

# Opravdanost ulaganja kapitala u male šumske posjede preborne strukture

---

**Koren, Filip**

**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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:315328>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-02**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ**

**TEHNIKE, TEHNOLOGIJE I MANAGEMENT U ŠUMARSTVU**

**FILIP KOREN**

**INVESTICIJSKA ANALIZA ULAGANJA KAPITALA**

**U MALE ŠUMSKE POSJEDE**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2017.**

**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUCILIŠTA U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**INVESTICIJSKA ANALIZA ULAGANJA KAPITALA**

**U MALE ŠUMSKE POSJEDE**

**DIPLOMPSKI RAD**

Diplomski studij: Tehnike, tehnologije i management u šumarstvu

Predmet: Ekonomika šumarske tvrtke

Ispitno povjerenstvo:

1. izv. prof. dr.sc. Stjepan Posavec
2. dr. sc. Karlo Beljan
3. doc. dr.sc. Krunoslav Teslak

Student: Filip Koren

JMBAG: 0178070295

Broj indeksa: 628/2015

Datum odobrenja teme: 20.04.2017.

Datum predaje rada: 30.06.2017.

Datum obrane rada: 07.07.2017.

**Zagreb, srpanj, 2017.**

## **PREDGOVOR**

Zahvljujem se svom mentoru izv. prof. dr. sc. Stjepanu Posavcu i asistentu dr. sc. Karlu Beljanu na stručnoj i nesebičnoj podršci, pomoći i stručnim savjetima pri izradi ovog rada. Također se želim zahvaliti tvrtki HŠ d.o.o, Upravi šuma podružnici Delnice, šumariji Tršće na pomoći pri sakupljanju potrebnih podataka koji su bili neophodni za izradu ovog rada.

Posebnu zahvalnost imaju svi oni koji su mi pružili potporu tijekom cjelokupnog školovanja, a pogotovo mojoj djevojci Dagmar koja mi je bila podrška tokom cijelog studija.

Filip Koren

## DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov	Investicijska analiza ulaganja kapitala u male šumske posjede
Title	Investment analysis of capital investment in small-scale forest estates
Autor	Filip Koren
Adresa autora	Bukovečki krč 24, Zagreb 10 000, Hrvatska
Rad izrađen	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	izv. prof. dr. sc. Stjepan Posavec
Izradu rada pomogao	Karlo Beljan, dr. sc.
Godina objave	2017.
Obujam	stranica 25; slika 5; tablica 8; navoda literature 25
Ključne riječi	Investicijska analiza, NPV, ulaganje u male šumske posjede
Key words	
Sažetak	<p>Obradena je tema ulaganja kapitala u male šumske posjede te opravdanost istog. Pod investicijom, u smislu ovog rada, podrazumijeva se kupnja šume zajedno s pripadajućim zemljištem. Kako bi analiza bila što reprezentativnija diplomski rad će se napraviti na realnom 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 sortimentata drva i cijena rada biti će realne. Također, pri izradi novčanog toka koristiti će se propisi Šumskogospodarske osnove za šume privatnih vlasnika (u slučaju da je predmetna šuma uređena). Diplomski rad uključuje izradu novčanog toka te investicijsku analizu ulaganja koristeći sve alate budžetiranja kapitala. Premda je očekivani 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 uvjetima ulagati u kupnju malog šumskog posjeda. U radu će se raspraviti mogućnost korištenja nepovratnih financijskih sredstava iz Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014.-2020., točnije Mjere 8: Ulaganja u razvoj šumskih područja i poboljšanje održivosti šuma.</p>

## Sadržaj

1. Uvod i problematika .....	1
1.1. Značajke kapitala u šumarstvu .....	1
1.2. Budžetiranje kapitala .....	2
2. Ciljevi rada.....	4
3. Materijal i metode .....	5
3.1. Objekt istraživanja .....	5
3.2. Prikupljanje podataka .....	6
3.3. Obrada podataka izmjere .....	8
3.4. Metoda sadašnje sječive vrijednost .....	9
3.5. Planiranje budućeg gospodarenja .....	9
3.6. Novčani tok.....	12
3.7. Ekonomska analiza .....	12
4. Rezultati .....	16
4.1. Vrijednost šumske sastojine .....	16
4.2. Obračun strukturnih elemenata sastojine.....	18
4.2. Plan gospodarenja .....	19
4.3. Ekonomska analiza.....	20
5. Rasparava sa Zaključkom.....	23
6. Literatura .....	25

**Popis tablica:**

Tablica 1. Sjekored preborne sječe po sastojinama (1-5).....	10
Tablica 2. Početna sortimetna struktura šume u 2016. godini .....	16
Tablica 3. Srednja vrijednost početne sortimentne strukture šume na panju .....	17
Tablica 4. Trenutno stanje osnovnih strukturnih elemenata preborne šume .....	18
Tablica 5. Razdoblja povrata investicije u šumu.....	21
Tablica 6. Diskontno razdoblje povrata .....	21
Tablica 7. Neto sadašnja vrijednost.....	22
Tablica 8. Interna stopa profitabilnosti .....	22

**Popis slika:**

Slika 1. Areal bukovo jelovih šuma u Hrvatskoj.. .....	5
Slika 2. Terenska izmjera .....	7
Slika 3 Udio početne sortimetne strukture šume u 2016. godini .....	17
Slika 4. Graf kretanja drvne zalihe.....	19
Slika 5. Novčani tok. ....	20

# 1. UVOD I PROBLEMATIKA

## 1.1. Značajke kapitala u šumarstvu

Šumarska ekonomika dio je ekonomike obnovljivih prirodnih resursa i bavi se proučavanjem šume kao ekonomskog subjekta (Sabadi 1992, Figurić 1996). Ekonomika šumarstva, kao i svaka specifična ekonomika privrednih područja, teži tome da iz spleta međusobnih ovisnosti i multiplikativnih djelovanja pronalazi optimume. Njihov cilj je maksimizacija osobne i društvene koristi, uz minimalni utrošak resursa (ili činitelja proizvodnje) (Sabadi 1992).

Zadaća šumarske ekonomike je istražiti koje vrste drveća na određenom staništu, uz raspoloživi kapital, postojeću kamatnu stopu i trend kretanje cijena drvnih sortimenata na tržištu ostvaruju bolji poslovni rezultat. Iz navedenih činjenica proizašla je duljina ophodnje/ophodnjice, intenzitet i turnus prorjede i slično. Određivanje najpovoljnijeg vremena gospodarskih zahvata kao što su sječa i obnova sastojine predmet su klasične šumarske ekonomike, dok moderna stavlja naglasak na općekorisne funkcije šuma te sekundarne proizvode kao dodatni izvor prihoda. (Beljan 2015)

Cilj šumarske ekonomike je istražiti te definirati ekonomski najpovoljniji način gospodarenja na razini šume ili sastojine a da se pri tome poštivaju načela potrajnosti i održivog razvoja.

Ekonomika prirodnih resursa bavi se proučavanjem svih samoobnovljivih resursa. Prirodni resursi su za ekonomiste činitelji proizvodnje- inputi (utrošci), koji, kombinirani s ljudskim radom, kapitalom i materijalom, proizvode dobra i usluge. (Sabadi 1992)

Cilj ekonomike je definirati granicu korištenja resursa do razine njegovog samoobnavljanja. Korištenje prirodnih resursa mora biti unutar granica njegovog samoobnavljanja kako ga njegovo intenzivno korištenje ne bi nepovratno uništilo. Intezitet korištenja ovisi u prvom redu o njegovoj potražnji na tržištu. Što nekog dobra ima manje, to će njegova tržišna vrijednost biti veća. Prema Sammuelsonu, dobra su oskudna zato što nema dovoljno resursa da se proizvede sve što ljudi žele trošiti (Figurić 1996).

Ekonomika prirodnih resursa pojavljuje se kao logična veza ekonomskog i prirodnog sustava. Definiranje načina upravljanja prirodnim resursima jedan je od temeljnih problema u potrajnom gospodarenju prirodnih resursa.



Prilikom donošenja odluka o budućem gospodarenju sastojinom ili šumom, nužno je ekonomsku i šumskogospodarsku komponentu u procesu odlučivanja promatrati nepristrano.

Neke od značajki kapitala u šumarstvu su da je proizvodnja drvnih i nedrvnih proizvoda u stalnom razvoju. Vrijeme proizvodnje (ophodnje, ophodnjice) je jako dugo u većini slučajeva duže od 100 godina, samim time i razdoblje povrata investicije. Sve to utječe na malu pokretljivost i slabu svestranost proizvodnje. Proizvodnja u šumarstvu karakteristična je po tome što za razliku od industrijske proizvodnje ili trgovine nije moguće u relativnom kratkom razdoblju promjeniti strukturu (proizvodnju, tehnologiju, organizaciju), ili u slučaju neuspjeha zatvoriti poduzeće.

Prebornom sastojinom gospodari se kroz kraće vremenske cikluse, tj. preborna sječa provodi se svakih 10 godina (ophodnjica), a šumskouzgojni radovi vremenski su i prostorno koncentrirani. U normalnim uvjetima iznos realizirane sječe jednak je akumuliranom prirastu od prošle ophodnjice. Što na razini sastojine rezultira sa puno kraćim proizvodnim ciklusom za razliku od regularnog gospodarenja. Sa stajališta šumarske ekonomike preborno gospodarenje promatra se kao periodički i konstantan prinos dobiti. Osnovna karakteristika ekonomike prebora je nepostojanje direktnih troškova pomlađivanja (Nenadić 1922, Klemperer 1982). Za razliku od regularnog gospodarenja preborno stvara manje, ali jednake novčane na razini jedne sastojine

## **1.2. Budžetiranje kapitala**

Budžetiranje kapitala je postupak donošenja odluka o dugoročnim investicijama u realnu imovinu. Takvim postupkom se koristimo kad analiziramo opravdanosti investiranja kapitala u dugoročne projekte, jedan od takvih bi bio i kupnja šume.

Gospodarenje šumama zahtijeva relativno velika ulaganja na početku proizvodnje, a prvi prinosi mogu se očekivati nakon dugog vremenskog perioda (Figurić 1996, str. 97).

Šumarstvo kao gospodarsku granu moramo svrstati u nisko profitabilnu iz razloga što je prinos na uloženi kapital u prosjeku oko 2 %. Time su i karakteristike ulaganja više prihvatljivije za javni nego privatni kapital kojemu je cilj u što kraćem roku povratak investicije.

U Hrvatskoj imamo slučaj gdje je gospodarenje šumskim zemljištem u velikoj mjeri već podvrgnuto šumskoj proizvodnji te nema velikih inicijalnih troškova. U slučaju kada je već uspostavljeno potrajno gospodarenje gdje se u teoriji siječe iznos prirasta (ili manje od prirasta) ostvaruju se pogodni ekonomski rezultati (Navarro 2003).

Usporedimo li dugoročno ulaganje kapitala u šumu ili banku novac uložen u šumu bio bi manje rizičan.

Ekonomsku analizu ulaganja kapitala u male šumske posjede utvrđeni su na temelju metode sadašnje sječive vrijednosti, razdoblja povrata, kriterija diskontnog razdoblja povrata i interne stope profitabilnosti.

Tako će uz manju cijenu šume (HRK) i kamatnu stopu (%) diskontno razbolje biti kraće (god.). Što će cijena i kamata bit veća razdoblje će se produljivati. Slična stvar će se desiti kod izračuna neto sadašnje vrijednosti, manjom investicijom i kamatom NPV će imati veću vrijednost.

Cijena šume će isto tako utjecati na internu stopu profitabilnosti (IRR), tako da će stopa rasti manjom cijenom šume. Odnosno previsokom kupovnom cijenom stopa će biti nula.

Buduće gospodarenja simulirano je pomoću programa MOSES ver. 3.0., programskog paketa za simulaciju rasta i prirasta šumskih sastojina, a temelji se na statističkom modeliranju u mješovitim i raznodobnim sastojinama (Hasenauer et al. 2006, Pretzsch i dr. 2002, Steinmetz 2003, Hasenauer 2006b, Klopff i dr. 2011). Bazira se na razvoju stabala iz trenutnih dimenzija prsnog promjera i visine prema potencijalno najvećim mogućim dimenzijama visine (Hasenauer 1997) na nekom bonitetu pritom koristeći kompeticijski faktor kao negativnu komponentu debljinskog prirasta (Hasenauer 2006b). Razvojni period (korak) iznosi 5 godina, a maksimalna dužina simulacija je 200 godina.

## 2. CILJEVI RADA

Na osnovi postavljene problematike u radu će se izračunati vrijednost malog šumskog posjeda. Na temelju utvrđene vrijednosti izračunati će se opravdanost ulaganja kapitala u mali šumski posjed. Kupovina posjeda je 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. Za investicijsku analizu koristiti će se metoda neto sadašnje vrijednosti, diskontirano razdoblje povrata, internu stopu profitabilnosti i razdoblje povrata investicije.

Ciljevi:

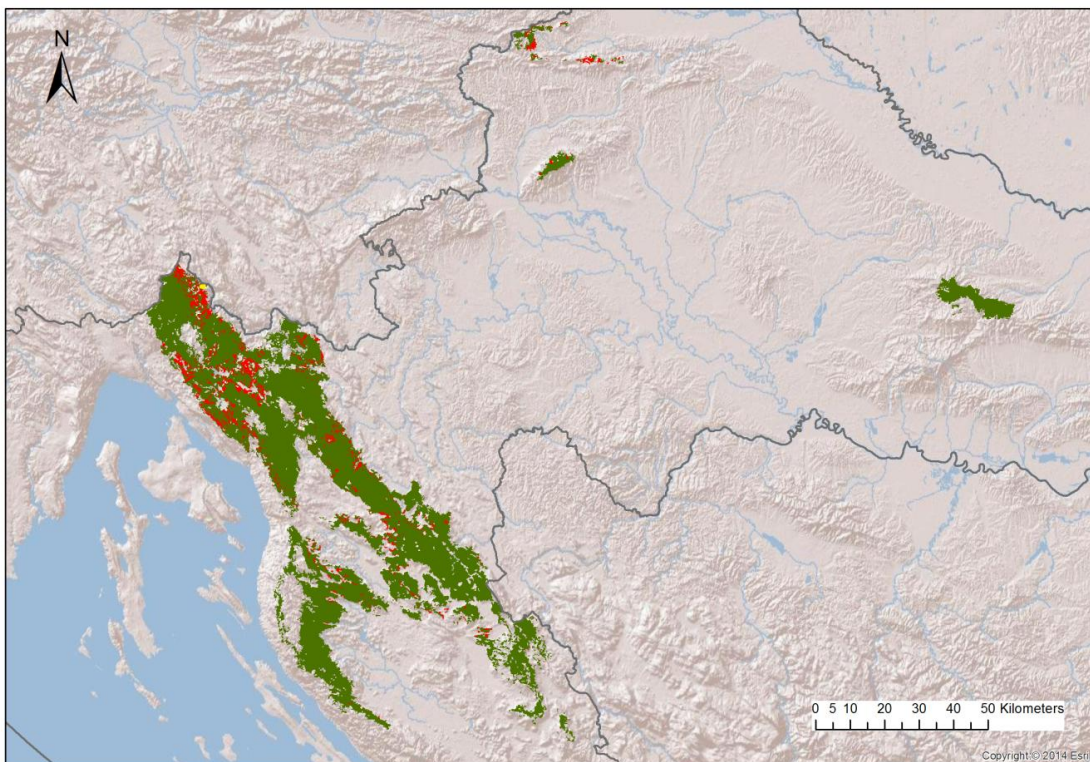
- i) Odrediti tržišnu vrijednost malog šumskog posjeda
- ii) Napraviti okvirni plan gospodarenja za idućih 30 godina
- iii) Kreirati novčani tok koji je rezultat gospodarenja malom šumskim posjedom
- iv) Ekonomskom analizom zaključiti opravdanost kupnje malog šumskog posjeda

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Objekt istraživanja

U Republici Hrvatskoj ima 323 386,17 hektara prebornih šuma, a od toga 25 001,80 hektara čine privatne. Područje istraživanja uključuje privatnu šumu Gorskog Kotara u blizini Čabra koja se spada u ovih 25 000 hektara privatnih šuma (prikazano crvenom bojom Slika 1). Predmetna šuma ima cjelovitu površinu od 2,54 ha.

Jelova šuma s rebračom (*Blechno-Abietetum* Horvat /1938/1950). Raste na kiselim tlima, na nadmorskim visinama između 650 i 950 m. Prosječna godišnja temperatura zraka kreće se između 6,3 i 7,0 C°, a količina oborine između 1850 i 1900 mm. Njezina pojava uvjetovana je dubokim tlima, uglavnom na geološkoj podlozi silikata i pješćenjaka. To je razlog što se javlja u prebornoj grupimičnoj strukturi. (Anić, 2009).



Slika 1. Areal bukovo jelovih šuma u Hrvatskoj.

\*Crvenom bojom su prikazane privatne dinarske i panoske bukovo-jelove šume i acidofine jelove šume. Žutom bojom označena je pozicija istraživanje šume.

Istraživana privatna šuma je mješovita sastojina bukve, smreke i jele. Crnogorica prisutnija u zapadnom i istočnom dijelu sastojine gdje je i dobro pomlađena. U središnjem dijelu sastojine bukva je deblje te je bolje tehničke kvalitete. Osim jele, smreke i bukve u sastojini na nekadašnjim košenicama možemo naći, brezu, obični bor, johu, jasen i jarebiku. Šuma se proteže između 475 i 780 m nadmorske visine, nagibi terena se kreću između 10 – 30 posto, nepotpunog je sklopa.

Na određenim djelovima sastojine vide se oštećeni vrhovi stabala što je posljedica ledoloma. Šuma se dobro prirodno pomlađuje, uključujući i dio sastojine kroz koji je prolazio dalekovod. Na toj površini sada nalazimo gusto obrasli bukvin pomladak visine do 1 m, te pojedinačan pomladak jele. U ostalom dijelu sastojine nalazimo pomladak u stadiju letvika i koljika. Smreka i jela tanjih dimenzija. Pomlađivanje crnogoricom vrlo dobro osim na vrhu gdje ima nešto običnog bora.

Sa sjeverne i zapadne strane šume prolazi asfaltirana cesta koja ujedno čini i granicu šume sa tih strana.

### **3.2. Prikupljanje podataka**

Izmjera na terenu izvedena je početkom prosinca 2016. godine (Slika 2). Prvi element prilikom terenske izmjere koji treba utvrditi je površina šume i šumskog zemljišta. Podloga za sastav osnovne karte je stanje u katastru i gruntovnici. Na temelju katastarskog plana saznajemo prostor, odnosno granice šume.

Za mjerenje na terenu korišten je Vertex III, metar, kreda, GPS uređaj, padomjer „Suunto“, promjerka i formulari za upis izmjerenih podataka.

**Mjerenje** je obavljeno na četiri kružnih ploha unutar 2,54 ha površine privatne šume. Slučajan raspored ploha bio je takav da je najvjernije prikazao stanje šume. Polumjer kruga je bio 12,62 m (površina plohe je iznosila 500 m<sup>2</sup>). Odabir kružnog oblika ploha je bolji od ostalih oblika jer krug za određenu površinu ima najmanji opseg što u konačnici rezultira sa manjim brojem rubnih stabala. Unutar ploha svakom stablu je determinirana vrsta i izmjeren prsni promjer. Intenzitet uzorkovanja šume iznosi  $((2000\text{m}^2 / 25400\text{m}^2) \times 100) = 7,87\%$ .

Mjerena su sva stabla obična jela (*Abies alba* Mill.), obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), obična smreka (*Picea abies* Karst.), obični bor (*Pinus sylvestris* L.) prsnog promjera većeg od 10 cm. Položaj svakog središta izmjerene plohe odredili smo pomoću GPS uređaja. Izmjereni podaci upisivali su se u formulare, na kojima se opisivao nagib plohe, postotak oštećenosti stabala i pomlađivanje.



Slika 2. Terenska izmjera

Uz izmjerene plohe bilo je potrebno obaviti i izmjera visina. Iz dva razloga, za izradu visinske krivulje pomoću koje se služeći sa drvnogromadnim tablicama za dotičnu vrstu stabala, izrađuju lokalne tarife, a drugi razlog je na temelju tarife određivanje boniteta sastojine.

Za potrebe sastava plana gospodarenja promjeri se mjere promjerkom u prsnoj visini stabla, odnosno 1,30 m iznad tla, u slučaju nagnutog terena s gornje strane. Promjeri se zaokružuju u debljinske stupnjeve po 5 cm, i to na način da je raspon od 11-15 cm, sa sredinom 12,5 cm (debljinski stupanj 3) te od 16 do 20 cm, sa sredinom 17,5 cm (debljinski stupanj 4) itd. Drvna zaliha iskazuje se iznad 7 cm, a mjeri iznad 10 cm, što je taksacijska granica za vrsrte koje su po udjelu iznad 10%, a ostatak zbirno OTB, OMB, OC. Promjeri se mjere samo u jedno smjeru, a ako se radi o jako nepravilnom deblu iznimno u dva međusobno okomita smjera.

Zbrajanje i izmjera prsnih promjera svih živih stabala naziva se totalna klupaža. Po obliku uzorci mogu biti kvadrati, paralelogrami i krugovi, a po načinu uzimanja u svakom od oblika uzorci mogu biti slučajni i sistematski, te uzorci promjenljive vjerojatnosti sekcije. Uzorci kružnog oblika – stalna površina, polažu se na čvornim točkama unaprijed nartane mreže kvadrata na ravnom terenu i mreže paralelograma na nagnutome.

### 3.3.Obrada podataka izmjere

Pomoću izmjerenih visina ( $h$ ) i promjera ( $d$ ) stabala izračunate su visinske krivulje. Izjednačenjem visinskih krivulja konstruiranje su lokalne tarife za običnu jelu, običnu bukvu i običnu smreku.

Za izjednačavanje visina korištena je Mihajlova funkcija (Mihajlov 1966) izraza:

$$h = 1,30 + a \left( e^{\frac{b}{d_{1,30}}} \right)$$

gdje je:

$e$  – Eulerova konstanta

$d_{1,30}$  – prsni promjer stabla

$a, b$  – parametri krivulje

Volumen pojedinog stabla izračunat je iz prsnog promjera ( $d$ ) i visine stabla ( $h$ ) po izrazu Schumacher i Hall (1933):

$$v = a \cdot d_{1,30}^b \cdot h^c \cdot f$$

gdje je:

$d_{1,30}$  – prsni promjer stabala

$h$  – visina prema izjednačenoj visinskoj krivulji

$a, b, c$  – parametri jednadžbe ovisno o vrsti drveća

$f$  - Meyerov korekcijski faktor

Parametre jednadžbe ovisno o vrsti drveća (a,b,c) izračunat je pomoću programa Statistica 10. Obračun drvne zalihe po vrstama drveća računat je preko tarifa tj. jednoulaznih tablica.

### **3.4. Metoda sadašnje sječive vrijednost**

Jedna od tradicionalnih metoda izračunavanja vrijednosti šuma je metoda sadašnje sječive vrijednosti, koja je korištena i u ovom radu. Da se odredi vrijednost sastojine na temelju količine njezinih sortimenata i cijena na panju odnosno šumskih taksa, potrebno je odrediti količinu drvne mase sastojine i razvrstavati je u sortimente. Utvrđenu količinu sortimenata valja pomnožiti odgovarajućim jediničnim cijenama sortimenata na panju ili šumskim taksama i te umnoške zbrojiti. Dobiveni rezultat je tržišna vrijednost sastojine (Figurić 1996, 137 str.).

Za sve četiri izmjerene plohe izjednačili smo visinske krivulje za svaku vrstu drveća (jela, bukva, smreka, obični bor, sušci) pomoću Mihajlove formule. Nakon visina izračunati su volumeni (Schumacher i Hall) po debljinskim stupnjevima za svaku od izmjerenih vrsta drveća. Dobiveni volumen za za sve vrste u debljinskim razredima uvećan je za broj stabala iste vrste koji smo izmjerili na plohi. Time je dobiven konkretni volumen debljinskog stupnja za svaku vrstu stojećih stabala. Kada se izračunati volumen pomnoži sa 20 dobiva se drvna zaliha na razini 1 ha (površina plohe 500m<sup>2</sup>). Isti postupak se koristio za sve četiri plohe.

Pomoću sortimentnih tablicama Hrvatskih šuma i izračunatih vrijednosti volumena sastojine dobivena je količinu sortimenata. Tu količinu množili smo sa srednjom vrijednosti cijena sortimenata na panju. Korišten je cjenik Glavnih šumskih proizvoda (HŠ 2012) i time procijenjena je trenutna financijska vrijednost sveukupne drvne mase privatne šume.

### **3.5. Planiranje budućeg gospodarenja**

Preborna šuma skup je prebornih sastojina koje izgrađuju stabla različitih dimenzija, promjera, visine i starosti. Oblik smjese može biti stablimičan ili grupimičan, a u smjesi je redovito prisutna obična jela (Matić i dr. 1996).



Distribucija broja stabala u preboru opisana je Liocourtovom krivuljom (de Liocourt 1898, Kerr 2014). Prebornom sastojinom gospodari se ophodnjicom (vrijeme između dvije sječe u prebornoj sastojini), a šumskouzgojni radovi vremenski su i prostorno koncentrirani. Prebornom sječom ispunjavaju se funkcije (Anić 2007, str.76): trajno pomlađivanje, održavanje preborne strukture sastojine, njega, uklanjanje sanitara, pridobivanje drva.

Tablica 1. *Sjekored preborne sječe po sastojinama (1-5)*

	Sastojina				
	1	2	3	4	5
Godina					
2017.	x				
2018.		x			
2019.			x		
2020.				x	
2021.					x
2022.	x				
2023.		x			
2024.			x		
2025.				x	
2026.					x
2027.	x				
2028.		x			
2029.			x		
2030.				x	
2031.					x
2032.	x				
2033.		x			
2034.			x		
2035.				x	
2036.					x
2037.	x				
2038.		x			
2039.			x		
2040.				x	
2041.					x
2042.	x				
2043.		x			
2044.			x		
2045.				x	
2046.					x
2047.	x				

U odnosu prema volumenu sastojine, intezitet preborne sječe iznosi oko 25% (min. 15% - max. 30%), što znači da se promjene volumena preborne sastojine tijekom vremena kreću unutar raspona od oko 25%. Prema usporedbi s rastom jednodobne sastojine na panju može se govoriti i o relativnoj stalnosti volumena kao o elementu preborne strukture. (Čavlović 2013, str. 94). U normalnim uvjetima gospodarenja iznos posječenog etata jednak je akumuliranom prirastu od prošle ophodnjice.

Za razliku od regularnog gospodarenja jednodobnom sastojinom preborni način s obzirom na vrijeme proizvodnje (ophodnjica) na razini sastojine rezultira sa puno kraćim proizvodnim ciklusom. Osim kraćeg vremena proizvodnje preborna sastojina stvara kontinuiran prihod i u jednakim vremenskim intervalima (ophodnjicama). Tako uređena i gospodarena sastojina promatrajući sa gledišta šumarske ekonomike rezultira sa periodičkim i konstantnim prinosom dobiti, pa je iz tog razloga interesantnija za privatne šumoposjednike.

Izmjerena sastojina učitana je u MOSES te je napravljena simulacija gospodarenja za budućih 30 godina (2017.-2047.). U tu svrhu privatna šuma površine 2.5 ha podijeljena je u 5 manjih sastojina svaka površine 0.5 ha kako bi prihod od sječe drvnih sortimenata bio pravilno raspoređen u vremenu. Stoga, simulacija je napravljena odvojeno za svaku od 5 sastojina s početnim vremenskim razmakom od 1 godine. Prilikom simuliranja korištena je 5-godišnja ophodnjica, iznos sječe određivan je prema Klepac (1953). Iznos sječe i njezinu sortimentnu strukturu moguće je pratiti u bilo kojem razdoblju simulacije. Zbog specifikacija programskog paketa MOSES i jednostavnosti simulacije gospodarenja simulacija je napravljena na ukupnoj površini od 5 hektara (pet hektarskih sastojina). Kod interpretacije rezultati se mogu prilagoditi bilo kojoj površini sastojine jednostavnim množenjem odnosno dijeljenjem površine. Npr. sastojina od 0,5 ha dijeli se s brojem dva.

### 3.6. Novčani tok

**Novčani tok** je financijski pokazatelj koji odražava kretanje gotovine: prihode i troškove. 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). Financijska efikasnost projekta određena je veličinom i dinamikom novčanih rokova za koje se očekuje da će ih ostvariti u budućnosti te njihovom vremenskom vrijednošću. Pri tome je vremenska vrijednost tih novčanih tokova određena međuovisnošću rizija i nagrade koje se mjeri troškom kapitala (osnove buđetiranja kapitala str. 24).

### 3.7. Ekonomska analiza

Financijska analiza je vrednovanje dostignuća poduzeća u prošlosti i njegova izgleda u budućnosti (Sabadi, str. 164).

Zadatak sveukupne ekonomske analize je na temelju iznosa prihoda i troškova koji su nastupili u proizvodnom ciklusu procjeniti potencijal investicije u neki projekt. Za cijelovitu ekonomsku analizu potrebno je izračunati sljedeće elemente: **razdoblje povrata, kriterij diskontnog razdoblja povrata, neto sadašnju vrijednost i internu stopu profitabilnosti.**

**Razdoblje povrata** najjednostavniji je kriteriji financijskog odlučivanja kada su u pitanju realne investicije (Orsag 2002). Razdoblje povrata predstavlja ukupan broj godina nakon kojih će se vratiti uloženi novac u određeni projekt. Često koristi u praksi jer se jednostavno i brzo može odrediti. Novac koji je uloženi u neki projekt postupno se vraća pritjecanjem godišnjih čistih novčanih tokova kroz cijelo vrijeme efektiviranja. Kada je zbroj čistih novčanih tokova dostigao vrijednost uloženi investicijskih troškova ostvaruje se razdoblje povrata projekta. Što znači da u ostatku razdoblja efektiviranja novčani tokovi predstavljaju zarađeni novac.

Što je razdoblje efektiviranaja duže i sama financijska efikasnost investicijskog projekta biti će veća. (Orsag 2002, osnove buđetiranje kapitala str. 21)

Razdoblje povrata (Orsag 2002, str. 47) opisano je izrazom:

$$t_p = \frac{I}{V_p}$$

gdje je:

$t_p$  - razdoblje povrata

$I$  – investicijski troškovi

$V_p$  – čisti novčani tokovi po godinama  $t$

**Kriterij diskontnog razdoblja povrata** varijanta je već spomenute metode razdoblja povrata u kojoj se umanjuje nedostatak neuzimanja u obzir vremenske vrijednosti novca (Orsag 2002, Orsag i Dedi 2011).

Izračunava se vrijeme potrebno da diskontni čisti novčani tokovi investicijskih projekata pokriju vrijednost investicijskih troškova.

Diskontno razdoblje povrata (Orsag 2002, str. 57) opisano je izrazom:

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

gdje je:

$I$  – diskontirano razdoblje povrata

$V_t$  - čisti novčani tokovi po godinama  $t$

$r$  – kamatnjak, p/100

$t$  – godine

$t_p$  – razdoblje povrata

Za izračunavanje diskontnog razdoblja najprije je potrebno diskontirati originalne novčane tokove projekta uz diskontnu stopu koja odgovara trošku kapitala.

**Neto sadašnja vrijednost (NPV)** temeljni je kriterij financijskog odlučivanja (Klemperer 1996, Hanewinkel 2001, Knoke i Plusczyk 2001, Bichler i Nitzan 2010).

Metoda čiste sadašnje vrijednosti pri ocjenjivanju financijske efikasnosti nekog projekta može se smatrati temeljnom metodom odlučivanja. Čista ili neto sadašnja vrijednost označava razliku između pozitivnih i negativnih učinaka koje su ishod neke aktivnosti. Kod novčanih tokova nekog projekta podrazumijevamo razliku između godišnjih novčanih tokova u cijelom vijeku efektuiranja i investicijskih troškova.

Premda se prihodi i troškovi ne pojavljuju samo u jednom trenutku trajanja projekta, nužan je postupak diskontiranja koji možemo definirati kao razliku između zbroja diskontiranih čistih novčanih tokova u cjelokupnom vijeku efektuiranja projekta i iznosa troškova, odnosno izrazom prema Klemperer (1996), str. 111:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \left[ \frac{R_t}{(1+r)^t} - \frac{C_t}{(1+r)^t} \right]$$

gdje je:

$NPV$  – neto sadašnja vrijednost

$R$  – prihod (engl. *revenue*)

$C$  – trošak (engl. *cost*)

$r$  – diskontni faktor, kamatnjak p/100

$t$  – godine

Neto sadašnja vrijednost govori o tome da sve efekte prihoda i troškove potrebno je prikazati u njihovom iznosima sa samog početka projekta. Ovaj je postupak nužan iz razloga što matematički nije ispravno uspoređivati prihode i troškove koji nisu nastupili u isto vrijeme. To se obavlja diskontnom tehnikom (diskontiranjem) u kojoj je diskontna stopa trošak kapitala ulagača.

## Interna stopa profitabilnosti

Stopa uz koju je čista sadašnja vrijednost jednaka nuli naziva se interna stopa profitabilnosti (engl. *internal rate of return- IRR*). Interna stopa profitabilnosti, uz kriterij čiste sadašnje vrijednosti, drugi je temeljni kriterij financijskog odlučivanja. Riječ je o stopi profitabilnosti ulaganja u projekt koja uvažava vremensku vrijednost novčanih tokova u cijelom vijeku efektuiranja projekta (Klemperer 1996). Uz navedenu stopu ostvaruje se nulta (granična) čista sadašnja vrijednost projekta.

Interna stopa profitabilnosti (Klemperer 1996, str. 173) opisana je izrazom:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+R)^t} = 0$$

gdje je:

$NPV$  – neto sadašnja vrijednost

$C_t$  – trošak

$R$  – interna stopa profitabilnosti, p/100

$t$  – godina nastupanja pojedinog prihoda/troška

$T$  – trajanje projekta

Internu stopu profitabilnosti u šumarstvu možemo prikazati 'horizontalno' i 'vertikalno'. Horizontalna interna stopa profitabilnosti promatra sastojinu i/ili šumu s protekom vremena (godina) i pod velikim je utjecajem vremenske preferencije novca. Ovaj način koristi se u slučaju kupnje šume ili šumskog zemljišta.

Vertikalna interna stopa profitabilnosti promatra isključivo razinu šume, a najčešće se koristi u slučaju kada je šuma već opravdala povrat početne investicije. Vertikalna stopa prikazuje se za svaku godinu gospodarenja posebno. Kod normalno uređene šume njezin iznos je konstantan. Premda vertikalna interna stopa profitabilnosti nije pod utjecajem vremenske preferencije novca, jer se promatra u razdoblju od jedne godine, redovito je višestruko veća od horizontalne inačice.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Vrijednost šumske sastojine

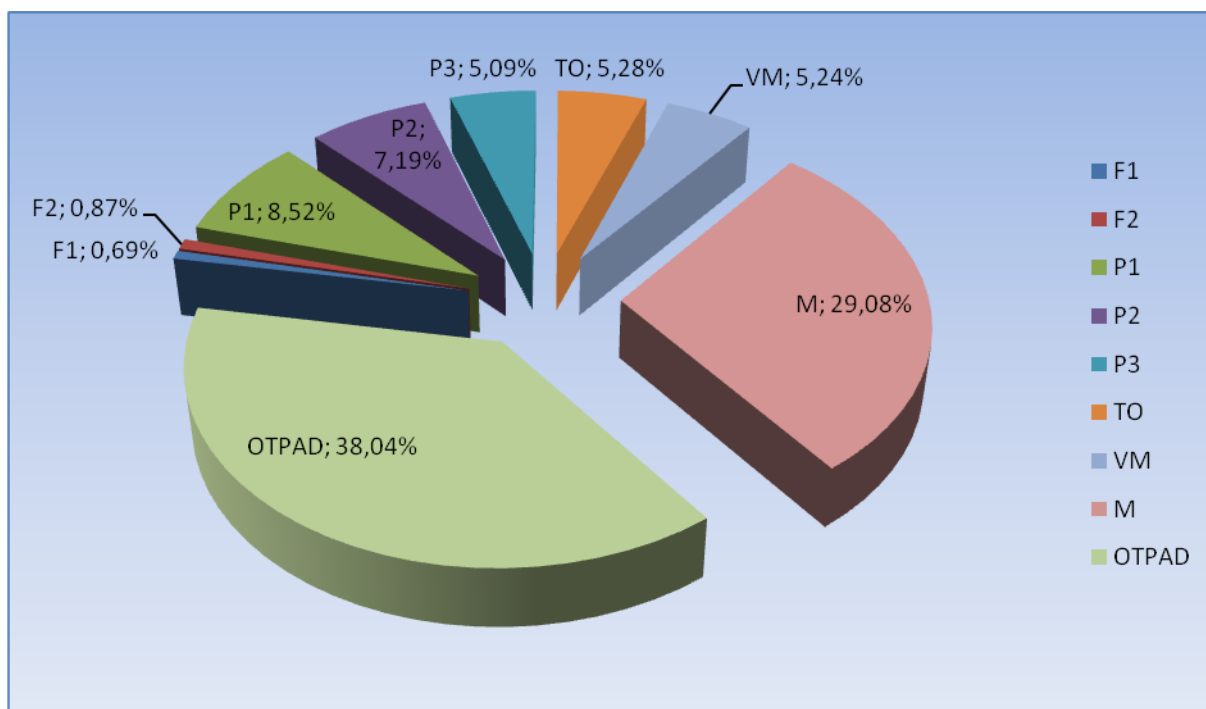
Na temelju izmjerenih podataka na terenu i njihovom analizom utvrđena je početna sortimentna struktura privatne šume (Tablica 2). U tablici je prikazano da kako je najzastupljenija vrsta obična bukva (38%), a nakon nje slijedi obična jela (22%), obična smreka (8%) i obični bor (4%). Suha stojeća stabla (sušci) čine više od četvrtine drvene zalihe (28%).

Iz sortimentne strukture vodljivo je kako je većina drvene zalihe koncentrirana u jednometarskom ogrijevnom (M) drvu te pilanskim trupcima prve (P1) i druge (P2) što je direktna posljedica relativno malog prsnog promjera stabala. Zastupljenost najvrjednijih sortimenata furnirskih trupaca prve (F1) i druge klase (F2) koja čini svega  $5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  ne može u kratkom vremenskom razdoblju predstavljati dovoljnu dobit kupcu šume. Prevelika zastupljenost stojećeg mrtvog drva rezultira sa velikim udio otpada u sortimentnoj strukturi, gotovo trećina drvene zalihe po hektaru. Iz analize jasno možemo zaključiti kako su zastupljeni svi sortimenti drva no njihov međusobni odnos nije zadovoljavajući.

Početno stanje šume određuje na koji način će se u budućnosti planirati s njom. S obzirom na veliku količinu mrtvog stojećeg drva prvo će se morat posjeći sušci. Takvim gospodarenjem ćemo šumu usmjeravati prema većoj drvnoj zalihi koja će u budućnosti moći polučivati veću količinu preborne sječe a samim time i sortimente veće financijske vrijednosti.

Tablica 2. Početna sortimentna struktura šume u 2016. godini

	JELA	BUKVA	SMREKA	O. BOR	SUŠCI	UKUPNO	
	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> /ha]	[m <sup>3</sup> /ha]	%
<b>F1</b>	0,11	1,65	0,11	0,55	0	2,42	0,69%
<b>F2</b>	0,00	2,74	0	0,28	0	3,02	0,87%
<b>P1</b>	10,66	10,3	5,64	3,11	0	29,71	8,52%
<b>P2</b>	8,66	10,84	3,7	1,86	0	25,06	7,19%
<b>P3</b>	4,50	8,08	2,27	2,91	0	17,76	5,09%
<b>TO</b>	10,41	4,49	3,51	0	0	18,41	5,28%
<b>VM</b>	0,00	17,45	0	0,82	0	18,27	5,24%
<b>M</b>	27,43	62,33	9,06	2,53	0	101,35	29,08%
<b>OTPAD</b>	13,68	15,56	5,27	2,47	95,6	132,58	38,04%
<b>UKUPNO</b>	75,45	133,44	29,56	14,53	95,60	348,58	100,00%



Slika 3. Udio početne sortimentne strukture šume u 2016. godini

Tablica 3. Srednja vrijednost početne sortimentne strukture šume na panju

	JELA	BUKVA	SMREKA	O. BOR	SUŠCI	UKUPNO	
	[kn/ha]	[kn/ha]	[kn/ha]	[kn/ha]	[kn/ha]	[kn/ha]	%
F1	51,19	1160,71	78,28	488,31	0,00	1778,49	3%
F2	0,00	1018,28	0,00	235,23	0,00	1253,51	2%
P1	4625,35	4427,81	2767,85	1716,02	0,00	13537,03	23%
P2	3012,39	2476,89	1454,82	627,62	0,00	7571,71	13%
P3	975,44	1338,64	580,73	930,50	0,00	3825,31	7%
TO	2841,95	629,48	1087,27	0,00	0,00	4558,71	8%
VM	0,00	2320,01	0,00	41,32	0,00	2361,34	4%
M	2743,30	7053,08	1025,37	639,68	0,00	11461,42	20%
OTPAD	1053,57	1654,47	459,41	368,63	8594,94	12131,01	21%
UKUPNO	15303,19	22079,37	7453,72	5047,30	8594,94	58478,52	100%

Iz tablice 3. možemo očitati kako su pilaski trupci prve klase (P1) i metarsko drvo (M) najzastupljeniji što je direktna posljedica izostanka stabala većih prsnih promjera. Furnirski trupci kao najvrijedniji drvni sortimenti zastupljeni su u ukupnoj strukturi po hektaru sa tek 5 %. Što znači investitor ne može očekivati veliku dobit u kratkom vremenskom roku.



## 4.2. Obračun strukturnih elemenata sastojine

Jela i bukva po broju stabala (N) čine gotovo 80% udjela u sastojini (po hektaru). Gledajući distribuciju po debljinski stupnjevima bitno je zamjetiti kako iznad debljinskog razreda 42,5 cm nema živih stabala osim mrtvog stojećeg drva. Što je direktna posljedice velike količine jednometarsko ogrijevnog drva u sortimentnih strukturi. Najveća količina stabala koncentrirana je u prvim debljinskim stupnjevima (12,5-27,5 cm). U ukupnoj drvnj zalihi po hektaru sušci čine skoro trećinu zalihe (tablica 4.).

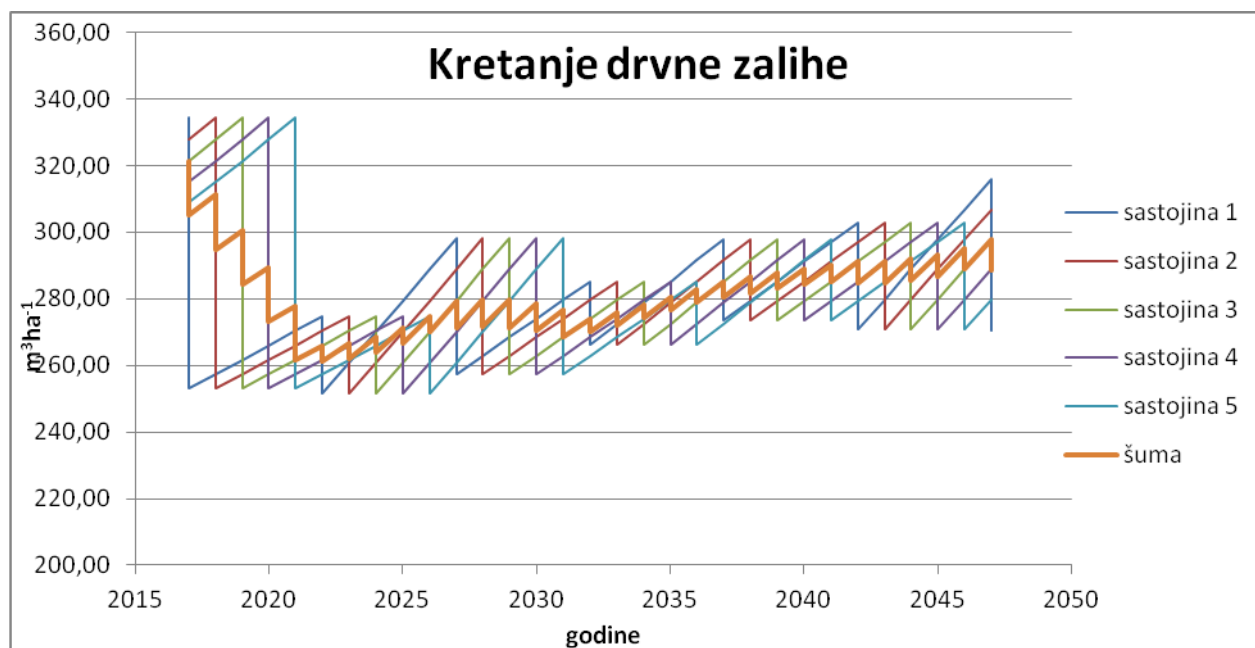
Tablica 4. *Trenutno stanje osnovnih strukturnih elemenata preborne šume*

	JELA			BUKVA			SMREKA			SUŠAC SMREKA			BIJELI BOR			UKUPNO		
	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V
<b>12,5</b>	75	0,92	3,98	20,00	0,25	3,47	5	0,06	0,60	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	100	1,23	8,05
<b>17,5</b>	55	1,32	13,60	10,00	0,24	12,22	10	0,24	3,39	0	0,00	0,85	0	0,00	0,00	75	1,80	30,05
<b>22,5</b>	45	1,79	16,24	20,00	0,79	19,14	10	0,40	3,42	0	0,00	3,42	0	0,00	0,00	75	2,98	42,22
<b>27,5</b>	10	0,59	23,14	5,00	0,30	27,65	25	1,48	11,57	0	0,00	5,78	0	0,00	0,00	40	2,37	68,14
<b>32,5</b>	30	2,49	12,68	5,00	0,41	9,65	10	0,83	4,39	5	0,41	21,95	0	0,00	0,00	50	4,15	48,67
<b>37,5</b>	10	1,10	5,81	0,00	0,00	42,05	10	1,10	6,20	5	0,55	12,40	0	0,00	6,12	25	2,76	72,57
<b>42,5</b>	0	0,00	0,00	0,00	0,00	19,26	10	1,42	0,00	0	0,00	16,62	0	0,00	8,39	10	1,42	44,27
<b>47,5</b>	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	0,89	0,00	0	0,00	21,45	0	0,00	0,00	5	0,89	21,45
<b>52,5</b>	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	13,44	0	0,00	0,00	0	0,00	13,44
<b>UK</b>	225	8,22	75,45	60,00	1,99	133,43	85,00	6,42	29,56	10,00	0,97	95,90	0,00	0,00	14,52	380,00	17,59	348,86

\*( N-broj stabalo po ha, G- temeljnica m<sup>2</sup> po ha, V-volumen po ha)

## 4.2. Plan gospodarenja

Šumu površine 2,54 hektara podjeljena je na pet sastojina površine 0,5 ha. Simulaciju je moguće pratiti na razini svake od pet sastojina i na razini šume, koja je zapravo prosjek svih sastojina (slika 4).



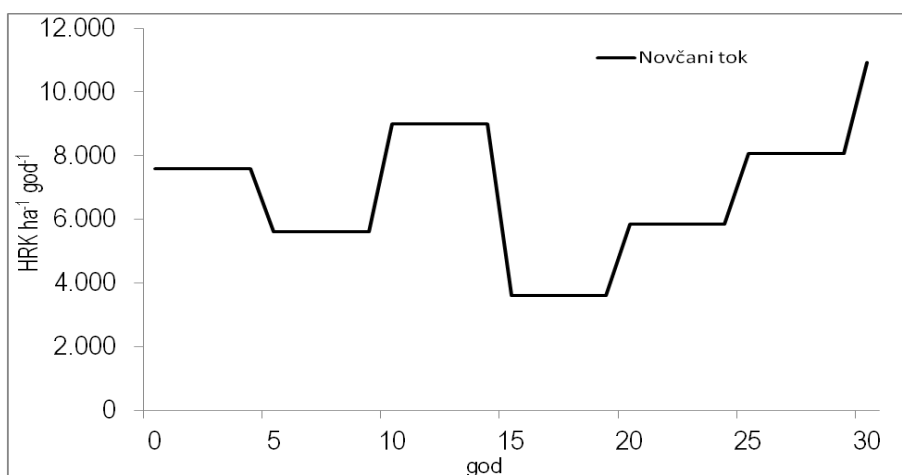
Slika 4. Graf kretanja drvne zalihe

Zbog velikog udjela mrtvih dubećih stabala koji čine četvrtinu drvne zalihe prvih pet godina fokusirano je na sušace. Nužna sječa s funkcijom uklanjanja sanitara rezultirala je smanjenjem drvne zalihe za gotovo 100 m<sup>3</sup>/ha. Nakon toga pa sve do kraja promatranog razdoblja gospodarenja drvena zaliha se postepeno povećava (Slika 4). Za pretpostaviti da će svoj optimum preborna šuma postići tek nakon 60 godina (počevši od 2016. godine).

### 4.3. Ekonomska analiza

Na temelju novčanog toka i početnog investicijskog ulaganja napravljena je investicijska analiza opravdanosti ulaganja kapitala u istraživani šumski posjed.

**Novčani tok** direktna je posljedica simulacije gospodarenja šumom. Preborna sječa koja simulacijski provedena svakih 5 godina (Slika 4) rezultirala je prihodima koji se mogu pratiti novčanim tokom (Slika 5). Analogno Slika 5 novčani tok za jednu sastojinu ovog rad (koja iznosi 0,5 ha) potrebno je podijeliti s brojem 2.



Slika 5. *Novčani tok.*

Novčani tok prikazan u slici 5 odnosi se na ukupnu površinu od pet hektara (pet hektarskih sastojina). Realiziran je svake godine, ali u različitoj sastojini.

Prikazan je u prosječnoj vrijednosti po jednom hektaru (Slika 5). Preborna sječa rezultirala je prihodima svakih pet godina no kada se to promatra na razini šume (5 sastojina) prihod je prisutan svake godine. Promatrajući kretanje drvene zalihe i novčanog toka ne mogu se u potpunosti preklapati izradi različite kvalitete posječenih drvnih sortimenata. U pojedinim godinama je posječeno manje drvene zalihe, a novčani tok je visok zbog visoke jedinične cijene sortimenta. Promatrajući simulacijsko razdoblje na početku ostvareni prihodi relativno su niski, zbog velikog broja mrtvog dubećeg stabla (sušaca) koji donose minimalne novčane prihode. S protokom vremena drvena zaliha je približava normalni te je vidljiv trend povećanja nočanog toka. Spomenuti niski prihodi u prvim godinama bili su nužni radi uspostavljanja normalne preborne strukture kako bi se u budućnosti mogli ostvariti višestruko veći.

Uspostavom normalne preborne strukture sastojine novčani prihodi će se ujednačiti.

## Razdoblje povrata investicije

Na temelju izračunatih prihoda i troškova razdobljem povrata investicije predstavlja iznos nakon koliko godina će nam se vratiti novac uložen u kupnju šume. U tablici 5 prikazane su četiri opcije kupnje šume od 1 do 4 HRK m<sup>-2</sup>. U slučaju kupnje šume po 4 HRK m<sup>-2</sup> razdoblje povrata će 30 godina, dok prilikom manje cijene od 1 HRK m<sup>-2</sup> povrat investicije biti će već nakon 7 godina.

Tablica 5. *Razdoblje povrata investicije u šumu*

	razdoblje povrata			
godina	7	13	23	30
cijena 5 ha	50.000,00	100.000,00	150.000,00	200.000,00

Prikazana cijena šume u tablici radi lakšeg računanja odnosi se na površinu od 5 ha. Odnosno na primjeru šume u radu, cijenu prikazanu u tablici treba podijeliti s brojem dva.

## Diskontno razdoblje povrata

Diskontno razdoblje povrata analiziran je uz različite scenarije kupovne cijene šume i raspon diskontnih stopa od 1 % do 6 %. Investicijski trošak u tablicama koje slijede prikazane su u hrvatskim kunama (HRK).

Tablica 6. *Diskontno razdoblje povrata*

	kamatna stopa					
uz trošak [5ha]	1%	2%	3%	4%	5%	6%
50000	4	7	8	8	8	9
100000	14	16	19	22	26	30
150000	26	29	>30	>30	>30	>30
200000	>30	>30	>30	>30	>30	>30

*\*uz različite kupovne cijene i uz primjenu različitih diskontnih stopa*

Diskontno razdoblje povrata mijenja se s promjenom investicijskog troška i primijenjene diskontne stope (Tablica 6). Očekivano je da uz višu diskontnu stopu razdoblje povrata uvijek traje duže, i obrnuto. U tablici su prikazani slučajevi kod kojih se povrat investicije očekuje i nakon 30 godina.

## Neto sadašnja vrijednost (NPV)

Neto sadašnja vrijednost je pod utjecajem diskontne stope i investicijskog troška i to po istom principu kao diskontno razdoblje povrata (Tablica 6). Uz investicijski trošak 1 HRK m<sup>-2</sup> i 2 HRK m<sup>-2</sup> neto sadašnja vrijednost je pozitivna uz sve diskontne stope. Drugi ekstrem je investicijski trošak od 4 HRK m<sup>-2</sup> gdje je NPV uvijek negativna. Iz Tablica 7 bitno je uočiti da visoki investicijski troškovi ne znače uvijek i negativnu NPV. Kombinacije investicijskog troška i diskontne stope za koje vrijedi da je NPV negativna imaju i diskontno vrijeme povrata duže od 30 godina (Tablica 6).

Tablica 7. *Neto sadašnja vrijednost*

uz trošak [5ha]	kamatna stopa [%]					
	1	2	3	4	5	6
50000 (1kn)	130.981,20	107.904,63	89.104,69	73.666,17	60.887,05	50.225,89
100000 (2kn)	80.981,20	57.904,63	39.104,69	23.666,17	10.887,05	225,89
150000 (3kn)	30.981,20	7.904,63	-10.895,31	-26.333,83	-39.112,95	-49.774,11
200000 (4kn)	-19.018,80	-42.095,37	-60.895,31	-76.333,83	-89.112,95	-99.774,11

## Interna stopa profitabilnosti (IRR)

Interna stopa profitabilnosti prikazuje postotak složenog ukamaćenja na uloženi kapital u zadanom vremenskom razdoblju.

Tablica 8. *Interna stopa profitabilnosti*

TROŠAK (kn/ha)	50000	100000	150000	200000	250000
IRR (%)	16,1	6,025	2,39	0,31	0

Ispitano vremensko razdoblje od 30 godina. na uloženi 1000 HRK daje stopu povrata od 16.1 %, na uloženi 2000 HRK 6.025 %, na uloženi 3000 HRK 2.39 %, a na uloženi 4000 HRK ona iznosi 0.31 %.

## 5. RASPARAVA SA ZAKLJUČKOM

Rezultati istraživanja ukazuju na to da ulaganje kapitala u male šumske posjede ima ekonomsku opravdanost. Kao osnovni kriterij za prihvaćanje ili odbijanje neke investicije mogu odrediti sve moguće kombinacije neto sadašnje vrijednosti. Iz toga proizlazi da se investicijski trošak ili diskontna stopa ne smiju promatrati odvojeno jer npr. visok investicijski trošak uz malu diskontnu stopu ima pozitivnu NPV. Bitno je naglasiti da je u nekim slučajevima povrat investicije očekivan i nakon 30 godina. Uz najvišu kupovnu cijenu šume cijenu i primjenu najviše diskontne stope čak je moguće da investicija nikada neće biti vraćena. Što nam ukazuje da kvantiteta i kvaliteta sortimenata drva koji se mogu proizvesti iz šume ne bi bili dovoljni za pokrivanje previsokih investicijskih troškova. Zaključak je kako je investicija povoljna samo uz određene investicijske troškove i diskontne stope, što se može iščitati iz rezultata.

Sve prikazane mogućnosti interne stope profitabilnosti ostvarive su u realnom ulaganju pri kupnji malog šumskog posjeda no pitanje je po kojoj cijeni je moguće kupiti šumu. Malo je vjerojatno da će potencijalni investitor imati mogućnost ulaganja (kupnje) šume po niskim cijenama ( $1\text{hrk}/\text{m}^2$ ) koje stvaraju IRR od 16 %. U ovom istraženom slučaju investitor bi trebao uložiti maksimalno  $30000\text{ HRK ha}^{-2}$  uz najvišu diskontnu stopu od između 2 % i 3 % (točnije 2.39 %) da bi NPV bila jednaka nuli, tj. svaka kupovna cijena i diskontna stopa niža od spomenutih osiguravala bi pozitivnu NPV. 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  $30\ 000\text{ HRK ha}^{-2}$  pokriva iznos inflacije. Drugim riječima, kupnja šume po cijeni nižoj od spomenute investitoru osigurava povećavanje uloženog kapitala čak i uz inflaciju novca.

S obzirom na minimalnu prihvatljiva stopu povrata investitora možemo zaključiti da ulaganja u ovakve šume nije zadovoljavajuće za one koji očekuju visoke stope prinosa u kraćem vremenskom roku. No šumarstvo treba gledati s aspekta ulaganja u realnu imovinu koje je izrazito nisko rizično (Klemperer et al. 1994) i težiti konceptu beskonačne rente (normalne šume) koja će konstantno proizvoditi monetarne i nemonetarne vrijednosti na opću korist i korist investitora. Gospodarenje šumama zahtijeva planiranje i gospodarenje na velikoj površini te je

više prihvatljivo za javni kapital kojemu povrat investicije u kratkom roku nije imperativ (Beljan 2015). Prirodne šume, kojih u Republici Hrvatskoj ima najviše, izrazito su nisko rizične zbog svoje stabilnosti, prirodnog pomlađivanja i stabilnih cijena sortimenata drva.

U ovom radu prikazan je scenarij optimalnog gospodarenja privatnom šumom male površine. Postoje više i manje intenzivniji scenariji gospodarenja no ovdje je prikazan onaj koji će dugoročno polučiti najveću korist za okoliš i „strpljivog“ investitora. Ekonomski gledano najbolje već u prvoj godini posjeći svu drvnu zalihu i ostvariti dobit, no takvo što ne bi trebala biti opcija niti jednog investitora.

Uz prikazani novčani tok koji je rezultat prodaje drva na panju mogu se uzeti u obzir i prihodi od općekorisnih funkcija šuma, lovstva, sakupljanja nedrvenih šumskih proizvoda koji mogu imati samo pozitivan utjecaj na financijsku sliku investicije.

Također, eventualni investitor treba razmotriti i činjenicu da je u RH trenutno na stazi podmjera 8.5. (Potpora za ulaganja u poboljšanje otpornosti i okolišne vrijednosti šumskih ekosustava) (NN 30/2015) iz Programa ruralnog razvoja RH pomoću koje se do 2020 godine mogu financirati radovi biološke obnove u privatnim šumoposjedima sa potporama do 100% prihvatljivih troškova.

Rezultati ovog istraživanja temelje se na uzorku šume male površine u predjelu Gorskog kotara, dok šume na drugim bonitetima posjeduju druge karaktersitike a time i druge vrijednosti od ovih analiziranih. Na primjer veću drvnu zalihu, bolju sortimentnu strukturu s manjom zastupljenosti sušaca i sl.

S obzirom na sve izneseno postavljena hipoteza djelomično je prihvaćena. Naime, samo oni investitori koji smatraju prikazane vrijednosti ekonomske analize dovoljno dobrima, zasigurno mogu povećati svoj kapital ulaganjem u privatne šume Gorskog Kotara.

## 6. LITERATURA

1. Anić, I. 2007: Uzgajanje šuma I, interna skripta, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 97 pp.
2. Anić, I. 2009: Uzgajanje šuma II, interna skripta, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 145 pp.
3. Beljan, K. (2015): Ekonomska analiza gospodarenja šuma Obične jele (*Abies alba Mill.*)jednodabne strukture. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu
4. Čavlović, J. 2013: Osnove uređivanja šuma, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 322 pp.
5. Figurić, M. 1996: Uvod u ekonomiku šumskih resursa. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu
6. Hasenauer, H. 1997: Dimensional relationships of open-grown treemi in Austria. *Forest Ecology and Management*, 96 (3): pp. 197-206.
7. Hasenauer, H. 2000: Die simultanen Eigenschaftfen von Waldwachstumsmodellen, Berlin, Parey, 131 pp.
8. Hasenauer, H. 2006a: Sustainable forest management, Vienna, Springer, 398 pp.
9. Hasenauer, H. 2006b: The growth model MOSES 3.0. U: HASENAUER, H. (ur.) *Sustainable Forest Managemet: Growth Models for Europe*. Vienna: BOKU, 64-71 pp.
10. HŠ (2012): Cjenik glavnih šumskih proizvoda. URL: [www.hrsume.hr](http://www.hrsume.hr)
11. Klemperer, D. W. 1996: Forest Resource Economics and Finance, Columbus, McGraw-Hill, 551 pp.
12. Klopff, M., Thurnher, C., Hasenauer, H. 2011: MosesFramework Benutzhandbuch, Vienna, BOKU, Vienna.
13. Krajicek, J. E., Brinkman, K. A., Gringrich, S. F. 1961: Crown competition - a measure of density. *Forest Science*, 7: pp. 35-42.
14. Matić, S., Oršanić, M., Anić, I. 1996: Neke karakteristike i problemi prebornih šuma obične jele (*Abies alba Mill.*) u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 120 (3-4): pp. 91-99.
15. Mihajlov, I. (1966): Dendrometrija, Skoplje: Univerzitet u Skoplju



16. Navarro, G. A. 2003: A Re-examing the theories supporting the so-called Faustmann Formula. U: HELLES, F., STRANGE, N. & WICHMANN, L. (ur.) *Recent Accomplishments in Applied Forest Economics Research*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers,
17. Orsag, S. 2002: Budžetiranje kapitala-Procjena investicijskih projekata, Zagreb
18. Orsag, S., Dedi, L. 2011: Budžetiranje kapitala-Procjena investicijskih projekata, Zagreb, Masmedia, 416 pp.
19. Posavec, S. 2004: Specifičnosti poslovne analize entiteta za gospodarenje šumom i šumskim zemljištem. *Šumarski list*, 128 (5-6): pp. 279-285.
20. Posavec, S. 2005: Dinamički modeli utvrđivanja vrijednosti šuma. Doktorski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 140 pp.
21. Posavec, S.; Beljan, K.; Koren, F. (2017): Investment justification of capital in small-scale uneven-aged forest estates, WoodEMA
22. Pretzsch, H., Biber, P., Dursky, J., Gadow, K., Hasenauer, H., Kändler, G., Genk, G., Kublin, E., Nagel, J., Pukkala, T., Skovsgaard, J. P., Sotke, R., Sterba, H. 2002. Recommendations for standardized documentation and further development of forest growth. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*.
23. Sabadi, R. 1992: Ekonomika šumarstva, Zagreb, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 279 pp.
24. Steinmetz, P. 2003: MOSES 3.0.- Forest Growth Modelling Software-User Manual, 19 pp