Investicijska analiza ulaganja kapitala u male šumske posjede jednodobne strukture

Gregur, Juraj

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:816050

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ODSJEK ZA IZMJERU I UREĐIVANJE ŠUMA

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

TEHNIKE, TEHNOLOGIJE I MENAGEMENT U ŠUMARSTVU

JURAJ GREGUR

INVESTICIJSKA ANALIZA ULAGANJA KAPITALA U MALE ŠUMSKE POSJEDE JEDNODOBNE STRUKTURE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ZAVOD ZA IZMJERU I UREĐIVANJE ŠUMA

INVESTICIJSKA ANALIZA ULAGANJA KAPITALA U MALE ŠUMSKE POSJEDE JEDNODOBNE STRUKTURE

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Tehnika, tehnologija i menadžment u šumarstvu

Ispitno povjerenstvo : 1. Izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec

2. Dr. sc. Karlo Beljan

3. Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak

Student: Juraj Gregur

JMBAG: 0068214723

Broj indeksa: 640/2015

Datum odobrenja teme: 20.travanj 2017.

Datum predaje rada: 7. srpanj 2017.

Datum obrane rada: 14. srpanj 2017.

Zagreb, srpanj, 2017.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA,

Naslov	Investicijska analiza ulaganja kapitala u male šumske posjede jednodobne strukture
Title	Investment analysis of capital investment in small-scale even-aged forest estates
Autor	Juraj Gregur
Adresa autora	Braće Radića 8a, Šenkovec, 40 000 Čakovec
Mjesto izrade	Zagreb
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec
Izradu rada pomogao	Dr. sc. Karlo Beljan
Godina objave	2017
Obujam	Broj tablica 7, broj slika 13, navoda literature 20
Ključne riječi	Investicijska analiza, mali šumski posjed
Key words	Investment analysis, small-scale forest property
Sažetak	Rad obrađuje temu ulaganja kapitala u male šumske posjede jednodobne strukture te opravdanost kupovine šume zajedno s pripadajućim zemljištem. Kako bi analiza bila što reprezentativnija diplomski rad će se napraviti na primjeru šumskog posjeda koji je trenutno na prodaju (površine 1-20 ha). Kupnja posjeda biti će hipotetska, a svi ulazni parametri kao što su cijena šume i šumskog zemljišta, karakteristike šume, prirast, sortimentna struktura, prodajne cijene sortimenata drva i cijena rada biti će realne. Pri izradi novčanog toka koristiti će se propisi Šumskogospodarske osnove za šume privatnih vlasnika (u slučaju da je predmentna šuma uređena). Diplomski rad uključuje izradu novačnog toka te investicijsku analizu ulaganja koristeći alate budžetiranja kapitala. Premda je očekvani povrat investicije u šumarstvu oko 20 godina u obzir će se uzeti inflacija domaće valute. Kroz rezultate rada očekuje se donošenje odluke o tome ima li ekonomskog uporišta, i ako da, pod kojim uvijetima ulagati u kupnju malog šumskog posjeda.

	IZJAVA **O IZVORNOSTI RADA**	**OB ŠF 05 07**
		Revizija: 1
		Datum: 28.6.2017.

„Izjavljujem da je moj *diplomski rad* izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam *koristio* drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

_____

vlastoručni potpis

Juraj Gregur

U Zagrebu, *17.07.2017*

SADRŽAJ:

1. Uvod i problematika 1
2. Ciljevi rada 3
3. Materijal i metode 4
   3.1. Opis staništa i šumoposjeda 4
   3.2. Prikupljanje podataka 8
   3.3. Obrada podataka izmjere 10
   3.4. Ekonomska vrijednost šumskog posjeda 12
   3.5. Planiranje budućeg gospodarenja 15
   3.6. Novčani tok 18
   3.7. Ekonomska analiza 19
   3.7.1. Investicijska analiza 19
      3.7.2. Metoda razdoblja povrata 19
      3.7.3. Metoda diskontiranog razdoblja povrata 20
      3.7.4. Metoda čiste sadašnje vrijednosti 21
      3.7.5. Metoda interne stope profitablinosti 22
4. Rezultati 24
   4.1. Obračun osnovnih strukturnih elemenata 24
   4.1. Trenutna vrijednost šumskog posjeda 26
   4.2. Plan budućeg gospodarenja 27
   4.3. Novčani tok 28
5. Rasprava sa Zaključkom 32
6. Literatura 34

Popis tablica:

Tablica 1. Sjekored raznodobne šume po sastojinama (1 - 6).....16

Tablica 2. Trenurno stanje osnovnih strukturnih elemenata.....24

Tablica 3. Raspored po vrstama drveća, sortimentima i cijeni koštanja.....25

Tablica 4. Razdoblje povrata investicije u šumu.....28

Tablica 5. Diskontno razdoblje povrata izraženo u godinama.....29

Tablica 6. Neto sadašnja vrijednost.....30

Tablica 7. Interna stopa profitabilnosti.....30

Popis slika:

Slika 1. Prikaz predmeta istraživanja.....4

Slika 2. Prikaz stabala na površini čestice 43.....6

Slika 3. Prikaz stabala na površini čestice 42.....7

Slika 4. Prikaz mjerenja visine uređajem Vertex.....8

Slika 5. Izmjera visina stabala na terenu.....9

Slika 6. Visinska krivulja za običnu bukvu.....11

Slika 7. Jednoulazna volumna tablica za običnu bukvu.....11

Slika 8. Razvrstavanje - sortiranje po namjeni i razredima kakvoće (HRN).....13

Slika 9. Cjenik sortimenata hrasta kitnjaka (*Q. petraea* L.).....14

Slika 10. Raspored skupina (sastojina) u šumi.....15

Slika 11. Prikaz sastojine u programu MOSES.....18

Slika 12. Raspodjela drvne zalihe po vrstama drveća.....24

Slika 13. Kretanje drvne zalihe.....27

Slika 14. Novčani tok.....28

Predgovor

Zahvaljujem se mentoru izv. prof. dr. sc. Stjepanu Posavcu i asistentu dr. sc. Karlu Beljanu na stručnoj i znanstvenoj podršci pri izradi diplomskog rada. Ujedno bih se želio zahvaliti i svim profesoricama i profesorima Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su svojim znanjem, sugestijama i terenskim nastavama pripomogli izgradnji mog znanja i ljubavi prema struci.

Posebnu zahvalu dajem svojim roditeljima zbog njihovog odricanja, beskrajne podrške, mudrih savjeta i povjerenja koje su mi podarili tokom školovanja. Duboko sam im zahvalan za veliku stepenicu u životu te im obećajem da će i dalje biti : „ Sa štitom“. Ujedno bih volio zahvaliti i svojoj braći i sestri koji su mi uvijek bili oslonac.

Juraj Gregur

1. UVOD I PROBLEMATIKA

Šumarstvo i ekonomija usko su povezani zbog oskudnosti samih resursa. Bit ekonomije je proučavanje načina na koji se roba proizvodi i troši iz zato što ljudi žele trošiti više nego gospodarstvo može proizvoditi. Šuma je za razliku od ekonomije koja je izražena u novcu (novčanoj jedinici/valuti) predstavljena kroz (prirodni sustav) u kontekstu fizičke vrijednosti i teško mjerljivih opće korisnih funkcija.

Razdoblje investiranja označava vrijeme potrebno da se investicija osposobi za generiranje profita i novčanih tokova. Kroz to vrijeme poduzeće samo ulaže u investiciju koja još ne daje efekte. Što je to razdoblje dulje, projekt će kasnije stvarati potrebne tokove za povećanje vrijednosti poduzeća, pa će i novčani tokovi projekta imati manju sadašnju vrijednost.Zato ne začuđuje da je brzanje investicijskih ulaganja, skraćenje razdoblja investiranja jedan od ključnih čimbenika povećanja efikasnosti investicija. Tako i manje profitabilni projekti s kratkim vijekom investiranja mogu postati atraktivniji od profitabilnih projekata s pretjerano dugim razdobljem investiranja u kojem će se vremenski deprecIrati novčani efekti koji se očekuju od takvih investicija. Dugoročni karakter investicijskih ulaganja u realnu poslovnu imovinu poduzeća karakterizira i vremenski raskorak između nastajanja investicijskog ulaganja i pritjecanja (novčanih) efekata ulaganja (Orsag, Dedi 2011).

Šumarska ekonomija istražuje koje vrste drveća na određenom staništu, uz raspoloživi kapital, postojeću kamatnu stopu i kretanje cijena drvnih sortimenata na tržištu ostvaruje najbolju financijsku i poslovnu korist od ulaganja. Iz navedenih činjenica proizlazi duljina ophodnje/ophodnjice, intenzitet i turnus prorjede. Određivanje najpovoljnije vremena šumskogospodarskih zahvata kao što su sječa i obnova sastojine predmet su klasične šumarske ekonomije, dok moderna ekonomija stavlja naglasak na općekorisne funkcije šume uključujući sekundarne šumske proizvode kao dodatni izvor prihoda (Beljan 2015).

Vremenski razmak od pošumljavanja pa do same eksploatacije šume redovito je veći od ljudskog vijeka, pa se stoga troškovi uzgajanja i eksploatacije ne zbrajaju i formiraju osnovnu cijenu drva. Ulaganje sredstava u uzgajanje i zaštitu šuma ne obavlja se po zakonu prosječne profitne stope, dok se eksploatacije šuma provodi po tom zakonu.

Kapital se javlja u obliku financijske imovine i kao akumulirani materijalni kapital. Ako vlasnik financijskog kapitala ulaže određeni kapital na određeno vrijeme u štedionicu ili banku on dobiva na taj određeni kapital kamatu uz određenu kamatnu stopu.

U ovom radu će se utvrditi povrat investicije privatnog šumskog posjeda uz različite kamatne stope i različite cijene koštanja date površine.

Gospodarenje i upravljanje šumama i šumskim zemljištem je djelatnost od posebnog državnog i nacionalnog interesa gdje šume ulaze u sustav zaštite pod Zakonom o šumama. Šume i šumska zemljišta ujedno su, uz općekorisne funkcije šuma i specifično prirodno bogatstvo te zahtijevaju i posebne prirodne i gospodarske uvjete postupanja s njima (Figurić 1996).

Kapitalna dobra se dijele na: građevine, opremu i zalihe, dok su problemi vezani za kapital u šumarstvu drugačiji od ostalih privrednih i gospodarskih grana (Figurić, 1996). Osnovne značajke u ekonomici šumskih resursa su:

I. Drvo, proizvod i proizvodnja biomase u stalnom razvoju.
II. Dugo razdoblje proizvodnje koje obuhvaća dugo vrijeme između odluke o proizvodnji i nastanka proizvoda (ophodnje od 100 – 140 godina za naše ekonomski najisplativije vrste – bukva, hrast lužnjak i jela)
III. Dugo razdoblje proizvodnje, neznatna stopa povratnog prinosa.
IV. Značajka kapitala u šumarstvu jest da dominira troškovima drvnog prirasta osobito varijabilnima.
V. Njegova slaba svestranost i mala pokretljivost.

Snažnu ulogu pri kupnji privatne šume i šumskog zemljišta zauzimaju nesređeni imovinsko – pravni odnosi. Naime, zbog velike rascjepkanosti posjeda koji su većim dijelom manjih površina teško je okrupnjivanje i ujedno gospodarenje na način propisan u osnovi gospodarenja
(Slika 1.).

Novac uložen u šumu ima konstantan prinos u šumarstvu se naziva godišnji prirast, te je konstantan i niskorizičan te stoga nije podložan naglim promjenama kao novac uložen u banku. Naime, novac uložen u banku može dati veći prinos kapitala ali je puno rizičniji. Također, šumu trebamo sagledati s više aspekata iz razloga zato što na nju utječu abiotski i biotski čimbenici (potkornjak, pad vodnog režima, kisele kiše...), dok na novac uložen u banku utječu regionalna i globalna kretanja ponude i potražnje, inflacije i deflacije, gospodarske krize, pad burze ili cijene novčane valute..

2. CILJEVI RADA

Problematika rada se bazira na izračunavanju vrijednosti malog šumskog posjeda, opravdanost ulaganja u male šumske posjede. Bitno je naglasiti da sama kupovina posjeda je hipotetska dok će svi parametri kao što su cijena posjeda i šumskog zemljišta, prirast, sortimentna struktura i cijene po kojima se prodaju sortimenti biti realni. U radu će se koristiti metode sadašnje sječive vrijednosti, diskontno razdoblje povrata, interna stopa profitabilnosti i razdoblje povrata investicije.

Na temelju obrađene problematike ulaganja kapitala u male šumske posjede definirani su sljedeći ciljevi rada.

i) Odrediti trenutnu vrijednost malog šumskog posjeda

ii) Napraviti okvirni plan gospodarenja za idućih 30 godina

iii) Kreirati novčani tok koji je rezultat gospodarenja malom šumskim posjedom

iv) Na temelju sveobuhvatne ekonomske analize zaključiti pri kojoj cijeni kupnja malog šumskog posjeda ima ekonomsko uporište

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Opis staništa i šumoposjeda

Predmet istraživanja je šuma u privatnom vlasništvu koja se nalazi u Zagrebačkoj županiji(Arkod,2017).

Šuma je srednje dobre kvalitete koju tvore šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*Epimedio – Caprinetum betuli* /Horvat 1938/Borhidi 1963). Tipovi tala na kojima se nalazi šuma su : a) Lesevirano tlo (luvisol) i b) Pseudoglej, te dva različita boniteta gdje prvi bonitet pridolazi u jarcima i nižim djelovima sastojine, dok treći bonitetni razred nalazimo na hrptovima brežuljaka i strmim nagibima. Klimatske prilike koje prevladavaju na istraživanom području su umjereno tople s toplim ljetima (Cfb). Prosječne temperature najtoplijeg mjeseca je iznad 20ºC, a najhladnijeg između 0 i -2ºC.



Slika 1. Prikaz predmeta istraživanja

Privatna šuma površine oko 3 ha rasprostire se na nadmorskoj visini 180 – 210 metara. Od glavnih vrsta drveća pridolazi nam hrast kitnjak (*Quercus petraea* L.), obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), obični grab (*Carpinus betulus* L.), bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) te pratilice poput divlje trešnje (*Prunus avium L.*).

Procijenjena starost privatne šume koja se nalazi na površini čestice 42 iznosi 80 godina, dok je na površini čestice 43 utvrđena starost od 40 godina. Privatni šumoposjed graniči s glavnom lokalnom cestom. Između čestica imamo put koji se prostire po hrptu brežuljka te je samim time olakšano gospodarenje šumoposjedom. Stabla koja rastu u jarku i na blagom nagibu su kvalitetnija i viša, dok su stabla koja se nalaze na hrptu lošije kvalitete jer su samim time na nižem bonitetu.

Na površini čestice 42 se nalaze stabla hrasta kitnjaka, obične bukve i bagrema dobro raspoređena na cijeloj površini glavne etaže, sklop je potpun, kvaliteta stabala je srednje dobra te obični grab dolazi u podstojnoj etaži. Radi se o sjemenjači visokog uzgojnog oblika (Slika br. 2). S obzirom na ukupnu površinu šumoposjeda ovaj tip šumske zajednice dolazi s udjelom 5/6 površine.



Slika 2. Prikaz stabala na površini čestice 42

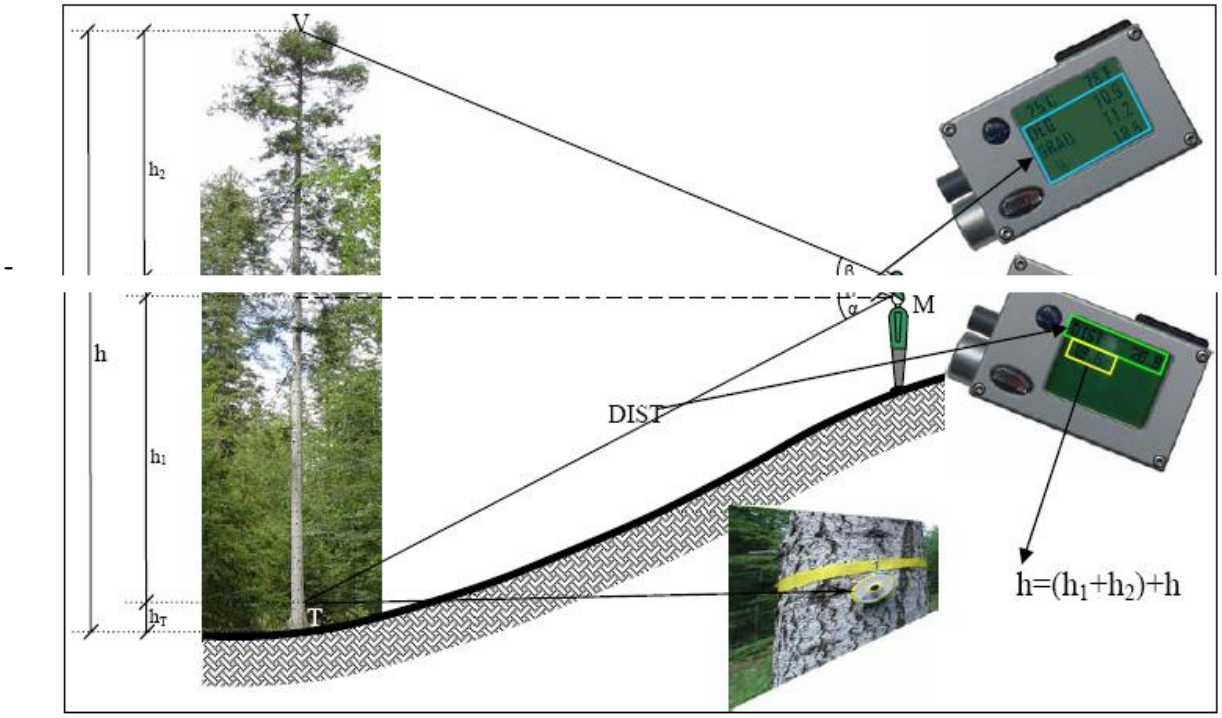
Ostatak površine šumoposjeda (0,5 ha) odnosi se na česticu 43, glavnu vrstu drveća čini hrast kitnjak iz sjemena koji je dobro raspoređen na cijeloj površini, mjestimično nalazimo stabla obične bukve u podstojnoj etaži, dok se grab rasprostire po cijeloj površini. Ostale vrste koje pridolaze su bagrem i divlja trešnja. Kvaliteta stabala je srednje dobra, na pojedinim mjestima imamo nepotpuni sklop gdje nam se pojavljuje gusti pomladak običnog jasena i graba.



Slika 3. Prikaz stabala na površini čestice 43

3.2. Prikupljanje podataka

Procjenom stabala u dubećem stanju utvrđujemo i mjerimo prsni promjer ($d_{1,30}$) i visinu stabla (h) s preciznošću na 0,1 metar. Mjerenje prsnog promjera vršeno je promjerkom, a visinu stabla mjerena Vertexom.



Slika 4. Prikaz mjerenja visine uređajem Vertex

Nasumičnim odabirom mjesta u šumi su postavljena četiri kruga promjera površine 0,05 ha (r =12,6 m). Pomoću uređaja (Vertex) kojeg smo ranije kalibrirali određujemo udaljenost od središta kruga do ruba. Zatim određujemo početno stablo koje nam ujedno služi kao orijentir u obilaženju kruga te da ne bi mjerili dvaput ista stabla. Stabla smo mjerili promjerkom na prsnoj visini (1,30 m) i uzimali srednji promjer od dva unakrsna mjerenja.

Nasumičnim odabirom stabala različitog debljinskog stupnja određivane su visine istih stabala.Uzimate su visine različitih debljinskih razreda svih vrsta drveća s područja istraživanja zbog izrade vlastite visinske krivulje (Meštrović,. Fabijanić, 1995)



Slika 5. Izmjera visina stabala na terenu

Za svaku plohu koristi se posebni obrazac na kojem se bilježi vrsta i broj stabala u pojedinim debljinskim razredima te posebni obrazac za visine koji se dijeli po vrstama i debljinskim razredima. Na obrascima se ujedno i nalaze podaci iščitani s GPS uređaja kojim se omjere koordinate za sjever i istok, zatim nagib terena te se pritom metodom zapažanja opisuje trenutačno stanje šume.

3.3. Obrada podataka izmjere

Nakon završenog terenskog dijela izmjere slijedi unos i obrada podataka. Temeljem visina stabala i prsnih promjera prema debljinskim stupnjevima metodom najmanjih kvadrata konstruiraju se visinske krivulje. Izjednačavanje visinskih krivulja provedeno je programom „Statistica 13“ te su dobiveni parametri „b“ i „b_1“ Mihajlovljeve funkcije. Izračunatom visinskom krivuljom za vrste stabala dobivamo preko programa „Statistica“.

Uzorak mjerenih visina stabla za neke od vrsta drveća : hrast kitnjak (7), običnu bukvu (27), obični grab (6), bagrem (7) poslužili su za dobivanje izjednačene visinske krivulje u programu Statistica za svaku od njih. Parametri Mihajlovljeve funkcije za vrste kojima su uzimate visine poslužili su uz dvoulaznih volumnih tablica (funkcija Schumaher – Halla) za izgradnju lokalnih jednoulaznih volumnih tablica tj. tarifa. Temeljem tarifa i distribucije broja stabala po vrstama drveća izračunata je drvna zaliha odvojeno po vrstama drveća (Mihajlov, 1996).

Mihajlova funkcija za izjednačenje visina sastojine

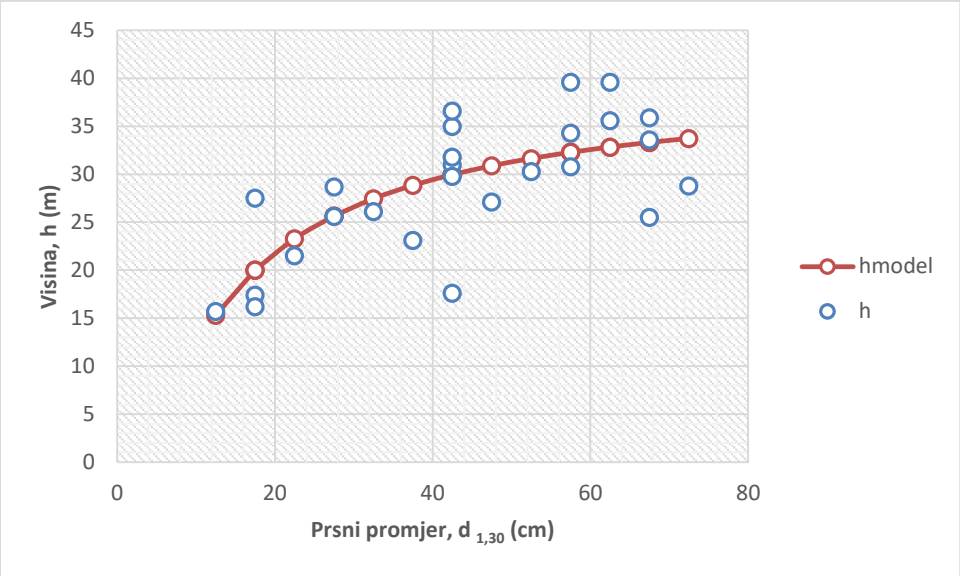
$$h = b_0 \times e^{\frac{-b_1}{d_{1,30}}} + 1{,}30 \qquad (1.0)$$

Parametri Mihajlovljeve funkcije za sastojine 1-5:

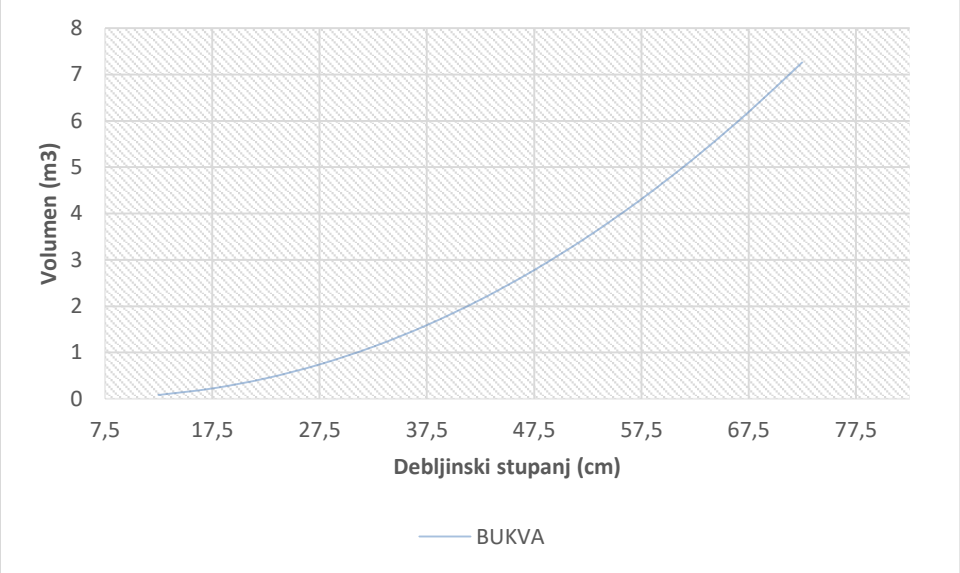
BUKVA		GRAB		BAGREM	
b	b_1	b	b_1	b	b_1
38,63104	12,69116	11,44221	2,33761	42,57336	17,38445

Parametri Mihajlovljeve funcije za sastojinu 6:

HRAST		BUKVA		GRAB		BAGREM	
b	b_1	b	b_1	b	b_1	b	b_1
45,04681	36,69519	38,63104	12,69116	11,44221	2,33761	42,57336	17,38445



Slika 6. Visnska krivulja za običnu bukvu



Slika 7. Jednoulazna volumna tablica za običnu bukvu

Schumacher – Hall – ova jednadžba (dvoulazne volumne tablice)

$$v = A \times d^B \times h^C \times f \qquad (1.1)$$

Parametri Schumacher - Halla za vrste drveća (Čavlović, 2013):

Vrste drveća	A	B	C	f
Hrast kitnjak	0,00004224	2,04194	0,949714	1,00557
Obična bukva	0,0000333	2,024425	1,032212	1,004958
Obični grab	0,00001792	2,027826	1,227771	1,005592

3.4. Ekonomska vrijednost šumskog posjeda

Uložena vrijednost određene količine, uz određenu kamatnu stopu na određeni broj godina moguće je izračunati neto sadašnju vrijednost te svote uz pretpostavljene uvjete.

Traženje sadašnje vrijednosti ili diskontiranje je traženje buduće vrijednosti ili složenog ukamačivanja (Figurić, 1995).

$$Co = \frac{Cn}{(1+i)^n} = Cn\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right] \qquad (2.0)$$

Neto sadašnja vrijednost (NPV) se izračunava pomoću formule (2.1) te pomoću ulaznih varijabli sadašnjih vrijednosti prihoda i sadašnjih vrijednosti troškova dobivamo rezultat sadašnje vrijednosti (Posavec, 2012).

$$\mathrm{NPV} = \sum_{y=0}^{n}\left[\frac{\mathrm{Ry}}{(1+\mathrm{r})^y} - \frac{\mathrm{Cy}}{(1+\mathrm{r})^y}\right] \qquad (2.1)$$

R – prihod (engl. *revenue*)
C – trošak (engl. *cost*)
r – diskontni faktor, kamatnjak p/100
t - godine

Proizvodna funkcija šuma jedna je od mnogobrojnih funkcija te obuhvaća korištenje šumskih proizvoda. Šumskim proizvodima koji se dijele na primarne i sekundarne, glavna je karakteristika njihova obnovljivost te su gospodarski, ekonomski i socijalno veoma važne te ujedno zaštićene Zakonom o šumama. U Republici Hrvatskoj se koriste i jednako su važeće dvije vrste norma za drvne sortimente. Prve i starije norme koje su prihvaćene iz bivše države u kojoj se Republika Hrvatska nalazila i danas se one nazivaju : „Hrvatske norme proizvoda iskorištavanja šuma, HRN, 1995 „ koje šumske drvne proizvode razvrstavaju prema namjeni (Zečić, 2013).

Naime, date norme (HRN) tvrtka „Hrvatske šume d. o. o. upotrebljavaju pa se u diplomskom radu koristi njihov sustav, sortimentne tablice kao i Cjenik po kojem se na tržištu kreću određene klase i sortimenti drvenih šumskih proizvoda.(HŠ, 2012)

RAZRED KAKVOĆE	NAMJENSKI SORTIMENT	RAZRED KAKVOĆE	NAMJENSKI SORTIMENT
F	Furnirski trupac	I	Pilanski trupac
F – I	Furnirski trupac	II	Pilanski trupac
F – II	Furnirski trupac	III	Pilanski trupac
F – III	Furnirski trupac		
L	Trupac za ljuštenje	T. O.	Tanka oblovina
R	Rezonans		

Slika 8. Razvrstavanje - sortiranje po namjeni i razredima kakvoće (HRN)



ŠIFRA	SORTIMENT	Razred kakvoće	H R N	DIMENZIJE			CIJENA - FRANKO					
				Srednji promjer	Duljina	JM	Na panju	Kraj panja oboreno	Kraj panja izrađeno	Šumska cesta	Vagon	Hrvatska granica
				cm	m		kr/m³; kr/prm ; kn/t					
	Quercus petraea L.			**Hrast kitnjak**								
0041	FURNIRSKI TRUPCI F-I	F-I	D.84.031	40-49	>2	m3	1351.00	1359.00	1376.00	**1431.00**	1500.00	1531.00
0044	FURNIRSKI TRUPCI F-I	F-I	D.84.031	50-59	>2	m3	1672.00	1680.00	1697.00	**1752.00**	1821.00	1852.00
0045	FURNIRSKI TRUPCI F-I	F-I	D.84.031	60-69	>2	m3	1887.00	1895.00	1912.00	**1967.00**	2036.00	2167.00
0046	FURNIRSKI TRUPCI F-I	F-I	D.84.031	>70	>2	m3	2412.00	2420.00	2437.00	**2492.00**	2561.00	2592.00
0047	FURNIRSKI TRUPCI F-II	F-II	D.84.031	40-49	>2	m3	1018.00	1026.00	1043.00	**1098.00**	1166.00	1298.00
0048	FURNIRSKI TRUPCI F-II	F-II	D.84.031	50-59	>2	m3	1292.00	1300.00	1317.00	**1372.00**	1441.00	1572.00
0049	FURNIRSKI TRUPCI F-II	F-II	D.84.031	>60	>2	m3	1530.00	1538.00	1555.00	**1610.00**	1681.00	1310.00
0050	PILANSKI TRUPCI I	I	D.84.028	30-39	>2	m3	570.00	578.00	595.00	**650.00**	721.00	350.00
0051	PILANSKI TRUPCI I	I	D.84.028	40-49	>2	m3	756.00	764.00	781.00	**836.00**	907.00	1336.00
0052	PILANSKI TRUPCI I	I	D.84.028	>50	>2	m3	984.00	992.00	1009.00	**1064.00**	1135.00	1264.00
0053	PILANSKI TRUPCI II	II	D.84.028	25-39	>2	m3	362.00	370.00	387.00	**442.00**	513.00	542.00
0054	PILANSKI TRUPCI II	II	D.84.028	40-49	>2	m3	473.00	481.00	498.00	**553.00**	624.00	753.00
0055	PILANSKI TRUPCI II	II	D.84.028	>50	>2	m3	607.00	615.00	632.00	**687.00**	758.00	387.00
0056	PILANSKI TRUPCI III	III	D.84.028	25-39	>2	m3	225.00	233.00	250.00	**305.00**	376.00	505.00
0057	PILANSKI TRUPCI III	III	D.84.028	40-49	>2	m3	259.00	267.00	284.00	**339.00**	410.00	539.00
0058	PILANSKI TRUPCI III	III	D.84.028	>50	>2	m3	304.00	312.00	329.00	**384.00**	455.00	584.00
0059	PRAGOVSKA OBLOVINA	P	D.84.026	>30	>2.5	m3	281.00	289.00	306.00	**361.00**	432.00	561.00
0060	TANKA OBLOVINA	T.O.		15-19	>2	m3	128.00	136.00	153.00	**208.00**	279.00	408.00
0061	TANKA OBLOVINA	T.O.		20-24	>2	m3	154.00	162.00	179.00	**234.00**	305.00	434.00
0062	KOLARSKO DRVO		D.83.021	15-24	>2	m3	156.00	164.00	181.00	**236.00**	307.00	436.00
0063	RUDNO DRVO		D.81.023	12-24	1.5-7	m3	138.00	146.00	163.00	**218.00**	289.00	418.00
0064	PILOTI		D.81.021	>20	>5	m3	272.00	280.00	297.00	**352.00**	423.00	552.00

Slika 9. Cjenik sortimenata hrasta kitnjaka (*Q. petraea* L.) (HŠ 2012)

Također, Hrvatsko nacionalno tijelo za normatizaciju 2005. godine uredbom Vlade RH izdalo je; „Norme šumskih drvnih proizvoda prema kakvoći – HRN EN „ Prema novim HRN EN normama sortimenti se razvrstavaju u četiri (4) razreda kakvoće koji su nazvani po prvim slovima abecede (A, B, C, D) (Zečić, 2013).

3.5. Planiranje budućeg gospodarenja

Šuma površine 3 hektara podijeljena je na 6 odvojenih cjelina (sastojina) za koje se donose odvojeni jedinstveni propisi budućeg gospodarenja. Model gospodarenja za predmetnu šumu sastojat će se od skupina obrazaca O-2 u kojima će se za svaku odvojenu skupinu stabala propisati smjernice gospodarenja za razdoblje od 30 godina. Određivanje skupina stabla i njihovoga broja ovisi prvenstveno o površini šume (šumoposjeda), ali i propisanoj ophodnji. Ophodnja glavne vrste drveća bitan je čimbenik kako bi odredili površine samih skupina (Čavlović, 2016). Određivanje granica skupina i površina može biti i rezultat razvedenosti terena šumo-posjeda, te su zbog toga moguća odstupanja u površinama, ali ne velika. Ovisno i o glavnoj vrsti drveća prilagodit će se gospodarenje.



Slika 10. Raspored skupina (sastojina) u šumi

Površina privatnoga šumo-posjeda (slika 8.) sastoji se od šest površinom jednakih sastojina sveukupne veličine 3 ha, glavna vrsta drveća je hrast kitnjak. Ophodnja iznosi se kreće u rasponu od 80 do 130 godina. Želimo urediti tu privatnu šumu na način da nam površine skupina stabala budu oko 0,5ha.

Na svakih 0,5 ha gospodarit ćemo jednodobno što znači da će se skupina stabala (sastojina) obnavljati po načelima jednodobnog gospodarenja, dok će nam šuma u konačnici biti raznodobna (Čavlović, 2013).

$$Broj\ skupina\ stabala\ (sastojina) = \frac{Ukupna\ površina\ šumoposjeda}{Površina\ skupine\ (sastojine)}$$

$$Broj\ skupina\ stabala\ (sastojina) = \frac{3\ ha}{0{,}5\ ha} = 6$$

Da bi na površini šumo-posjeda uspostavili kontinuirani prihod od drveta potrebno je uspostaviti podjednako zastupljenu dobnu strukturu skupina (sastojina) na površini šumoposjeda što u ovom slučaju zbog premale površine nije moguće. Simulacija gospodarenja za svaku ud šest sastojina napravljena je za budućih 30 godina (2017. – 2047.) odvojeno u računalnom simulatoru MOSES.(Steinmetz, 2003) Zbog specifikacija programskog paketa simulacija je napravljena na površini od 3 hektara. Pri interpelaciji rezultati se mogu prilagoditi bilo kojoj površini sastojine jednostavnim množenjem/ dijeljenjem površine. MOSES služi za virtualno sagledavanje sastojine u različim modelima te ujedno može računati površine, dimenzije stabala, volumen i prirast stabala u zadanom vremenu.

Intenzitet prorjede

$$I = \frac{1}{n} \times 100 \qquad (3.1)$$

I – intenzitet prorjede, %

n – dobni razred ili dob sastojine izražena u desetljećima

Simulacijsko gospodarenje je napravljeno sukladno trenutnoj: a) karakteristici sastojine, b) starosti i c) sječivoj dobi. Iznos etata prorjede određivan je prema Matićevoj formuli, a oplodne sječe po načelu jednakosti u svakom sijeku (Anić, 2009).

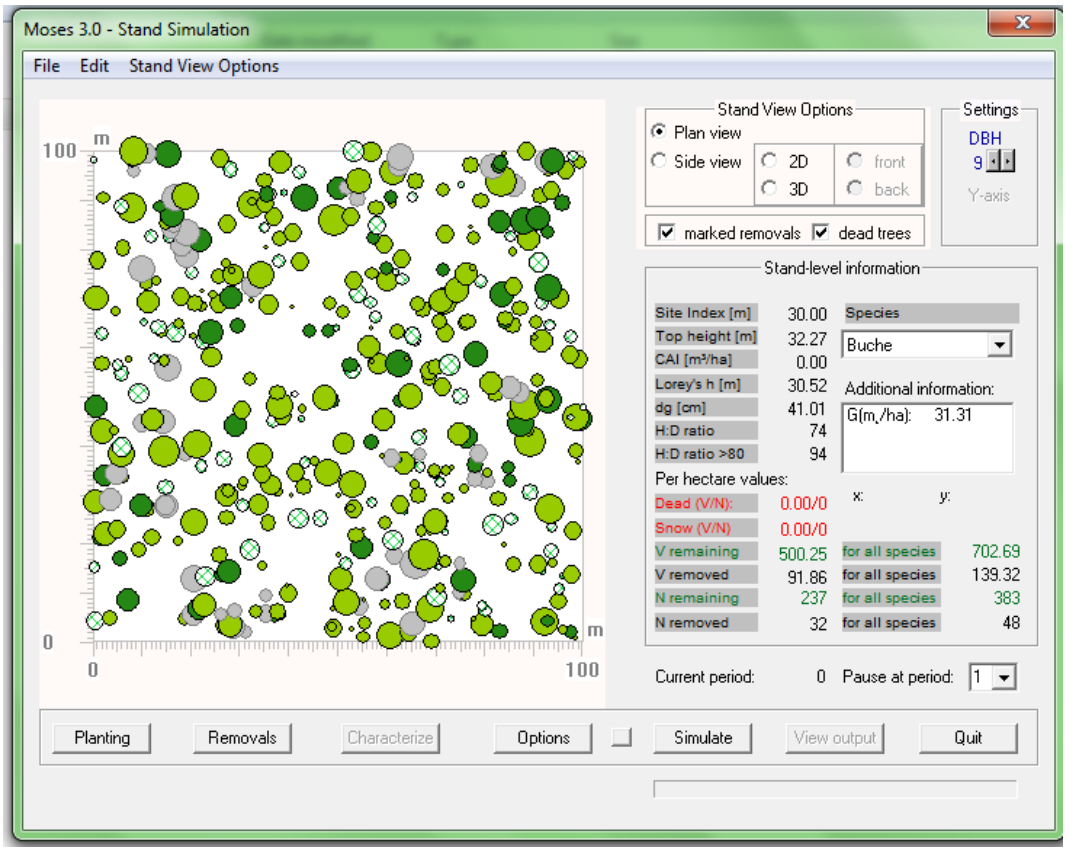
Tabela 1. Sjekored raznodobne šume po sastojinama (1 - 6)

	Sastojina					
	1	2	3	4	5	6
Površina (ha)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Početna starost (god)	75 (80)	75 (80)	75 (80)	75 (80)	75 (80)	40
Sječiva dob (god)	90	100	110	120	130	80
2017.	Pripremni	Sj. sušaca	Sj. sušaca	Sj. sušaca	Sj. sušaca	Proreda
2018.		Proreda				
2019.			Proreda			
2020.				Proreda		
2021.					Proreda	
2022.	Naplodni					Sj. sušaca
2023.		Sj. sušaca				
2024.			Sj. sušaca			
2025.				Sj. sušaca		
2026.					Sj. sušaca	
2027.	Naknadni					Proreda
2028.		Pripremni				
2029.			Proreda			
2030.				Proreda		
2031.					Proreda	
2032.	Dovršni					Sj. sušaca
2033.		Naplodni				
2034.			Sj. sušaca			
2035.				Sj. sušaca		
2036.					Sj. sušaca	
2037.						Proreda
2038.		Naknadni				
2039.			Pripremni			
2040.				Proreda		
2041.					Proreda	
2042.						Sj. sušaca
2043.		Dovršni				
2044.			Naplodni			
2045.				sj. sušaca		
2046.					Sj. sušaca	
2047.	Njega					Proreda

3.6.Novčani tok

Procjenjivanje novčanih tokova jedna je od najtežih procesa budžetiranja kapitala jer je teško uzimati sve tokove novca i investiranja zbog koje dolazi do promjena okolnosti u poslovanju i mijenjanju imovine i kombinacije njezinih tokova. Prilikom izvođenja investicije dolazi do promjene novčanih tokova i zahtjeva detaljnu analizu budućih novčanih tokova projekata i njihovo uklapanje u dato poduzeće ili tvrtku. Pritom se mogu pojaviti problemi pri prognozi novčanih tokova kao što su: nataloženi troškovi, oportunitetni trošak i eskarnalije. Novčani tokovi projekta procjenjuju se na temelju prognoze računovodstvene dobiti gdje se ponajprije prognoziraju relevantni prihodi i troškovi projekta, dok se novčani tokovi projekta pojavljuju kao svojevrsni derivati računovodstvene dobiti. Ujedno, polazi se od prognoziranja veličine i dinamike prodaje prema kojoj će se procijeniti veličine i dinamike prihoda i troškova za vrijeme efektuiranja. Temeljem tih zarada novčani tokovi se aproksimiraju veličinom zarada nakon amortizacije i poreza (Sabati, 1992).

Novčani tok rezultat je simulacijskog gospodarenja tj. kombinacije programa MOSES s međuovisnošću sortimentnih tablica i u konačnici kretanja cijena sortimenata na tržištu (Hasenauer, 2006b).



Slika 11. Prikaz sastojine u programu MOSES

3.7. Ekonomska analiza

Investicijska analiza je napravljena na temelju novčanog toka i početnog investicijskog ulaganja te je računskim putem i odnosima dobivena opravdanost ulaganja kapitala u predmet istraživanja.(Beljan, 2015)

3.7.1. Investicijska analiza

Pravila budžetiranja kapitala jesu određeni kriteriji kojima se prihvaćaju, odnosno odbacuju projekti. Ti su kriteriji rezultat primjene određenih metoda financijskog odlučivanja. Pri tome se ističu dvije temeljne metode financijskog odlučivanja: metoda čiste sadašnje vrijednosti te metoda interne stope profitabilnosti. Uz njih često se koriste i ostale metode u procesu odlučivanja kao što su metoda razdoblja povrata, metoda diskontiranog razdoblja povrata te metoda indeksa profitabilnosti. Sve ove metode zahtijevaju iscrpnu analizu podataka kako bi se na temelju njih donijela što bolja odluka te se minimizirao utjecaj nepredviđenih situacija. Prilikom financijskog odlučivanja često se koriste i drugi kriteriji koji nisu u bliskoj vezi s novčanim tokovima i vremenskoj vrijednosti no oni će biti objašnjeni u drugim poglavljima. (Posavec, 2004)

3.7.2. Metoda razdoblja povrata

Razdoblje povrata (eng. *payback period*) najjednostavniji je kriterij koji se koristi prilikom procesa financijskog odlučivanja o realnim investicijama. Metoda predstavlja vremenski period efektuiranja u kojem će određeni projekt vratiti uloženu investiciju.

Novac uložen u projekt, investicijski troškovi, vraća se kroz pritjecanje čistih novčanih tokova kroz cijelo razdoblje efektuiranja. U trenutku kada je postignuto razdoblje povrata, svi naredni novčani tokovi predstavljaju zaradu konkretnog projekta. (Orsag, Dedi, 2011)

Matematički zapis računanja prikazan je formulom

$$I = \sum_{t=1}^{t_p} V_t \tag{3.0}$$

I - investicijski troškovi

V_t - čisti novčani tokovi po godinama t

t_p - razdoblje povrata

Karakteristike kriterija

Temeljna je karakteristika razdoblja povrata jednostavnost izračunavanja i poticanje likvidnosti projekata. Favoriziranjem projekata koji nude brže vraćanje uložene investicije se neizravno utječe na rizik nadoknađivanja uložene vrijednosti.

Nedostaci ovog kriterija su ograničenost analiziranja podataka samo u periodu povrata; ne tijekom cijelog razdoblja efektuiranja. Takvim pristupom se može donijeti kriva odluka pri usporedbi dva projekta. Pojedini projekti mogu biti profitabilniji i donijeti veću zaradu usprkos malo dužem periodu povrata investicije. Drugi nedostatak ove metode je ne uzimanje u obzir vrijednost novca tijekom određenog vremenskog razdoblja. Naime, vrijednost novca je u konstantnom opadanju pa se u skladu s tim očekuje unošenje određenih promjena pri analiziranju podataka u sklopu donošenja odluke o investiranju.Te promjene će biti obrađene u sljedećem poglavlju kao metoda diskontiranog razdoblja povrata.

Konačni zaključak kriterija razdoblja povrata je da njena iznimna jednostavnost pri izračunu pridonosi vjerojatnosti korištenja prilikom donošenja odluke o investiranju. No preporučuje se za korištenje samo kao usputni kriterij pošto sadrži nedostatke koji mogu utjecati na donošenje potpuno krive odluke.

3.7.3. Metoda diskontiranog razdoblja povrata

Kriterij diskontiranog razdoblja povrata (eng. *discounted payback period*) varijanta je metode razdoblja povrata u kojoj se nastoji ukloniti nedostatak ne uzimanja u obzir vremenske vrijednosti novca. U smislu diskontiranog razdoblja povrata računa se vrijeme koje je potrebno da diskontirani čisti novčani tokovi investicijskih projekata pokriju vrijednost njihovih investicijskih troškova. (Orsag, 2002)

Matematički zapis ove metode je prikazan formulom

$$I = \sum_{t=1}^{t_p} V_t \frac{1}{(1+k)^t} \tag{3.1}$$

k – diskontna stopa

Karakteristike kriterija

Temeljna karakteristika diskontiranog razdoblja povrata je korištenje vremenske vrijednosti novca. Prilikom računanja spomenutog kriterija uzima se u obzir vraćanje uloženog investicijskog troška ali se i pokriva trošak kapitala poduzeća kroz cijeli taj period.

Iako je uklonjen nedostatak prethodne metode (zanemarivanje vremenske vrijednosti novca) kriterij diskontiranog razdoblja povrata sadrži sličan nedostatak kao i originalna varijanta. Analiziranje samo perioda povrata ostavlja veliki period ostatka vremena efektuiranja bez kvalitetnog razmatranja.

Usprkos navedenom nedostatku diskontirano razdoblje povrata favorizira projekte koji u kraćem vremenskom roku vraćaju početnu investiciju. Time smanjuje rizik od moguće nadoknade uložene vrijednosti u projekte. Tako razdoblje povrata,originalno i diskontirano, neizravno potiču likvidnost projekata.

Zaključno, kriterij diskontiranog razdoblja povrata svakako treba uzeti u razmatranje prilikom donošenja odluke investiranja u određeni projekt. No zaključke iskazane u ovom kriteriju se ipak trebaju uzeti s rezervom uslijed uspoređivanja dva projekta. Zanemarivanje ostatka perioda efektuiranja može u ovom slučaju imati za posljedicu odabir krivog projekta.

3.7.4. Metoda čiste sadašnje vrijednosti

Čista sadašnja vrijednost (eng. *Net Present Value-NPV*) temeljni je kriterij investicijskog ali i financijskog odlučivanja.

Sintagma čista sadašnja vrijednost već i sama upućuje na bit ovog kriterija financijskog odlučivanja. Naime, čistom ili neto vrijednosti se obično označava razlika između pozitivnih i negativnih učinaka koji su rezultat neke aktivnosti. Primjena neto vrijednosti na novčane tokove podrazumijeva razliku između godišnjih novčanih tokova u cijelom periodu efektuiranja i investicijskih troškova.(Orsag, 2002)

To se matematički može zapisati kao:

$$S = \sum_{t=1}^{T} V_t - I \tag{3.2}$$

S – čista vrijednost

T – vijek efektuiranja projekta

Izraz sadašnja vrijednost upućuje da se svi novčani tokovi moraju svesti na trenutni ekvivalent vrijednosti kako bi svi novčani tokovi bili objektivno usporedivi. To se obavlja diskontnom tehnikom prilikom koje uzimamo u obzir diskontnu stopu koja predstavlja trošak kapitala. Pošto naš konkretni projekt sadrži samo jednu početnu investiciju, vrlo lako se može matematički zapisati čista sadašnja vrijednost.

$$S_0 = \sum_{t=1}^{T} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I \tag{3.2}$$

S_0 – čista sadašnja vrijednost

Karakteristike kriterija

Kriterij čiste sadašnje vrijednosti prikazuje svoju temeljnu karakteristiku kroz korištenje kapitala tvrtke s ciljem ostvarivanja većih novčanih tokova u budućnosti. Upravo ta usklađenost sa ciljevima poslovanja svake firme postavlja ovaj kriterij proračuna na poziciju jedne od temeljnih metoda financijskog odlučivanja. Nulta sadašnja vrijednost označava projekt koji je sposoban vratiti uloženi kapital i osigurati prihvatljivu profitabilnost. Provođenjem projekata s nultom čistom sadašnjom vrijednošću tvrtka postaje jača i zadržava razinu vrijednosti dionica i kompenzira troškove kapitala. Ti troškovi kapitala prezentiraju se kao fiksna isplata dioničarima u obliku dividendi.

Projekti s pozitivnom čistom sadašnjom vrijednošću imaju veću profitabilnost od one koja je zahtijevana na tržištu. Takvi projekti povećavaju vrijednost dionica te dodatni ostvareni kapital uz fiksnu naknadu vjerovnicima predstavlja dodatnu profitabilnost koja će pripasti dioničarima tvrtke.(Posavec, 2004)

Kriterij čiste sadašnje vrijednosti iznimno je osjetljiv na diskontnu stopu, tako da postavljena razina troška kapitala predstavlja opterećenje na ukupnu profitabilnost projekta.

3.7.5. Metoda interne stope profitablinosti

U prošlom poglavlju je prikazan kriterij čiste sadašnje vrijednosti koji je očito ovisan o izboru diskontne stope. Logično se nameće pitanje postoji li diskontna stopa za određeni projekt pri kojem čista sadašnja vrijednost u periodu efektuiranja je jednaka nuli. Upravo ta veličina diskontne stope predstavlja naš sljedeći kriterij: Interna stopa profitabilnosti (eng. *Internal rate of return*).

Interna stopa profitabilnosti drugi je temeljni kriterij investicijskog (financijskog) odlučivanja. Kriterij uzima u obzir vremensku vrijednost novčanih tokova tijekom cijelog perioda efektuiranja te vraća vrijednost stope pri kojoj novčani tokovi su ekvivalent početnim investicijskim troškovima.(Perić, 2013)

Matematički se ovaj kriterij opisuje formulom

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{V_t}{(1+R)^t} = I \tag{3.3}$$

R – interna stopa profitabilnosti

Za razliku od čiste sadašnje vrijednosti u kojoj je diskontna stopa konstantna vrijednost kriterij interne stope profitabilnosti tretira diskontnu stopu kao nepoznanicu.

Karakteristika kriterija

Interna stopa profitabilnosti uzima u obzir profitabilnost projekta u cijelom vremenskom razdoblju efektuiranja. Upravo to čini ovaj kriterij toliko snažnim i stavlja ga na poziciju temeljnog kriterija pored čiste sadašnje vrijednosti. Kako je ona izračunata na principu složenog kamatnog računa tijekom cijelog perioda efektuiranja, interna je stopa profitabilnosti usporediva sa troškovima kapitala tvrtke. Zbog toga se ne bi smjeli prihvaćati projekti sa izračunatom negativnom stopom jer će to rezultirati sa smanjenjem kapitalne vrijednosti tvrtke.

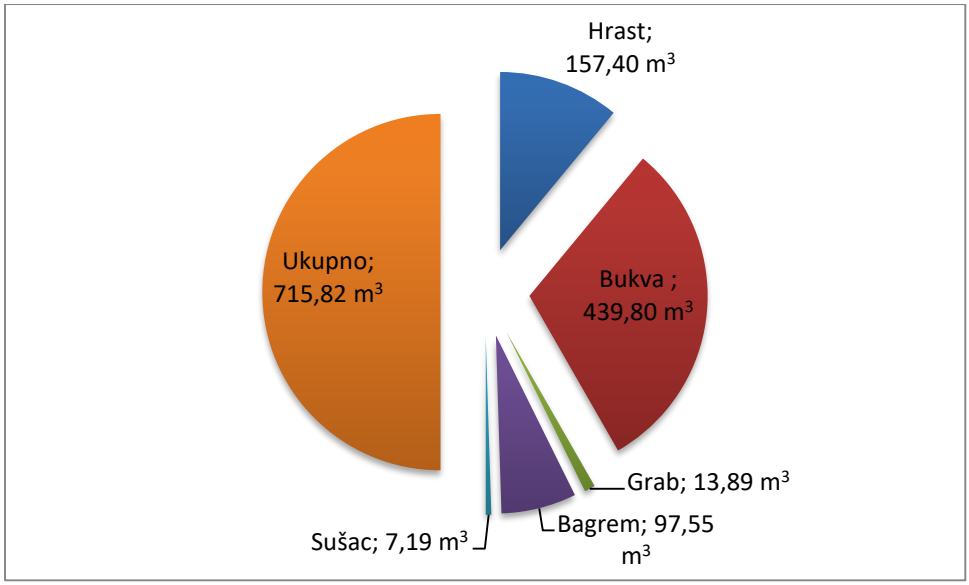
Metoda interne stope profitabilnosti i metoda čiste sadašnje vrijednosti vrlo su slični i međusobno povezani. Ovisno o iznosu stope sadašnja vrijednost će imati pozitivan, negativan ili nulti rezultat.

Bez obzira na ovu vezu između dvije metode one se ne smiju poistovjećivati. Naime, čista sadašnja vrijednost pokazuje veličinu očekivanih promjena vrijednosti ukupnog broja dionica tvrtke u odnosu na njihovu tekuću vrijednost. Interna stopa profitabilnosti pokazuje očekivanu profitabilnost jediničnog ulaganja dioničara poduzeća. Međutim, ona ne može odraziti veličinu te promjene. Stoga i sama činjenica da je čista sadašnja vrijednost u potpunosti usklađena s temeljnim financijskim ciljem poduzeća ne znači unaprijed isključivanje potrebe izračunavanja interne stope profitabilnosti radi poboljšanja donesenih financijskih odluka (Perić, 2017).

4. REZULTATI

4.1. Obračun osnovnih strukturnih elemenata

U grafičkom prikazu (Slika 10.) prikazano je da na prosječno na površini šume (šumoposjeda) od 3 ha, obična bukva prevladava u drvnoj zalihi s 439,79 m^3/ha ili 61,4% , hrast pridolazi s 157,39 m^3/ha ili 21,9% što čini 83,3% od ukupne drvne zalihe. Bagrem čini 13,6 % zbog većih dimenzija, dok grab i sušći čine malen udio u drvnoj zalihi privatne šume.



Slika 12. Raspodjela drvne zalihe po vrstama drveća

Na površini šumoposjeda od ukupne drvne zalihe od 715,82 m^3/ha obična bukva prevladava s 439,79 m3/ha ili 61,4% , hrast pridolazi s 157,39 m^3/ha ili 21,9% što čini 83,3% od ukupne drvne zalihe. Bagrem čini 13,6 % zbog većih dimenzija, dok grab i sušći čine malen udio u drvnoj zalihi privatne šume.

Tabela 2. Trenutno stanje osnovnih strukturnih elemenata

Debljinski stupanj	HRAST			BUKVA			GRAB			BAGREM			SUŠAC			UKUPNO		
	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V
12,5	0	0,00	0,00	30,00	0,37	2,56	15	0,18	0,84	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	45	0,55	3,40
17,5	0	0,00	0,00	15,00	0,36	3,39	25	0,60	2,94	5	0,12	0,95	2	0,05	1,89	45	1,08	9,16
22,5	5	0,20	1,03	20,00	0,79	8,89	20	0,79	4,04	0	0,00	0,00	1	0,04	1,94	45	1,79	15,90
27,5	15	0,89	6,03	10,00	0,59	7,44	10	0,59	3,10	10	0,59	6,70	1	0,06	3,35	45	2,67	26,61
32,5	30	2,49	20,47	20,00	1,66	22,52	0	0,00	0,00	20	1,66	20,69	0	0,00	0,00	70	5,80	63,68
37,5	10	1,10	10,52	35,00	3,86	55,71	5	0,55	2,98	5	0,55	7,42	0	0,00	0,00	55	6,07	76,62
42,5	5	0,71	7,57	35,00	4,96	74,98	0	0,00	0,00	5	0,71	10,10	0	0,00	0,00	45	6,38	92,66
47,5	5	0,89	10,37	10,00	1,77	27,79	0	0,00	0,00	10	1,77	26,45	0	0,00	0,00	25	4,43	64,60
52,5	10	2,16	27,31	15,00	3,25	52,52	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	25	5,41	79,83
57,5	15	3,89	52,34	15,00	3,89	64,66	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	30	7,79	117,00
62,5	5	1,53	21,75	10,00	3,07	52,07	0	0,00	0,00	5	1,53	25,25	0	0,00	0,00	20	6,13	99,07
67,5	0	0,00	0,00	5,00	1,79	30,96	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	5	1,79	30,96
72,5	0	0,00	0,00	5,00	2,06	36,32	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	5	2,06	36,32
UKUPNO	100,00	13,87	157,40	225,00	28,43	439,80	75,00	2,73	13,89	60,00	6,94	97,55	4,00	0,15	7,19	460,00	51,96	715,82

*(N – broj stabala po ha, G – temeljnica m^2 po ha, V – m^3 po hektaru)

Prikaz u tablici 2. daje nam uvid u stvarno stanje broja stabala (N), temeljnice (G) i volumena (V) po hektaru.

Broj hrastovih stabala najviše se nalaze u debljinskom stupnju 32,5 cm, dok stabala obične bukve imamo najviše u debljinskom stupnju 37, 5 cm i 42,5 cm. Zato što imamo stabala obične bukve u većim debljinskim stupnjevima, njena drvna zaliha veća je nego u drugih vrsta. Običnog graba ponajviše imamo u debljinskom stupnju 17,5 cm, a stabla bagrema pridolaze u 32, 5 cm. Zbog kompeticija između stabala na površini privatne šume dolazi do sušenja pojedinih stabala u manjim debljinskim stupnjevima, najčešće se to odnosi na stabla obične bukve i graba.

4.1. Trenutna vrijednost šumskog posjeda

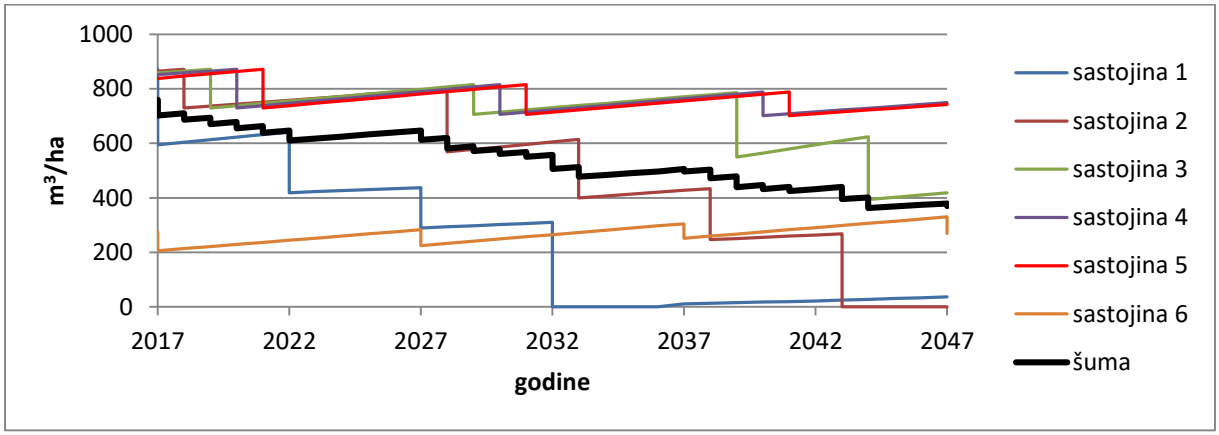
Izračunom volumena i raspodjelom po sortimentnoj strukturi dobili smo prikaz vidljiv u tablici 3. te je dobivena cijena u kunama po određenom sortimentu i vrsti drveća. Ujedno, se iz prikaza očitava da su hrast i bukva koji čine 83,3% drvne zalihe ostvarili i najveću financijsku dobit. Shodno tome hrast je najvišu cijenu postigao u furnirskim trupcima što čini 45,50 % od sveukupne vrijednosti njegovih sortimenata, dok bukva ima financijsku raspodjelu u prva četiri kategorije sortimenata. Sortimenti hrasta i bukve prema tome uzimaju 89,77% sveukupne zarade od prodaje drvnih sortimenata iz datog šumoposjeda.

Tabela 3. Raspored po vrstama drveća, sortimentima i cijeni koštanja

Sortimenti	Hrast		Bukva		Grab		Bagrem		Ukupno	
	m^3/ha	kn/ha	m^3/ha	kn/ha	m^3/ha	kn/ha	m^3/ha	kn/ha	m^3/ha	kn/ha
F1	14,86	30770,60	31,57	19648,19	0,09	40,42	2,60	1398,71	49,11	51857,93
L	0,00	0,00	40,93	13440,39	0,00	0,00	0,00	0,00	40,93	13440,39
T1	21,94	14197,94	57,51	15829,41	0,69	126,35	16,35	4756,66	96,49	34910,36
T2	25,83	10875,70	62,58	11368,70	1,42	200,32	16,91	2885,96	106,74	25330,69
T3	22,74	5674,49	44,60	6243,40	0,00	0,00	0,00	0,00	67,34	11917,89
TO	1,15	124,85	4,61	283,78	0,00	0,00	15,85	2378,19	21,62	2786,82
VM	7,40	1043,41	20,74	1836,44	2,28	343,00	5,86	720,87	36,28	3943,71
M	39,81	2713,14	121,11	10061,90	8,30	565,78	23,54	2354,49	192,76	15695,31
OTPAD	23,68	2225,54	56,15	4007,67	1,10	103,53	16,44	1265,78	97,36	7602,52
∑	157,40	67625,66	439,80	82719,89	13,89	1379,40	97,55	15760,65	708,63	167485,61

4.2. Plan budućeg gospodarenja

Na površini šumskog zemljišta veličine 3 hektara koja je podjeljena na 6 sastojina površine 0,5 hektara izmjerena je drvna masa u iznosu od 715,82 m^3. Na slici 11. prikazana je simulacija kretanja drvne zalihe svih 6 sastojina i kretanje ukupne drvne zalihe u periodu od 30 godina iz razloga izjednačavanja drvne zalihe po sastojinama, a ujedno i konstantnih novčanih prinosa.



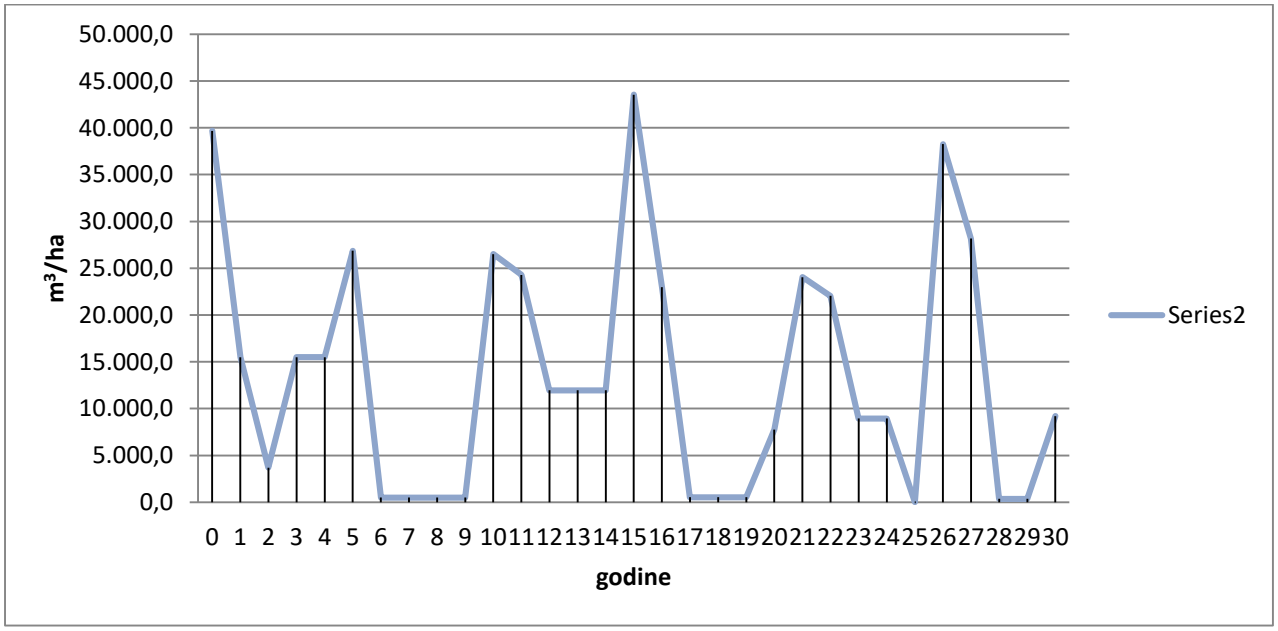
Slika 13. Kretanje drvne zalihe

Naglo smanjenje drvne zalihe koje je uočljivo u sastojini 1. dešava iz razloga što se u prvoj godini gospodarenja provodi pripremni sjek, a u narednih svakih 5 godina ulazimo u sastojinu sa snažnijim zahvatima pridobivanja drva kao što su: naplodni, naknadni i dovršni sjek. U ostalim sastojinama pri radovima gospodarenja i njege šume obavljaju se uzgojni radovi: prorede, uklanjanja sušaca i sanitetske sječe. Na svakoj površini sastojine od 0,5 ha gospodarit ćemo jednodobno što znači da će se skupina stabala (sastojina) obnavljati po načelima jednodobnog gospodarenja, dok će nam šuma u konačnici biti raznodobna.

4.3. Novčani tok

Opravdanost investiranja kapitala u privatnu šumu napravljena je na temelju novčanog toka i početnog investicijskog ulaganja (Posavec, 2005). Novčani tok se dobiva sumiranjem drvne zalihe koja je u datom trenutku (godina) posječena i prodajnom cijenom koja se određuje po cjeniku drvnih sortimenata. Graf prikazan na slici 12. prikazuje sumu vrijednosti drvne tvari i zarade u određenom razdoblju gospodarenja. Prikaz novčanog toka temelji se na prosječnoj vrijednosti po jednom hektaru. Vidljivo je kako su nazočni stalni prihodi, a samim time i financijska dobit. U razdobljima od 6 do 8 godine i u razdoblju od 17 do 19 godine nije bilo većih zahvata nego mali uzgojni radovi i radovi čišćenja šume od mrtvih dubećih stabala (sušaca) koji ne pridonose u financijskom obliku. Za konstantan prihod zaslužne su sječe od prorede i glavne vrste sjekova: a) pripremni, b) naplodni, c) naknadni i d) dovršni, koji se javljaju u periodima od svake 4 do 5 godina.

Uspostavljanjem normalne strukture regularnog gospodarenja sastojinama novčani tok će se ujednačiti jer ćemo imati sustavne i periodične sječe po sastojinama koje se temelje na potrajnom gospodarenju.



Slika 14. Novčani tok

4.4. Razdoblje povrata

Temeljem izračunatih prihoda i troškova razdoblje povrata investicije uložene u šumu i šumsko zemljište predstavlja razdoblje nakon koliko godina će nam se investicija isplatiti i donijeti financijsku korist od kupnje šume (Sabati, 1992). Raspon cijena u tablici 4. prikazan je od 1 do 10 kn po metru kvadratnom te je vidljivo da je prilikom investiranja 3 HRK / m^2 investicija u kupnju šume i šumskog zemljišta isplativa je nakon 4 godine. Cijena šume je prikazana na površini 6 ha zbog lakšeg računanja te je potrebno cijenu u tablici podijeliti s dva jer se u radu radi o šumi i šumskom zemljištu površine 3 hektara.

Tabela 4. Razdoblje povrata investicije u šumu

Cijena Kn/m³	**1 kn**	**2 kn**	**3 kn**	**4 kn**	**5 kn**	**6 kn**	**7 kn**	**8 kn**	**9 kn**	**10 kn**
razdoblje povrata	1	3	4	9	11	12	14	15	16	21
Cijena [6 ha]	60.000	120.000	180.000	240.000	300.000	360.000	420.000	480.000	540.000	600.000

4.5. Diskontno razdoblje povrata

Analizom diskontnog razdoblja povrata investicije uz različite scenarije kupnje šume i raspona diskontnih stopa od 1 % do 10 % i troškova ulaganja koji se kreću od 1 kn/m^3 do 10 kn/m^3, prikazan je investicijski trošak u tablici 5., te je ujedno s brojem 0 označena neisplativost investicije.

Tabela 5. Diskontno razdoblje povrata izraženo u godinama

Trošak ulaganja [kn/m^2]	**Kamatna stopa**									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
4	10	10	11	11	11	11	12	12	13	14
5	12	12	13	13	14	16	16	17	21	25
6	14	15	16	16	17	22	26	30	0	0
7	16	16	17	22	26	28	0	0	0	0
8	17	21	24	27	0	0	0	0	0	0
9	22	24	27	0	0	0	0	0	0	0
10	24	27	0	0	0	0	0	0	0	0

Kupnjom šumskog zemljišta po određenoj cijeni uz kamatnu stopu vidljivo je da povećanjem cijene koja se kreće u rasponu od 1 do 10 kuna po metru kvadratnom i kamatnom stopom od 1 do 10 % raste cijena zemljišta kojeg smo mislili kupiti.

4.6. Neto sadašnja vrijednost

Neto sadašnja vrijednost je pod direktnim utjecajem diskontne stope i investicijskog troška po principu diskontnog razdoblja povrata (Tablica 5.) Pri kupnji metra kvadratnog po cijeni od 1 HRK do 5 HRK neto sadašnja vrijednost je pozitivna u svih 10 postotaka diskontne stope. Pri cijeni od 7 HRK/m^2 i diskontnoj stopi od 8 % neto sadašnja vrijednost prelazi u negativni financijski aspekt. Zanimljivo je kako naglo raste negativni aspekt neto sadašnje vrijednosti povećanjem kamatne diskontne stope iznad 8 % dok se da zamjećuje da investicijski troškovi ne znače uvijek i negativnu neto sadašnju vrijednost. Dobrom kombinacijom investicijskog troška i kamatne diskontne stope na duži vremenski period može se uprihoditi znatna količina financijskih sredstava od investicije.

Tabela 6. Neto sadašnja vrijednost

Trošak ulaganja [kn/m²]	Kamatna stopa									
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	112.651,34	98.034,20	86.021,66	76.084,17	67.809,31	60.874,27	55.025,03	50.060,73	45.821,70	42.180,37
2	102.651,34	88.034,20	76.021,66	66.084,17	57.809,31	50.874,27	45.025,03	40.060,73	35.821,70	32.180,37
3	92.651,34	78.034,20	66.021,66	56.084,17	47.809,31	40.874,27	35.025,03	30.060,73	25.821,70	22.180,37
4	82.651,34	68.034,20	56.021,66	46.084,17	37.809,31	30.874,27	25.025,03	20.060,73	15.821,70	12.180,37
5	72.651,34	58.034,20	46.021,66	36.084,17	27.809,31	20.874,27	15.025,03	10.060,73	5.821,70	2.180,37
6	62.651,34	48.034,20	36.021,66	26.084,17	17.809,31	10.874,27	5.025,03	60,73	-4.178,30	-7.819,63
7	52.651,34	38.034,20	26.021,66	16.084,17	7.809,31	874,27	-4.974,97	-9.939,27	-14.178,30	-17.819,63
8	42.651,34	28.034,20	16.021,66	6.084,17	-2.190,69	-9.125,73	-14.974,97	-19.939,27	-24.178,30	-27.819,63
9	32.651,34	18.034,20	6.021,66	-3.915,83	-12.190,69	-19.125,73	-24.974,97	-29.939,27	-34.178,30	-37.819,63
10	22.651,34	8.034,20	-3.978,34	-13.915,83	-22.190,69	-29.125,73	-34.974,97	-39.939,27	-44.178,30	-47.819,63

4.7. Interna stopa profitabilnosti (IRR)

Metodom interne stope profitabilnosti izračunat je i prikazan (Tablica 7.) uloženi kapital u zadanom vremenskom razdoblju te nam prikazuje postotak složenog ukamaćenja na uloženi kapital. Vremensko razdoblje od 30 godina daje nam rezultat da na uložene 4 kn/m^2 interna stopa profitabilnosti je 14,97 %, dok je na uloženih 8 kn/m^2 interna stopa profitabilnosti veoma niska te iznosi 4,72 %. Većom cijenom po metru kvadratnom interna stopa povrata pada.

Tabela 7. Interna stopa profitabilnosti

TROŠAK (kn/m²)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
IRR (%)	>100	60,30	23,92	14,97	10,68	8,01	**6,14**	**4,72**	**3,58**	**2,65**

5. RASPRAVA SA ZAKLJUČKOM

Istraživanjem u diplomskom radu došli smo do rezultata koji su pojasnili zaključak da investiranje u šumu i šumsko zemljište ima opravdanost i ekonomsku isplativost samo ako se u obzir uzme početna investicija u zemljište, dugo vrijeme povrata investicije uz određenu kamatnu stopu. Osnovni razlog za prihvaćanjem ili odbijanjem investicije određuje se kombinacijom neto sadašnje vrijednosti iz čega proizlazi da se investicijski trošak ili diskontna stopa ne smiju promatrati odvojeno jer pri visokom investicijskom trošku uz malu diskontnu stopu imamo pozitivnu neto sadašnju vrijednost. U ovom slučaju privatni šumoposjednik je za šumu veličine 3 hektara tražio iznos u vrijednosti od 525.000,00 kn, te trenutnu vrijednost drvne zalihe koja je prema sortimentnoj strukturi i cjeniku sortimenata izračunata u iznosu od 502.456,83 kn i shodno tome investicija ne bi bila opravdana. Ujedno, prema Zakonu o šumama i potrajnom gospodarenju čiste sječe su zabranjene tako da ovakav scenarij se ne smije desiti. Povrat investicije očekuje u širokom rasponu od jedne do preko trideset godina s postupnim šumskogospodarskim zahvatima sječe i potrajnim gospodarenjem šumoposjedom sa stalnim novčanim prihodima. Uz najvišu kupovnu cijenu šume i primjenu najviše diskontne stope vrlo je vjerojatno da investicija nikad neće biti vraćena iz čega proizlazi da kvaliteta i kvantiteta drvnih sortimenata koji se mogu proizvesti iz šumoposjeda ne bi bili dovoljni za pokrivanje previsokog početnog investicijskog troška. Bit investiranja je biranje povoljnih početnih investicijskih troškova uz prihvatljive diskontne stope što je vidljivo u predmetu istraživanja i objašnjeno rezultatima.

Prikazane su mogućnosti interne stope profitabilnosti ostvarljive u realnom ulaganju pri kupnji malog šumskog posjeda jednodobne strukture. U usporedbi interne stope profitabilnosti s prosječnom stopom inflacije domaće valute u razdoblju 2000 – 2016 koja iznosi 2,28% (CBS 2017) zaključeno je kako kupnja šume po cijeni od 4 HRK/m^2 investiciju pokriva nakon 9 godina. Kupnjom šume po nižoj cijeni investitoru osigurava povećanje uloženog kapitala čak i uz inflaciju novca.

Uzevši u obzir minimalnu prihvatljivu stopu povrata investicije zaključujemo da ulaganja u ovakve šume nije zadovoljavajuće za potencijalne kupce koji očekuju visoke stope prinosa novčanih sredstava u kratkom vremenskom razdoblju.

Šumu trebamo sagledavati s nekoliko aspekata koji u prvom slučaju ulaganja u realnu imovinu su izrazito nisko rizične (Klemperer et al. 1996) i težiti konceptu beskonačne rente (normalne šume) koja konstantno proizvodi monetarne i nemonetarne vrijednosti na opću korist društva i investitora.

Drugi aspekt sagledavanja šume je nemogućnost utjecanja na abiotske i biotske čimbenike koji utječu na kvalitetu i kvantitetu šumskih proizvoda.

Šume Republike Hrvatske koje su u većem djelu prirodne i kojima se gospodari na principima prirodne obnove i dugih ophodnji s jednodobnom i prebornom strukturom, izrazito su niskorizične zbog svoje stabilnosti i stabilnih cijena sortimenata drva.
U radu su prikazani scenariji optimalnog gospodarenja privatnom šumom male površine te je rezultat dugoročna korist za okoliš i „strpljivog“ investitora. Dobivene vrijednosti i cijene odnose se izričito na financijsku dobit prodaje drva na panju, dok u obračune nismo uzimali prihode od općekorisnih funkcija šuma, sakupljača nedrvnih šumskih proizvoda (gljive, mahovina, listinac,ljekovito bilje), lovstva i mineralnih sirovina koje se nalaze na području šumskog posjeda i mogu imati visoki financijski prihod.

Također, budući investitor treba razmotriti i činjenicu da je u Republici Hrvatskoj na snazi podmjera 8.5. (Potpora za ulaganja u poboljšanje otpornosti i okolišne vrijednosti šumskih ekosustava) (NN 30/2015). Iz Programa ruralnog razvoja 2014. – 2020. mogu se financirati radovi biološke obnove u privatnim šumoposjedima s potporama do 100% prihvatljivih troškova.
Istraživanja i rezultati temelje se na privatnom šumskom posjedu na području Zagrebačke županije te moramo imati u vidu da šume drugih predjela i različitih boniteta posjeduju drugačije karakteristike pa shodno tome i drugačije rezultate i vrijednosti od dobivenih analiza. Primjerice bolji boniteti i kvalitetnija sortimentna struktura pridonosi većoj zaradi od prodaje drvne zalihe.

Rezultati iznesene hipoteze u ovom radu mogu se djelomično prihvatiti samo za one investitore koji su spremni na dugoročni povrat investicije svog privatnog kapitala i imati ekonomski opravdano ulaganje s ciljem zarade.

6. LITERATURA

1. Anić, I. 2009: Uzgajanje šuma II, interna skripta, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 13pp, 145 pp.
2. ARKOD 2017: Preglednik ARKOD RH: URL: http://preglednik.arkod.hr/
3. Beljan, K. 2015: Ekonomska analiza gospodarenja šuma Obične jele (*Abies alba* Mill.) jednodobne strukture. Zagreb: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
4. Čavlović, J. 2013: Osnove uređivanja šuma, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
5. Čavlović, T. 2016: Totalna procjena stanja sastojina primjenom Field Map metode kao polazište za propisivanje postupaka gospodarenja sitnim privatnim šumsko-posjedom, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zzagrebu
6. Figurić, M. 1996: Uvod u ekonomiku šumskih resursa, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
7. Hasenauer, H. 2006b: The growth model MOSES 3.0. U: HASENAUER, H. (ur.) Sustainable Forest Menagement: Growth Models for Europe. Viena: BOKU, 64 – 71 pp.
8. HŠ 2012: Cjenik glavnih šumskih proizvoda: URL:http://portal.hrsume.hr/index.php/hr/
9. Klemperer, D. W. 1996: Forest Resource Economics and Finance, Columbus, McGgraw – Hill, 551 pp.
10. Meštrović, Š., Fabijanić, G. 1995: Priručnik za uređivanje šuma, Zagreb, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Hrvatske
11. Mihajlov, I. 1996: Dendrometrija, Skoplje: Univerzitet u Skoplju
12. Orsag, S. 2002: Buđetiranje kapitala – Procjena investicijskih projekata, Zagreb
13. Orsag, S., Dedi, L. 2011: Buđetiranje kapitala – Procjena investicijskih projekata, Zagreb
14. Perić, S. 2013: Model višekriterijskog odlučivanja o izgradnji termoelektrane na biomasu, Zagreb, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveulišta u Zagrebu
15. Pranjić, A., Lukić, N. 1997: Izmjera šuma, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
16. Posavec, S. 2004: Specifičnost poslovne analize entiteta za gospodarenje šumom i šumskim zemljištem, Šumarski list, 128 (5 – 6): pp. 279 – 285

17. Posavec, S. 2005: Dinamički modeli utvrđivanja vrijednosti šuma. Doktorski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
18. Sabati, R. 1992: Ekonomika šumarstva, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
19. Steinmetz, P. 2003: MOSES 3.0. – Forest Growth Modelling Software – Uuser Manual, 19 pp.
20. Zečić, Ž., Vusić, D. 2013: Šumski proizvodi, interna skripta, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu