupnja financiranja poduzeća zaduživanjem [Ekonomski leksikon, 1995; str. 231]. Koeficijent financiranja u literaturi se naziva *financijska poluga (FP)*. Kada je manji od jedan poduzeće više koristi vlastite izvore financiranja, a kada je veći od jedan poduzeće koristi tuđe izvore financiranja u poslovanju [Ježovita i Žager, 2014; str. 3, 9]:

$$\text{Finacijska poluga (FP)} = \frac{\text{Tuđi izvori financiranja}}{\text{Vlastiti izvori financiranja}}$$

Struktura kapitala poduzeća najčešće se predočuje odnosom duga i glavnice. U tom se smislu ključno pitanje strukture kapitala može transformirati u pitanje utječe li zaduživanje na vrijednost poduzeća, odnosno isplati li se zaduživati. Upotreba financijske poluge ili samo upotreba poluge, odnosno, najjednostavnije, financijska poluga ili samo poluga često se rabi kao sinonim za zaduživanje poduzeća, odnosno financiranje nekog posla visokim udjelom dugova [Orsag, 2015; str. 703].

Financijska se poluga odnosi na analizu poslovanja s posuđenim novcem, a izražava se na više načina s različitim pokazateljima među kojima se najviše navode: stupanj zaduženosti, odnos duga i glavnice, odnos pokrića kamata, odnos dugoročnih obveza i ukupnog dugoročnog kapitala (*gearing*). *Gearing* pokazuje udjel posuđenog (tuđeg) kapitala u ukupnom dugoročnom kapitalu (vlastitom i tuđem) [Buble, 2005; str. 179 - 180].

$$\text{Gearing} = \frac{\text{dugoročne obveze s fiksnom kamatom}}{\text{dugoročne obveze s fiksnom kamatom} + \text{vlastiti kapital}}$$

Financijska poluga znači da poduzeće korištenjem tuđih izvora financiranja ostvaruje povrate veće od onih koje bi ostvarilo da nije koristilo tuđe izvore financiranja [Ježovita i Žager, 2014; str. 7]. Upotrebom financijske poluge prednost se ostvaruje zbog toga što sredstava koja su posuđena uz fiksnu kamatnu stopu mogu biti upotrijebljena za investicije koje će nositi veću stopu dobiti od

stope kamata koje treba platiti [Helfert, 1991; str. 165]. Stoga se djelovanje financijske poluge objašnjava kroz odnos prinosa ostvarenih na vlastiti i tuđi kapital [Ježovita i Žager, 2014; str. 8].

Središnja misao pravila nalazi se u činjenici da se oslanjanjem na dugove u financiranju poslova i poslovanja poduzeća mogu ostvariti veći učinci za vlasnike poduzeća s obzirom na one koji bi se ostvarili da je cjelokupno poslovanje poduzeća financirano isključivo vlasničkom glavnicom. Dugovi, u pravilu, uvjetuju poduzeću fiksne rashode financiranja u obliku kamata. Karakter tih rashoda degresivan je u odnosu prema veličini ostvarenih zarada čime se upućuje i na mogućnost da se uz dovoljne zarade marginalizira relativno učešće kamata u ostvarenim zaradama [Orsag, 2015; str. 707].

U slučaju kada veći dio zarada odlazi na financiranje tuđih izvora, odnosno rashoda od kamata, tada marginalni dio zarada ostaje vlasnicima vlastitoga kapitala, što znači da bi poduzeća u tome slučaju vrlo vjerojatno ostvarivala veće povrate na vlastiti kapital bez korištenja tuđih izvora financiranja i troškova koje oni izazivaju. U tome slučaju ne postoji djelovanje financijske poluge te je u toj situaciji rentabilnost vlastitoga kapitala manja od rentabilnosti imovine, odnosno prosječna kamatna stopa po kojoj poduzeće koristi tuđe izvore financiranja je veća od rentabilnosti imovine [Ježovita i Žager, 2014; str. 8].

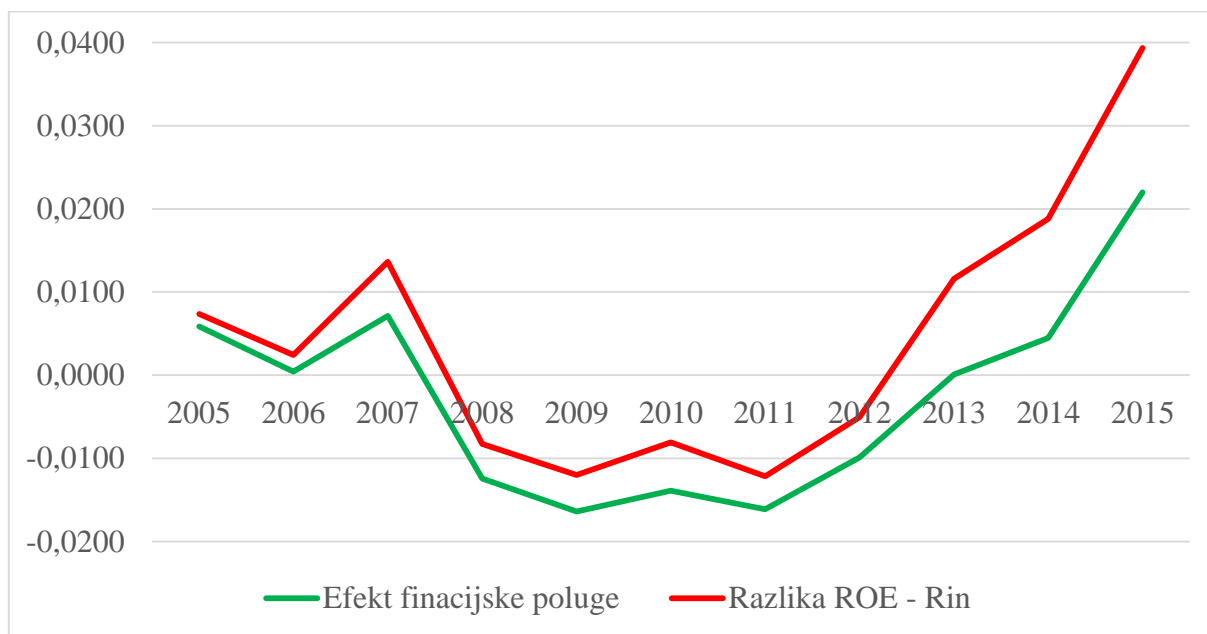
#### 10.6.1. Efekt financijske poluge

Efekt financijske poluge (*EFP*) predstavlja ostvareno povećanje ili smanjenje rentabilnosti vlastitoga kapitala uslijed korištenja tuđih izvora financiranja. Efekt financijske poluge je umnožak **financijske poluge (*Kf*)** i razlike **neto rentabilnosti imovine (*Rin*)** i **stope troška tuđega kapitala (*STTK*)**. Prikazuje utjecaj djelovanja financijske poluge na poslovanje pojedinoga poduzeća, tj. promjenu rentabilnosti vlastitoga kapitala uslijed korištenja tuđih izvora financiranja. Negativna vrijednost pokazatelja predstavlja smanjenje rentabilnosti vlastitoga kapitala uslijed korištenja tuđih izvora financiranja. S druge strane pozitivna vrijednost toga pokazatelja znači povećanje rentabilnosti vlastitoga kapitala korištenjem tuđih izvora financiranja. Što je taj efekt veći, povećanje rentabilnosti vlastitoga kapitala je značajnije [Ježovita i Žager, 2014; str. 9 - 10]:

$$EFP = \left( \frac{\text{neto dobit} + \text{rashodi od kamata}}{\text{ukupna imovina}} - \frac{\text{rashodi od kamata}}{\text{ukupne obveze}} \right) * \frac{\text{ukupne obveze}}{\text{glavnica}}$$

$$EFP = (Rin - STTK) * Kf$$

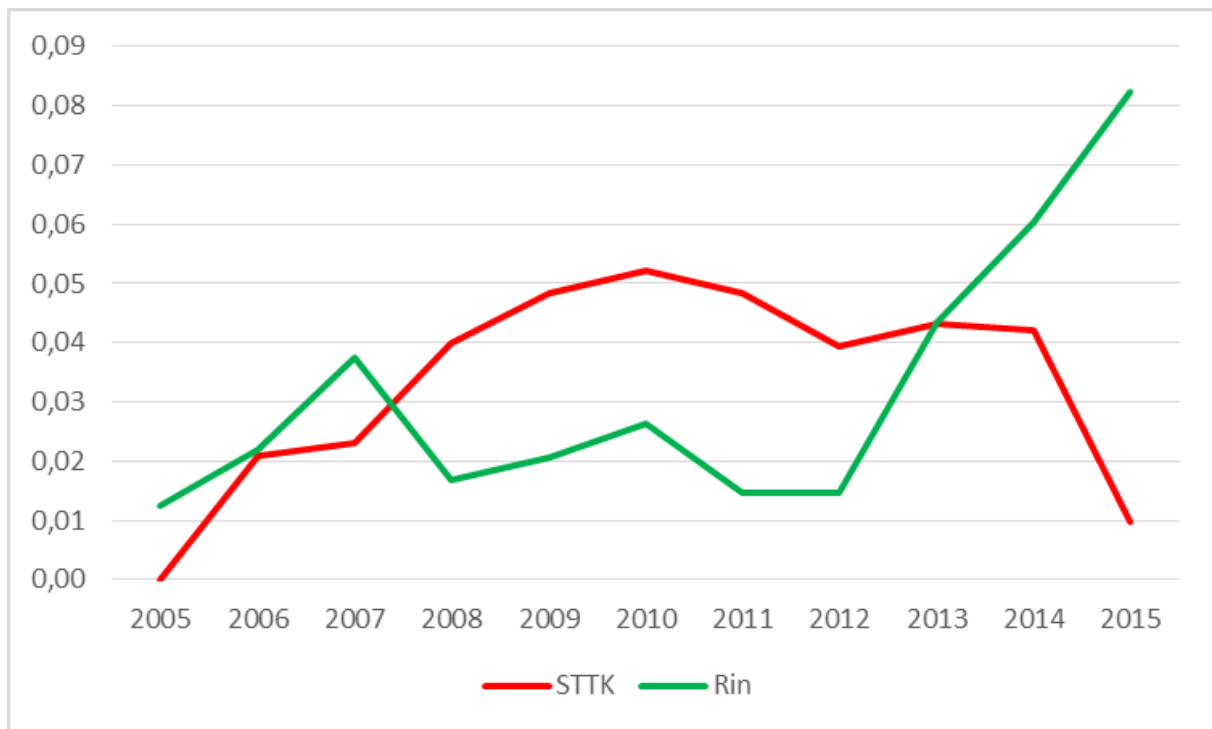
U promatranom razdoblju efekt financijske poluge (EFP) je negativan u periodu 2008. – 2012. godine, odnosno kada je razlika između rentabilnosti vlastitog kapitala (ROE) i neto rentabilnosti imovine (Rin) negativna (Slika 10.10). U tom slučaju ostvarena dobit Poduzeća je smanjena uslijed korištenja tuđih izvora financiranja. Istu situaciju negativnog djelovanja EFP, odnosno nepovoljnog zaduženja Poduzeća, odražava odnos u kojem je stopa troška tuđeg kapital (STTK) veća od neto rentabilnosti imovine (Rin) (Slika 10.11.), odnosno kada je neto rentabilnost imovine (Rin) veća od rentabilnosti vlastitog kapitala (ROE) (Slika 10.12.).



**Slika 10.10. Odnos efekta financijske poluge te razlike rentabilnosti vlastitog kapitala i neto rentabilnosti imovine**

[autor]

To je situacija u kojoj je dio prinosa za vlastite izvore financiranja trebao biti „prenamijenjen“ za financiranje tuđih izvora financiranja. Zbog toga što takvo poduzeće nije iskoristilo posuđena sredstva za stvaranje dovoljne količine budućih ekonomskih koristi ono ima neadekvatnu strukturu kapitala te se smatra previše zaduženim [Ježovita i Žager, 2014; str. 17].



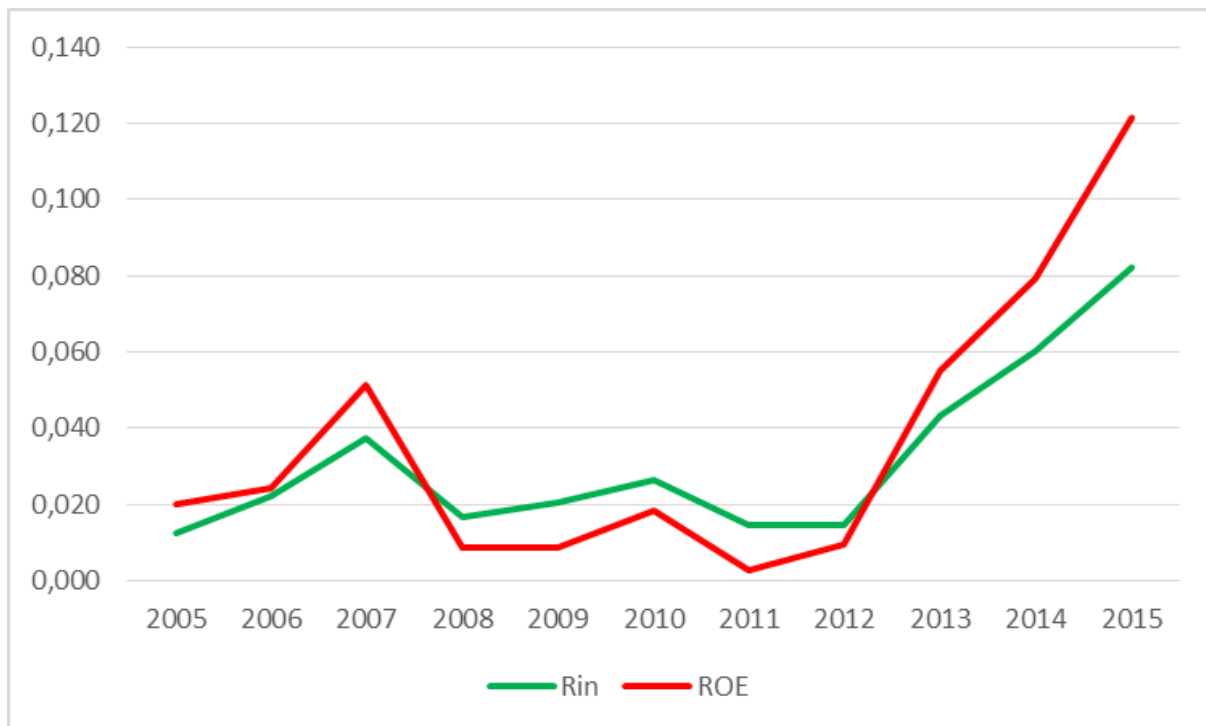
**Slika 10.11. Odnos neto rentabilnosti imovine i stope troška tuđeg kapitala**

[autor]

**Suprotno, efekt financijske poluge (EFP) je pozitivan u dva perioda, 2005. – 2007. i 2013. – 2015 (snažan rast); kada je razlika između rentabilnosti vlastitog kapitala (ROE) i neto rentabilnosti imovine (Rin) pozitivna. U tom slučaju stopa troška tuđeg kapitala (STTK) je manja od neto rentabilnosti imovine (Rin). U tim periodima tuđi izvori financiranja su uloženi u imovinu koja stvara pozitivne ekonomske koristi, odnosno učinkovito se koriste tuđi izvori financiranja (Slika 10.10. – 10.12.).**

U situaciji u kojoj je razlika između rentabilnosti vlastitog kapitala (ROE) i neto rentabilnosti imovine (Rin) pozitivna, efekt financijske poluge također je pozitivan te utječe na povećanje ROE uslijed korištenja tuđih izvora financiranja. Tuđi izvori financiranja uloženi su u imovinu koja učinkovito stvara dovoljnu vrijednost budućih ekonomskih koristi za plaćanje naknade korištenja tih izvora te postoji određeni dodatni prinos za vlasnike vlastitih izvora financiranja. Tada djeluje učinak financijske poluge pa se smatra da je struktura kapitala adekvatna i zaključuje se da je poduzeće povoljno zaduženo [Ježovita i Žager, 2014; str. 7].





**Slika 10.12. Odnos neto rentabilnosti imovine i rentabilnosti vlastitog kapitala**

[autor]

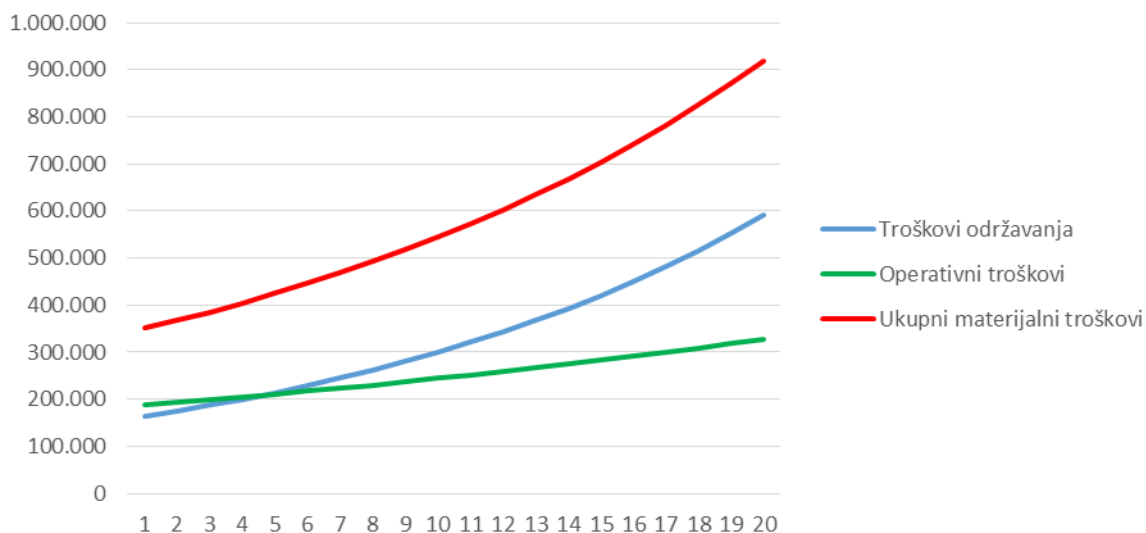
## 11. EKONOMSKI VIJEK TRAJANJA FORVARDERA

Ovaj primjer ima funkciju, svrhu, sagledavanja svih značajnih aspekata primjene metode minimalnog diskontiranog ekvivalentnog troška u određivanju ekonomskog vijeka trajanja strojeva i opreme, u ovom slučaju forvardera. U primjeru, kao temeljni, početni, korišteni su materijalni troškovi forvardera iz godišnje kalkulacije Poduzeća (Tablica 7.1.), dok je kretanje ekonomskih elementa u vremenu pretpostavljeno opisanim zakonitostima (Poglavlje 2.1. Zamjena strojeva i opreme) opadanja tržišne vrijednosti novog stroja odnosno blagog rasta operativnih troškova i snažnijeg rasta troškova održavanja u vremenu (Slika 2.1; Slika 11.1; Tablica 11.2; Tablica 11.3.). U tablici 11.1. prikazani su ekonomski elementi forvardera.

**Tablica 11.1. Ekonomski elementi forvardera**

[autor]

Nabavna vrijednost - Investicijsko ulaganje ( <i>I</i> )	2.100.000,00 kn
Model kretanja rezidualne vrijednosti	$= 0,79 \times 0,855^t$ <i>[Farley 1993, navedeno u Bright 2004]</i>
Operativni troškovi - dizel, mazivo, gume, materijal za tekuće održavanje	187.249,00 kn/god
Godišnja stopa rasta operativnih troškova	3%
Troškovi održavanja - rezervni dijelovi, usluge tekućeg održavanja	163.335,00 kn/god.
Godišnja stopa rasta troškova održavanja	7%
Ukupni početni (u prvoj godini) operativni troškovi i troškovi održavanja	350.584,00 kn/god.
Diskontna stopa ( <i>i</i> )	2,5%
Razdoblje	20 godina



**Slika 11.1. Materijalni troškovi forvardera**

[autor]

**Tablica 11.2. Trošak pokrića kapitala**

[autor]

<i>Vrijeme</i>	<i>Rezidualna Vrijednost</i>	<i>Gubitak Vrijednosti</i>	<i>Anuitetni faktor</i>	<i>Oportunitetni trošak Ot</i>	<i>Trošak pokrića kapitala CR(i)</i>
<b>t</b>	<b>S</b>	<b>GV = I - S</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>= S * i (0,025)</b>	<b>= (GV * <math>\alpha</math>) + Ot</b>
1	1.418.445	681.555	1,0250	35.461	<b>734.055</b>
2	1.212.770	887.230	0,5188	30.319	<b>490.638</b>
3	1.036.919	1.063.081	0,3501	25.923	<b>398.147</b>
4	886.566	1.213.434	0,2658	22.164	<b>344.717</b>
5	758.014	1.341.986	0,2152	18.950	<b>307.809</b>
6	648.102	1.451.898	0,1815	16.203	<b>279.795</b>
7	554.127	1.545.873	0,1575	13.853	<b>257.321</b>
8	473.778	1.626.222	0,1395	11.844	<b>238.649</b>
9	405.081	1.694.919	0,1255	10.127	<b>222.766</b>
10	346.344	1.753.656	0,1143	8.659	<b>209.029</b>
11	296.124	1.803.876	0,1051	7.403	<b>197.001</b>
12	253.186	1.846.814	0,0975	6.330	<b>186.370</b>
13	216.474	1.883.526	0,0910	5.412	<b>176.904</b>
14	185.085	1.914.915	0,0855	4.627	<b>168.422</b>
15	158.248	1.941.752	0,0808	3.956	<b>160.785</b>
16	135.302	1.964.698	0,0766	3.383	<b>153.876</b>
17	115.683	1.984.317	0,0729	2.892	<b>147.604</b>
18	98.909	2.001.091	0,0697	2.473	<b>141.889</b>
19	84.567	2.015.433	0,0668	2.114	<b>136.666</b>
20	72.305	2.027.695	0,0641	1.808	<b>131.878</b>

Trošak pokriva kapitala ili ekvivalentni godišnji trošak kapitala (*CR*) je zbroj gubitka vrijednosti i oportunitetnog troška (Tablica 11.2.).

Ukupni materijalni troškovi, operativni i održavanja, u pojedinoj godini su diskontirani pretpostavljenom stopom kapitala, te su kumulativni iznosi ovih troškova pomnoženi anuitetnim faktorom. Na taj način izračunat je materijalni trošak u pojedinoj godini (Tablica 11.3. ).

**Tablica 11.3. Operativni troškovi i troškovi održavanja**

[autor]

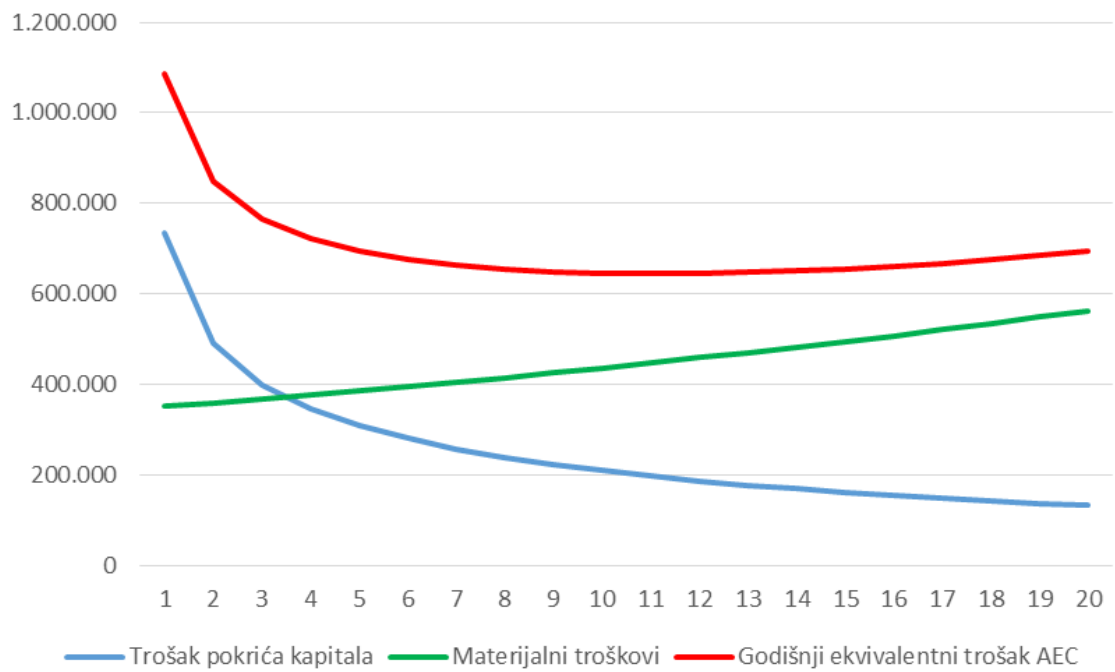
<i>Vrijeme</i>	<i>Materijalni trošak</i>	<i>Diskontni faktor</i>	<i>Diskontirani materijalni troškovi</i>	<i>Kumulativ diskontiranih materijalnih troškova</i>	<i>Anuitetni faktor</i>	<i>Godišnji materijalni trošak</i>
<b>t</b>	<b>Mt</b>	<b>df</b>	<b>Dmt = Mt * df</b>	<b>kt</b>	<b>a</b>	<b>Mtg = kt * a</b>
1	350.584	0,98	342.033	342.033	1,0250	<b>350.584</b>
2	367.635	0,95	349.920	691.953	0,5188	<b>359.004</b>
3	385.655	0,93	358.119	1.050.072	0,3501	<b>367.669</b>
4	404.704	0,91	366.642	1.416.714	0,2658	<b>376.588</b>
5	424.849	0,88	375.505	1.792.219	0,2152	<b>385.770</b>
6	446.159	0,86	384.721	2.176.940	0,1815	<b>395.223</b>
7	468.707	0,84	394.307	2.571.247	0,1575	<b>404.960</b>
8	492.573	0,82	404.278	2.975.525	0,1395	<b>414.989</b>
9	517.841	0,80	414.650	3.390.175	0,1255	<b>425.321</b>
10	544.602	0,78	425.442	3.815.617	0,1143	<b>435.968</b>
11	572.952	0,76	436.672	4.252.290	0,1051	<b>446.941</b>
12	602.992	0,74	448.359	4.700.648	0,0975	<b>458.253</b>
13	634.834	0,73	460.522	5.161.170	0,0910	<b>469.916</b>
14	668.594	0,71	473.182	5.634.351	0,0855	<b>481.943</b>
15	704.396	0,69	486.361	6.120.713	0,0808	<b>494.348</b>
16	742.374	0,67	500.082	6.620.794	0,0766	<b>507.146</b>
17	782.671	0,66	514.368	7.135.162	0,0729	<b>520.351</b>
18	825.439	0,64	529.243	7.664.406	0,0697	<b>533.980</b>
19	870.840	0,63	544.735	8.209.140	0,0668	<b>548.047</b>
20	919.048	0,61	560.868	8.770.008	0,0641	<b>562.571</b>

**Tablica 11.4. Diskontirani ekvivalentni godišnji trošak**

[autor]

<i>Vrijeme</i>	<i>Trošak pokrića kapitala</i>	<i>Godišnji materijalni troškovi</i>	<i>Diskontirani ekvivalentni godišnji trošak</i>
<i>t</i>	<i>CR (i)</i>	<i>Mtg</i>	<i>DET = CR + Mtg</i>
<b>1</b>	734.055	350.584	1.084.639
<b>2</b>	490.638	359.004	849.642
<b>3</b>	398.147	367.669	765.816
<b>4</b>	344.717	376.588	721.305
<b>5</b>	307.809	385.770	693.578
<b>6</b>	279.795	395.223	675.018
<b>7</b>	257.321	404.960	662.281
<b>8</b>	238.649	414.989	653.638
<b>9</b>	222.766	425.321	648.087
<b>10</b>	209.029	435.968	644.997
<b>11</b>	197.001	446.941	<b>643.942</b>
<b>12</b>	186.370	458.253	644.623
<b>13</b>	176.904	469.916	646.819
<b>14</b>	168.422	481.943	650.365
<b>15</b>	160.785	494.348	655.133
<b>16</b>	153.876	507.146	661.203
<b>17</b>	147.604	520.351	667.955
<b>18</b>	141.889	533.980	675.869
<b>19</b>	136.666	548.047	684.713
<b>20</b>	131.878	562.571	694.449

Godišnji diskontirani ekvivalentni trošak je zbroj troška pokrića kapitala i materijalnih troškova. Optimalno vrijeme zamjene odnosno ekonomski vijek trajanja osnovnog sredstva je određen u vremenu minimalnog diskontiranog ekvivalentnog troška. U ovom primjeru najmanji iznos ekvivalentnog troška je u 11. godini, dok se za optimalni raspon zamjene može uzeti period od 9. do 13. godine (Tablica 11.4; Slika 11.2.).



**Slika 11.2. Troškovi u ekonomskom vijeku forvardera**

[autor]

## 12. ZAMJENA STAROG STROJA NOVIM STROJEM PRIMJENOM PRAVILA BUDŽETIRANJA KAPITALA - STUDIJA SLUČAJA I

Pravila budžetiranja kapitala te pristup analizi novčanog toka investicijskog projekta opisana su u Poglavlju 5. i 6. U ovom dijelu rada je primjer određivanja opravdanosti zamjene, usporedbom novčanih tokova (Tablica 12.2.–12.6.) i primjenom pravila budžetiranja kapitala (Tablica 12.7.). Korištene su vrijednosti ekonomskih elemenata koje odgovaraju trenutnim gospodarskim okolnostima donošenja odluke u zamjeni šumskog zglobnog traktora za privlačenje drvnih sortimenata (*skidder*) u Poduzeću. U tablici 12.1. prikazani su ekonomski elementi za stari (*defender*) - A i novi stroj (*challenger*) - B. Temeljem razlika izračunati su iznosi za inicijalni novčani tok (Tablica 12.2.), novčani tok iz redovnog poslovanja (Tablica 12.3; 12.4.), konačni novčani tok (12.5.) i ukupni novčani tok (Tablica 12.6.). Iznosi novčanih tokova korišteni su u izračunu čiste sadašnje vrijednosti (*NPV*), interne stope rentabilnosti (*IRR*), diskontiranog razdoblja povrata (*DRP*) i razdoblja povrata (*RP*) (Tablica 12.7.).

**Tablica 12.1. Usporedni podaci starog stroja (*defender*) - A i novog stroja (*challenger*) - B**

[autor]

Ekonomski elementi za izračun opravdanosti zamjene	Stari stroj A <i>defender</i>	Novi stroj B <i>challenger</i>
Tržišna vrijednost - TV	150.000	850.000
Knjigovodstvena vrijednost - KV	0	850.000
Planirani prihodi - PP	279.000	344.000
Troškovi: operativni, održavanja - T	223.000	241.000
Amortizacija 10% - $A = TV * 0,10$	0	85.000
Rezidualna vrijednost na kraju investicijskog projekta - R	10.000	150.000
Knjigovodstvena vrijednost na kraju investicijskog projekta - KV	0	0
Remont u petoj godini investicijskog projekta	300.000	0
Dodatni obrtni kapital - DOK		0
Porez na dobit - P		18%
Prosječni trošak kapitala - WACC		4%
Trajanje investicijskog projekta – razdoblje efektuiranja		10 g.

**Tablica 12.2. Inicijalni novčani tok**

[autor]

Inicijalni novčani tok	Int
<b>Inicijalna investicija - Io</b>	-850.000
<b>Dodatni obrtni kapital - DOK</b>	0
<b>Prodaja stare opreme (poslije poreza) - So</b>	123.000
Ukupno = Io - So	-727.000

Inicijalni novčani toka je izračunat:

$$Int = Io - So - (-DOK)$$

$$So = TVA - (TVA - KVA) * P(\%)$$

*TVA – tržišna vrijednost starog stroja, KVA – knjigovodstvena vrijednost starog stroja.*

**Tablica 12.3. Novčani tok iz redovnog poslovanja**

[autor]

Novčani tok iz redovnog poslovanja	RPnt
<b>Prihodi - ΔPP</b>	65.000
<b>Troškovi - ΔT</b>	18.000
<b>Amortizacija - ΔAm</b>	85.000
Operativni novčani tok	53.840

**Tablica 12.4. Novčani tok iz redovnog poslovanja u godini remonta**

[autor]

Novčani tok iz redovnog poslovanja u godini (5) velikog remonta starog stroja	RPnt
<b>Prihodi - ΔPP</b>	65.000
<b>Troškovi - ΔT</b>	-282.000
<b>Amortizacija - ΔAm</b>	85.000
Operativni novčani tok	299.840

Novčani tok iz redovnog poslovanja je izračunat:

$$RPnt = (\Delta PP - \Delta T - \Delta Am) * (1 - P) + Am$$

**Tablica 12.5. Konačni novčani tok**

[autor]

Konačni novčani tok	Knt
<b>Prodaja opreme poslije poreza - Po</b>	114.800
<b>Dodatni obrtni kapital - DOK</b>	0
Konačni novčani tok	114.800



Konačni novčani tok je izračunat:

$$Knt = Po + DOK$$

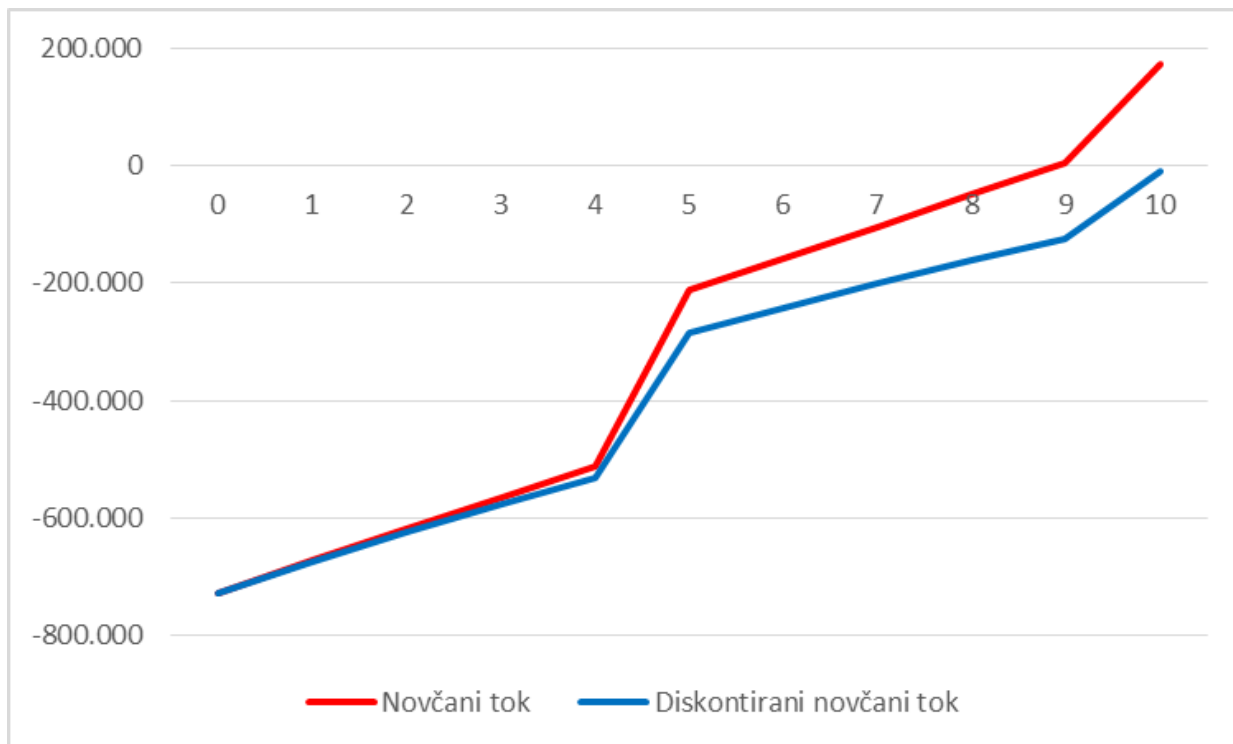
$$Po = \Delta R - (P\% (\Delta R - \Delta KV))$$

**Tablica 12.6. Ukupni novčani tok projekta**

[autor]

Novčani tok investicijskog projekta - Ntp				Diskontirani novčani tok investicijskog projekta			
Godina	Ntp	kn	Kumulativ	Godina	Ntp	kn	Kumulativ
0	Int	-727.000	-727.000	0	Int	-727.000	-727.000
1	RPnt	53.840	-673.160	1	RPnt	51.769	-675.231
2		53.840	-619.320	2		49.778	-625.453
3		53.840	-565.480	3		47.864	-577.589
4		53.840	-511.640	4		46.023	-531.566
5		299.840	-211.800	5		246.447	-285.120
6		53.840	-157.960	6		42.551	-242.569
7		53.840	-104.120	7		40.914	-201.655
8		53.840	-50.280	8		39.340	-162.315
9		53.840	3.560	9		37.827	-124.488
10	Knt	168.640	172.200	10	Knt	113.927	-10.561

U tablici 12.6. i Slici 12.1. prikazan je ukupni novčani tok projekta, koji je korišten u izračunu kriterija financijskog odlučivanja: čiste sadašnje vrijednosti (*NPV*), interne stope rentabilnosti (*IRR*), diskontiranog razdoblja povrata (*DRP*) i razdoblja povrata (*RP*), tablica 12.7.



**Slika 12.1. Kumulativni novčani tok investicijskog projekta**

[autor]

Iz rezultata kriterija financijskog odlučivanja, prema navedenim ekonomskim elementima, može se zaključiti da nije prihvatljivo provesti zamjenu starog stroja A (*defender*) novim strojem B (*challenger*). Prema kriteriju čiste sadašnje vrijednosti, investicijski projekt je prihvatljiviji što ima veću vrijednost. U ovom primjeru čista sadašnja vrijednost je negativna, -10.561 kn, čime se ukazuje na neprihvatljivost investicijskog projekta. Interna stopa profitabilnosti, diskontna stopa pri kojoj je čista sadašnja vrijednost jednaka nula, u primjeru je 3,73%. Pretpostavljeni trošak kapitala je 4%. Razdoblje povrata, u ovom primjeru je 8,93 godina. Dakle, investicijski projekt je na samoj granici prihvatljivosti.

**Tablica 12.7. Rezultati kriterija financijskog odlučivanja**

[autor]

Čista sadašnja vrijednost – NPV	(10.561)
Interna stopa rentabilnosti – IRR	3,73
Diskontirano razdoblje povrata – DRV	Izvan trajanja investicijskog projekta. Očekivani povrat u 11. god.
Razdoblje povrata – RV	8,93 god.

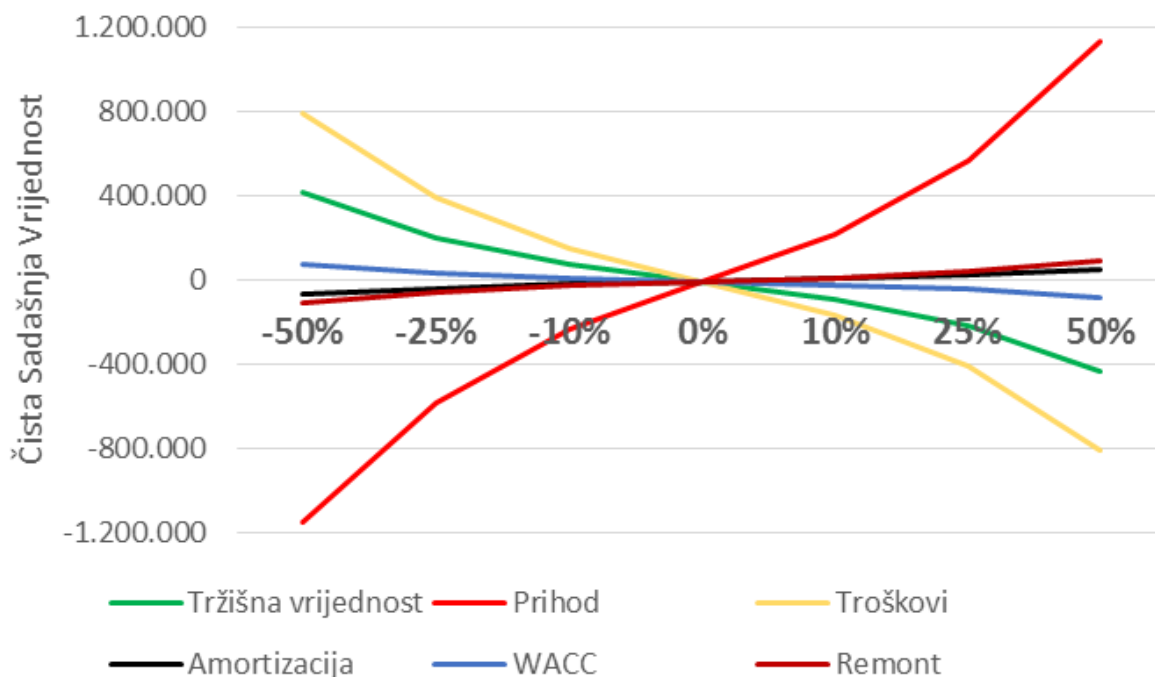
U svrhu analize financijskog modela primijenjena je analiza osjetljivosti (*sensitive analysis*), podatkovna tablica u programu *Excel*, s jednim i dva promjenjiva ulaza te jednim rezultatom, u ovom primjeru čista sadašnja vrijednost.

U prvom slučaju, u odnosu na osnovni izračun (Tablica 12.8; Slika 12.2.), vrijednost ekonomskih elementa novog stroja (*B*) je povećavana i umanjivana za 10%, 25% i 50%. Promjenljivi ekonomski elementi novog stroja: tržišna vrijednost, amortizacija godišnji prihodi i troškovi te diskontna stopa. Dakle, promatra se utjecaj promjene vrijednosti jednog ekonomskog elementa (varijable) na čistu sadašnju vrijednost dok su vrijednost ostalih ekonomskih elementa konstantne, jednake osnovnim (početnim) vrijednostima.

**Tablica 12.8. Analiza osjetljivosti investicijskog projekta**

[autor]						
Odstupanje	Trž. vrijednost	Prihod	Troškovi	Amortizacija	WACC	Remont
Čista Sadašnja Vrijednost						
-50%	414.439	-1.154.521	790.877	-72.609	73.608	-111.658
-25%	201.939	-582.541	390.158	-41.585	29.890	-61.109
-10%	74.439	-239.353	149.727	-22.970	5.247	-30.780
0%	-10.561	-10.561	-10.561	-10.561	-10.561	-10.561
10%	-95.561	218.232	-170.848	1.849	-25.893	9.659
25%	-223.061	561.420	-411.279	20.464	-48.037	39.988
50%	-435.561	1.133.400	-811.998	51.488	-82.804	90.536

Iz Tablice 12. 8. i pripadajućeg grafičkog prikaza (Slika 12.2.) razvidno je očekivano i logičko povećanje i smanjenje čiste sadašnje vrijednosti u ovisnosti od pozitivne ili negativne postotne promjene pojedinog ekonomskog elemenata novog stroja. Bez obzira na predvidljive rezultate, analiza osjetljivosti modela je koristan pristup jer jasno ukazuje u kojoj mjeri (promjeni) je potrebno utjecati na pojedini ekonomski element da bi investicijski projekt zamjene ostvario što pozitivniju čistu sadašnju vrijednost i obratno.



**Slika 12.2. Analiza osjetljivosti investicijskog projekta**

[autor]

U drugom slučaju, kreirana su dva scenarija te je prikazano kretanje čiste sadašnje vrijednosti:

- Promjenom prihoda starog i promjenom prihoda novog stroja (Tablica 12.9. )
- Promjenom troškova starog stroja i promjenom prihoda novog stroja (Tablica 12.10.).

**Tablica 12.9. Scenarij I – kretanje čiste sadašnje vrijednosti**

[autor]

		Prihod novog stroja							
		-50%	-25%	-10%	0%	10%	25%	50%	
Prihod starog stroja	Odstupanje	-10.561	172.000	258.000	309.600	344.000	378.400	430.000	516.000
	-50%	139.500	-226.716	345.264	688.453	917.245	1.146.037	1.489.225	2.061.206
	-25%	209.250	-690.619	-118.638	224.550	453.342	682.134	1.025.323	1.597.303
	-10%	251.100	-968.960	-396.980	-53.792	175.001	403.793	746.981	1.318.961
	0%	279.000	-1.154.521	-582.541	-239.353	-10.561	218.232	561.420	1.133.400
	10%	306.900	-1.340.082	-768.102	-424.914	-196.122	32.671	375.859	947.839
	25%	348.750	-1.618.424	-1.046.444	-703.255	-474.463	-245.671	97.517	669.498
	50%	418.500	-2.082.327	-1.510.346	-1.167.158	-938.366	-709.574	-366.386	205.595

**Tablica 12.10. Scenarij II – kretanje čiste sadašnje vrijednosti**

[autor]

		Prihod novog stroja							
		-50%	-25%	-10%	0%	10%	25%	50%	
Troškov starog stroja	Odstupanje	-10.561	172.000	258.000	309.600	344.000	378.400	430.000	516.000
	-50%	111.500	-1.896.100	-1.324.120	-980.932	-752.140	-523.348	-180.159	391.821
	-25%	167.250	-1.525.311	-953.331	-610.142	-381.350	-152.558	190.630	762.611
	-10%	200.700	-1.302.837	-730.857	-387.669	-158.876	69.916	413.104	985.084
	0%	223.000	-1.154.521	-582.541	-239.353	-10.561	218.232	561.420	1.133.400
	10%	245.300	-1.006.205	-434.225	-91.037	137.755	366.547	709.736	1.281.716
	25%	278.750	-783.732	-211.751	131.437	360.229	589.021	932.209	1.504.190
	50%	334.500	-412.942	159.038	502.227	731.019	959.811	1.302.999	1.874.979

I ovdje, u drugom slučaju za navedena dva scenarija, kretanje čiste sadašnje vrijednosti je predvidljivo, no ovdje je analiza osjetljivosti složenija jer ukazuje kako istovremene pozitivne ili negativne promjene dva ekonomska elementa utječu na čistu sadašnju vrijednost investicijskog projekta.

## 13. MAPI METODA – STUDIJA SLUČAJA II

Teorijske osnove MAPI metode odnosno obračuna ukamaćivanja investiranog kapitala ( $P$ ) opisano je u Poglavlju 5.4. Postupak obračuna ukamaćivanja investiranog kapitala je jednostavan postupak, koji u obzir uzima samo prihod i troškove u idućoj godini.

Računa se prema izrazu:

$$P = \frac{(b + c) - (d + e)}{a} * 100$$

*a - neto investicije u zamjenu starog sredstva novim osnovnim sredstvom*

*b - očekivana operativna prednost novog osnovnog sredstva u idućoj godini*

*c - uštede na troškovima starog sredstva*

*d - troškovi novog osnovnog sredstva u idućoj godini*

*e - razlika u poreznom opterećenju.*

Zamjena starog osnovnog sredstva novim osnovnim sredstvom je opravdana kada je postotak ukamaćivanja investiranog kapitala veći od troška kapitala odnosno nije opravdana kada je postotak ukamaćivanja investiranog kapitala manji od troška kapitala. Rezultat je neutralan, indiferentan, kada je postotak ukamaćivanja investiranog kapitala jednak trošku kapitala.

U primjeru su korištene vrijednosti ekonomskih elemenata koje odgovaraju trenutnim gospodarskim okolnostima donošenja odluke o zamjeni kamionskog skupa (kamion + dizalica + prikolica) u Poduzeću.

**Tablica 13.1. Obračun ukamaćivanja investiranog kapitala**

[autor]

**a) Neto investicija**

Nabavna vrijednost novog skupa	1.300.000
Rezidualna vrijednost starog skupa	240.000
Rezidualna vrijednost starog skupa nakon 1. god (80%)	192.000
Veliki popravak starog stroja	100.000
<b><u>Neto investicija = 1.300.000 - 240.000 - 100.000 = 960.000</u></b>	<b><u>960.000</u></b>

**b) Operativna prednost**

	Stari skup	Novi skup	Prednost Stari skup	Prednost Novi skup
<b>Prihodi</b>				
<b>Razlika = 750.000 – 400.000 = 350.000</b>	400.000	750.000		<b>350.000</b>
<b>Troškovi</b>				
Gorivo				
Materijal za tekuće održavanje	90.000	130.000	40.000	-
Mazivo	1.680	1.680	-	-
Rezervni dijelovi	4.500	7.000	2.500	-
Otpis guma	60.000	15.000	-	45.000
Usluga tekućeg održavanja	20.000	0	-	20.000
Plaće	30.000	15.000	-	15.000
Osiguranje	105.000	120.000	15.000	-
Ostalo	2.000	23.000	21.000	
	1.500	1.500	-	-
<b>Zbroj</b>			<b>78.500</b>	<b>80.000</b>
<b>Razlika = 80.000 – 78.500 = 1.500</b>				<b>1.500</b>
<b><u>Operativna prednost novog skupa = 350.000 + 1.500 =</u></b>				<b><u>351.500</u></b>

**c) Ušteda na trošenju starog skupa**

Rezidualna vrijednost starog skupa	240.000
Rezidualna vrijednost starog skupa nakon 1. godine	192.000
	48.000
Troškovi velikog popravka (remonta) za slijedeću godinu	100.000
Prosječni trošak remonta za 5. godišnji period	20.000
<b><u>Ukupna ušteda na trošenju starog skupa = 48.000 + 20.000 =</u></b>	<b><u>68.000</u></b>

**d) Trošenje novog skupa u idućoj godini**

Nabavna vrijednost novog skupa (NV)	1.300.000
Amortizacija 1/8 (godina)	12,5%
Knjigovodstvena vrijednost nakon 1. godine	1.137.500
<b><u>Amortizacija</u></b>	<b><u>162.500</u></b>

**e) Razlika u poreznom opterećenju u idućoj godini**

Smanjenje troškova uslijed rada sa novim skupom	80.000
Povećanje troškova uslijed rada sa novim skupom	78.500
Ušteda na troškovima	1.500
Povećanje prihoda	350.000
Ukupna razlika troškova i prihoda = 1.500 + 350.000 =	351.500
<b><u>Porezno opterećenje - 18% = 351.500 * 0,18 =</u></b>	<b><u>63.270</u></b>

	Elementi	Iznos	Zbroj	P
a	Neto investicija	960.000	<b>960.000</b>	
b	Operativna prednost	351.500	<b>419.500</b>	
c	Ušteda na trošenju starog skupa	68.000	<b>193.730</b>	
d	Trošenja novog skupa u idućoj godini	162.500	<b>225.770</b>	<b><u>20,18%</u></b>
e	Razlika u poreznom opterećenju	63.270		
<b>Ukamaćivanje investiranog kapitala</b>				
P		$\frac{(b + c) - (d + e)}{a} * 100$		

U ovom primjeru (Tablica 13.1.) zamjena starog kamionskog skupa tj. nabava novog kamionskog skupa, osigurava stopu rentabilnosti investicijskog projekta u idućoj godini odnosno postotak ukamaćivanja investiranog kapitala od 20,18%.



## 14. ZAKLJUČAK

Iz prikaza literature i dosadašnjih istraživanja, razvidan je veliki broj radova na temu potpore investicijskom odlučivanju (strategiji) kao i određivanju (procjeni) optimalnog vremena zamjene strojeva i opreme. Autori koriste teoretske i/ili konkretne podatke praćenja rada strojeva i opreme, nerijetko primjenjujući složene postupke. Stoga, unatoč raspoloživosti određenim podacima i informacijama, praktičarima u postupku investicijskog odlučivanja, primjenjivanje složenih metoda i modela, zasigurno predstavlja problem. Iz navedenog, a u nedostatku postojanja odgovarajućeg pristupa, cilj ovog rada je predstaviti pristupe (metode i modele) koji će omogućiti šumarskoj praksi donošenje prihvatljivih investicijskih odluka u strojeve i opremu (ekonomski vijek šumarskih strojeva i opreme, mijenjati ili ne postojeće proizvodne jedinice).

Stoga, u radu su opisani i primjerima obrađeni: model minimalnog diskontiranog ekvivalentnog troška (*MDET*), pravila budžetiranja kapitala odnosno metode financijskog odlučivanja i *MAPI* metoda, kao alata potpore u postupku investicijskog odlučivanja u zamjeni strojeva i opreme u šumarstvu.

Model *MDET* je primijenjen u određivanju ekonomskog (gospodarskog) vijeka trajanja forvardera. U primjeni ovog postupka neophodni su podaci većeg broja ekonomski elemenata: nabavna cijena, kretanje (povijesni podaci ali i predviđanje) operativnih troškova i troškova održavanja, kretanje rezidualne vrijednosti, trošak kapitala, a vrijeme (godina ili raspon) zamjene je definiran minimalnim diskontiranim ekvivalentnim troškom. Model *MDET* može imati generalnu primjenu u određivanju gospodarskog vijeka trajanja šumskih strojeva i opreme.

U primjeni pravila budžetiranja kapitala, temeljem analize novčanih tokova starog i novog osnovnog sredstva (buduća, potencijalna proizvodna jedinica) korišteni su kriteriji financijskog odlučivanja: čista sadašnja vrijednost, interna stopa rentabilnosti, diskontirana stopa povrata i stopa povrata. U studiji slučaja prikazan je cjeloviti model određivanja opravdanosti zamjene koji se može primjenjivati u praksi.

*MAPI* metoda odnosno primjena postotka ukamaćivanja investiranog kapitala u određivanju opravdanosti zamjene je najjednostavniji pristup jer u obzir uzima samo određene ekonomske elemente za iduću poslovnu godinu.

U cjelini gledajući, sva tri pristupa: *MDET* model, metode financijskog odlučivanja, *MAPI* metoda, pomažu u donošenju investicijskih odluka u zamjeni strojeva i opreme.

U radu je provedena poslovna analiza Poduzeća za razdoblje 2005. – 2015. godine primjenom postupaka vertikalne i horizontalne analize te financijskih pokazatelja. Temeljem provedene poslovne, financijske analize, utvrđena je opravdanost financiranja investicijskih projekata iz tuđih sredstava. Naime, u promatranom razdoblju rentabilnost vlastitog kapitala (*ROE*) je veća od rentabilnosti imovine (*ROA*) te je poduzeću oportuno koristiti tuđe izvore financiranja. S druge strane, efekt financijske poluge (*EFP*), kao mjera povećanja ili smanjenja rentabilnosti vlastitog kapitala uslijed korištenja tuđih izvora financiranja je negativan u periodu 2008. – 2012. godine, te je ostvarena dobit Poduzeća smanjena uslijed korištenja tuđih izvora financiranja.

Praćenje i evidentiranje troškova, povijesnih podataka, strojeva i opreme je neophodno za provođenje ekonomskih analiza (izračunu cijena) i značajno u investicijskom odlučivanju (npr. u određivanju vremena zamjene). Naime, jedna od važnijih odrednica gospodarskog (ekonomskog) vijeka je struktura odnosno pojavnost (postepen ili intenzivan rast, periodične oscilacije i sl.) operativnih troškova i troškova zamjene u životnom vijeku osnovnog sredstava. Stoga, u Poduzeću i dalje treba podržavati informacijsko telekomunikacijski sustav daljinskog praćenja strojeva i opreme, kao i održati dosljednost u praćenju financijskih i naturalnih pokazatelja za svako osnovno sredstvo (inventurni broj). U cilju daljnjeg unaprjeđenja upravljanja strojevima i opremom treba pristupiti praćenju i upravljanju troškovima cijelog životnog vijeka osnovnog sredstva (*Life Cycle Cost – LCC*) odnosno razmotriti uvođenje cjelovitog informacijskog sustava za upravljanje i održavanje imovine (*Computerized Maintenance Management System – CMMS*).

Zaključno, u Poduzeću je neophodno započeti primjenjivati pravila budžetiranja kapitala, kao i dosadašnje znanstvene i stručne spoznaje iz područja upravljanja imovinom i donošenja dugoročnih investicijskih odluka. Na tim osnovama treba razvijati vlastite pristupe zamjene strojeva i opreme u cilju donošenja kvalitetnih investicijskih odluka.

## 15. LITERATURA

### 15.1. Citirana literatura

1. Abbot, R. A. Ring, E. A. (1983) The MAPI Method – Its Effects on productivity: An Alternatives is Needed. *Journal of Manufacturing Systems*. Volume 2, No 2. str. 175 – 187.
2. Abensur, E. (2010) Optimization models applied to equipment replacement policy. XVI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. São Carlos, Brazil.
3. Akay, A. E. (1998) Estimating Machine Rates and Production for Selected Forest Harvesting Machines Operating In the Western United States and Determining the Most Economical Machine Combinations under Representative Conditions in Turkey. Oregon State University College of Forestry.
4. Al – Chalabi, H. Lundberg, J. Ahmadi, A. Jonsson, A. (2015a): Economic lifetime of a drilling machine: case Study on mining industry. *Int. J. Strategic Engineering Asset Management*. Vol. 2, No. 2, str. 177 – 189.
5. Al – Chalabi, H. Lundberg, J. Ahmadi, A. Jonsson, A. (2015b) Case Study: Model for Economic Lifetime Drilling Machines in the Swedish Mining Industry. *The Engineering Economist*, 60; str. 138 - 154.
6. Ansariipoor, A. H. Oliveira, F. S. Liret, A. (2013) The Asset Replacement Problem State of the Art. G. Owusu et al. (eds.), *Transforming Field and Service Operations*, str. 213 – 233. DOI 10.1007/978-3-642-44970-3\_14, © Springer – Verlag Berlin Heidelberg.
7. Athanassiadis, D. Lidestav, G. Wasterlund, I. (2000) Assessing material consumption due to spare part utilization by harvesters and forwarders. *Journal of Forest Engineering* 11. 51-57.
8. Babić, Š. (1973) Uvod u ekonomiku poduzeća. Školska knjiga Zagreb.
9. Baxter, M. Brown, M. Gan, H. S. (2010) A Decision Support Tool for Equipment Replacement in Forestry Harvesting Operations. *Proceedings of the 45th Annual Conference of the ORSNZ*.
10. Bellman, R. (1955) Equipment replacement policy. *Journal of Society for Industrial and Applied Mathematics*, 3(3), 133 – 136.
11. Bešvir, B. (2008) Kako čitati i analizirati financijske izvještaje. RRIF plus, Zagreb.
12. Bilek, E.M.T. (2007) Charge Out! Determining Machine and Capital Equipment Charge-Out Rates Using Discounted Cash- Flow Analysis. *General Technical Report*, 33 p.
13. Bilek, E. M. T. (2009) Charge Out! Discounted Cash Flow Compared With Traditional Machine-Rate Analysis. *General Technical*, 15 p.

14. Bilić, B. Jurjević, M. Barle, J. (2010) Procjena pouzdanosti tehničkog sustava primjenom Markovljevih modela i sustavne dinamike. *Strojarstvo* 52 (3) 271 – 281.
15. Brealey, R. A. Stewart, C. M. Marcus, A. J. (2007) Osnove korporativnih financija. Prijevod. V izdanje. MATE. Zagreb.
16. Bright, G. (2004) Calculating costs and charges for forest machinery use. *Forestry*, Vol. 77, No. 2.
17. Brinker, R., Kinard, J. Rummer, B. Lanford, B. (2002) Machine rates for selected forest harvesting machines. Circular 296 (Revised). Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, AL. 32 p.
18. Buble, M. (2005) Strateški menadžment. Sinergija, Zagreb.
19. Burgess, J.A. Cabbage, F.W. (1989) Comparison of machine rate and cash flow approaches for estimating forest harvesting equipment costs. ASAE paper 89-7548, revised 2/12/90. New Orleans, LA: American Society of Agricultural Engineers. December. 24 p.
20. Butler, D. A. Dykstra, D. P. (1981) Logging equipment replacement: a quantitative approach. *Forest Science*, 27 (1), 2-12.
21. Cantú, R. P. LeBel, L. (2010) How adequate are equipment replacement models for logging contractors? Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Council on Forest Engineering: Fueling the Future. Auburn. Alabama.
22. Cantú, R. P. LeBel, L. Gautam, S. (2017) A context specific machine replacement model: a case study of forest harvesting equipment. *International Journal of Forest Engineering*, 28:3, 124 – 133.
23. Christer A. H. Scarf, P. A. (1994) A robust replacement model with applications to medical equipment. *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 45 (3), 261 – 275.
24. Čala. I. (2002) Održavanje opreme. Inženjerski priručnik. Školska knjiga. Zagreb.
25. Dağdeviren, M. (2008) Decision making in equipment selection: an integrated approach with AHP and PROMTHEE. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 19 (4), 397 – 406.
26. Drinkwater, R. W. Hastings N. A. J. (1967) An economic replacement model. *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 18 (2), 121 – 138.
27. Dvorski, S. V. Kovšca (2011) Ekonomija za poduzetnike. TIVA. Varaždin.
28. Ekonomski leksikon (1995) LZ „Miroslav Krleža“ i Masmedia. Zagreb.
29. Eliasson, O. (2016) Two investment solutions for CTL forestry machines. Master's thesis. Uppsala.
30. Fan, W. D. Gemar, M. D. Machemehl, R. (2013) Equipment Replacement Decision Making: Opportunities and Challenges. <http://docs.trb.org/prp/13-0326.pdf>

31. FAO (1992) Cost control in forest harvesting and road construction. Forestry paper 99. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Especially Chapter 3, Calculation of machine rates.
32. Gašparović, V. Plavec M. (2002) Ekonomika proizvodnje. Inženjerski priručnik. Školska knjiga. Zagreb.
33. Hartman J.C. (2005) A note on 'a strategy for optimal equipment replacement'. Production Planning & Control: The Management of Operations, 16:7, 733 – 739.
34. Helfert, E. A. (1991) Tehnike financijske analize. Prijevod. VII izdanje. Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika.
35. Herbst, A. F. (2002) Capital Asset Investment, Strategy, Tactics & Tools. The MAPI method.
36. Holzleitner, F. Stampfer, K. Visser, R. (2011) Utilization Rates and Costs Factors in Timber Harvesting Based on Long-term Machine Data. CROJFE 32 (2):501-508.
37. Ježovita, A. Žager, L. (2014) Ocjena zaduženosti poduzeća pokazateljima profitabilnosti. Zbornik EFZG 12/1. Zagreb.
38. Lawrence C. L. Jose, M. A. (1983) Replacement Decision Based on Productivity Analysis – An Alternative to the MAPI Method. Journal of Manufacturing Systems. Volume 2, No 1. str. 15 – 30.
39. Mardin, F. Arai, T. (2012) Capital Equipment Replacement Under Technological Change. The Engineering Economist, 57:2, 119 – 129.
40. Mathew, S. Kennedy D. (2003) A Strategy for Optimal Equipment Replacement. Production Planning and Control, 14 (6), 571-577.
41. Matthews, D. M. (1942) Cost control in the logging industry. McGraw-Hill Book Company, New York, NY. 374 p.
42. Mills Jr., W. L. & Tufts, R. A. (1985) Equipment replacement: A comparison of two methods. Forest Science, 31 (3), 661- 670.
43. Miyata, E. S. (1980) Determining Fixed and Operating Costs of Logging Equipment. North Central Forest Experiment Station, Forest Service. United States Department of Agriculture.
44. Orsag, S. Dedi L. (2011) Budžetiranje kapitala. Procjena investicijskih projekata. MASMEDIA. Zagreb.
45. Orsag, S. (2015) Poslovne financije. Avantis. HUFA. Zagreb.
46. Park, C. (2007) Contemporary Engineering Economics. 4<sup>th</sup> Ed., Prentice Hall, NJ.

47. PEC - Pearson Education Canada (2006) Engineering Economics in Canada. Replacement Decisions, Chapter 7. <http://www.pearsoncanada.ca/highered/showcase/engineering-economics-financial-decision-making-for-engineers-fifth-edition/table-of-contents>
48. Piero, M. P. Michela, Meo, C. C. Meo (2010) The replacement – renewal of industrial equipment's the MAPI formulas. <http://anale.steconomieuoradea.ro/volume/2010/n1/105.pdf>
49. Poršinsky, T. (2012) Kalkulacija troškova šumskih operacija. [www.sumfak.hr](http://www.sumfak.hr)
50. Poslovna učinkovitost d. o. o. (2013) Rječnik za kontrolere. Zagreb.
51. Poslovna učinkovitost d. o. o. (2016) Investicijski kontroling. Zagreb.
52. Rajković, D. (2011) Ekonomska ocjena projekata (skripta). RGNF Zagreb.
53. Ravenšćak, M. (2012) Analiza opravdanosti investiranja kapitala u gospodarenju prirodnim resursima-šumskom biomasom. Magistarski rad. Ekonomski fakultet Zagreb.
54. Sahu A K, Narang HK, Sahu AK, Sahu NK. (2016) Machine economic life estimation based on depreciation-replacement model [Internet]. Guo J, editor. Cogent Eng. 3: Article No.1249225. doi:10.1080/23311916.2016.1249225
55. Salvatore, D. (1994) Ekonomija za menadžere u svjetskoj privredi. MATE. Zagreb.
56. Sinclair, A. W. J. Marvin, L. C. Wong, T. B. (1986) Two replacement models for B. C: coastal logging equipment. Forest research institute of Canada. Technical Report.
57. Spinelli, R. Magagnotti, N. Picchi, G. (2011a) Determining the annual use, service life and value retention of CTL technology. FORMEC. Austria.
58. Spinelli, R. Magagnotti, N. Picchi, G. (2011b) Annual use, economic life and residual value of cut-to-length harvesting machines. Journal of Forest Economics (17) 378-387.
59. Stojanović, C. (2010) Analiza efektivnosti investicije primjenom MAPI metode. IX međunarodna konferencija o površinskoj eksploataciji. OMC. Vrnjačka Banja.
60. Sullivan, W. G. McDonald, T. N. Van Aken, E. M. (2002) Equipment decision and lean manufacturing. Robotics and Computer - Integrated Manufacturing, (18), 3 – 4, 255 – 265.
61. Šebo, J. Buša, J. Demeč, P. Svetlik, J. (2013) Optimal replacement time estimation for machines and equipment based on cost function. Metalurgija 52/1 119-122.
62. ŠGOP RH – Šumsko gospodarska osnova područja RH
63. Tepšić, R. (1987) Financijska efikasnost investicijskih mogućnosti. Časopis računovodstvo i financije, Posebno izdanje, Zagreb.
64. Terborgh, G. (1949) Dynamic Equipment Policy Mc. Graw-Hill. NY-London.
65. Thuesen, G. J. Fabrycky, W. J. (1989). Engineering Economy. Prentice-Hall. NJ.
66. Tipurić, D. (2009a) Strateška analiza Hrvatskih šuma (Studija grupe autora).

67. Tufts, R. A., & Mills Jr., W. L. (1982) Financial Analysis of equipment selection. *Forest Products Journal*, 32 (10), 45-52.
68. TxDOT Equipment Replacement Model – TERM, (2004).  
ftp://ftp.dot.state.tx.us/pub/txdot-info/gsd/pdf/txdoterm.pdf
69. Van Horne, J. C. Wachowicz, Jr. J. M. (2014) Osnove financijskog menadžmenta. Prijevod. XIII izdanje. MATE. Zagreb.
70. Žager, K. Mamić Sačer, I. Sever, S. Žager, L. (2008) Analiza financijskih izvještaja. MASMEDIA. Zagreb.
71. Yatasenko Y, Hritonenko N. (2011) Economic life replacement under improving technology. *International Journal of Production Economics* 133: 596 – 602.
72. \*\*\* www.hrsume.hr
73. \*\*\* www.hgk.hr

## 15.2. Korištena literatura

1. Batarelo, A. Ž. (2008) Uvod u poslovnu analizu. II. Izdanje. TEB Poslovno savjetovanje d.o.o. Zagreb.
2. Beljan, K. (2015) Ekonomska analiza gospodarenja šumama obične jele (*Abies alba* Mill.) jednodobne strukture. Doktorski rad. Šumarski fakultet u Zagrebu.
3. Bendeković, J. Bendeković, D. Brozović, T. Jančin, T. Lasić, V. (2007) Priprema i ocjena investicijskih projekata. FOIP. Zagreb.
4. Dolas, D. R. Jaybhaye, M. D. Sudhir, D. D. (2014) Predictions of Repair & Maintenance Costs of Diesel Engine. *International Journal of Recent advances in Mechanical Engineering*, Vol. 3, No.1.
5. Galetić, L. (2011) Organizacija velikih poduzeća Sinergija. Zagreb.
6. Jardine, A. K. S. Tsang, A. H. C. (2006) Maintenance, replacement and reliability, CRC press Taylor & Francis group, USA.
7. Kovačić, B. (2008) Operacijska istraživanja, skripta. Zagreb.
8. Meigs, R. F, W. B. Meigs, (1993), Računovodstvo, IX izdanje, MATE, Zagreb.
9. Posavec, S. (2004) Specifičnosti poslovne analize entiteta za gospodarenje šumom i šumskim zemljištem. *Šum. list* br. 5-6, 279-285, Zagreb.
10. Rudan, I. Jugović, A. Zorović, D. (2006) Appendix to mathematical calculating of moment when car should be replaced. ISEP. Ljubljana.
11. Rudan, I. Zorović, D. (2003) Prilog određivanju vremena kada plovilo treba zamijeniti. *Pomorski zbornik* 41/1, 115-122. Rijeka.

12. Sinković, D. (2007) Investicije u opremu kao temeljni izvor ekonomskog rasta u Republici Hrvatskoj. Magistarski rad. Sveučilište Jurja Dobrile Pula.
13. Stutely, R. (2007) Ekonomski pokazatelji. Smisao ekonomije i ekonomskih indikatora. Prijevod. MASMEDIA. Zagreb.
14. Tipurić, D. (2009b) Model i program restrukturiranja Hrvatskih šuma d. o. o. (Studija grupe autora).
15. Tipurić, D. (2009c) Strateške inicijative za unaprjeđenje poslovanja Hrvatskih šuma d. o. o. (Studija grupe autora).
16. <http://cleanbayarea.com/tax/to-replace-or-not-to-replace-guide-for-the-equipment-replacement-decision/>
17. \*\*\* Nacionalna šumarska politika i strategija (NN 120/03)
18. \*\*\* [www.hgk.hr](http://www.hgk.hr)