

# Totalna procjena stanja sastojina primjenom Field Map metode kao polazište za propisivanje postupaka gospodarenja sitnim privatnim šumsko-posjedom

---

Čavlović, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:108:885897>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-03**



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**

**Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem**

**Tomislav Čavlović**

**Totalna procjena stanja sastojina primjenom Field Map metode kao polazište za propisivanje postupaka gospodarenja sitnim privatnim šumo-posjedom**

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2016.**

**ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU  
ZAVOD ZA IZMJERU I UREĐIVANJE ŠUMA**

**Totalna procjena stanja sastojina primjenom Field Map metode kao polazište za propisivanje postupaka gospodarenja sitnim privatnim šumo-posjedom**

**DIPLOMSKI RAD**

**Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem**

**Predmet: Šumsko gospodarsko planiranje**

**Ispitno povjerenstvo : 1. Prof. dr. sc. Jura Čavlović**

**2. Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak**

**3. Izv. prof. dr. sc. Mario Božić**

**Student: Tomislav Čavlović**

**JMBAG: 0068214744**

**Broj indeksa: 554/14**

**Datum odobrenja teme: 1.travanj.2016.**

**Datum predaje rada: 9. rujan. 2016.**

**Datum obrane rada: 16. rujan. 2016.**

**Zagreb, rujan, 2016.**

**DOKUMENTACIJSKA KARTICA,**

<b>Naslov</b>	<b>Totalna procjena stanja sastojina primjenom Field Map metode kao polazište za propisivanje postupaka gospodarenja sitnim privatnim šumoposjedom</b>
<b>Title</b>	<b>Total stands assessment using Field Map methods as a base for prescribing management activities - a small private forest property case</b>
<b>Autor</b>	<b>Tomislav Čavlović</b>
<b>Adresa autora</b>	<b>Kozarice 178, Kozarice</b>
<b>Mjesto izrade</b>	<b>Šumarski fakultet u Zagrebu</b>
<b>Vrsta objave</b>	<b>Diplomski rad</b>
<b>Mentor</b>	<b>Prof. dr. sc. Jura Čavlović</b>
<b>Izradu rada pomogao</b>	<b>Izmjera: Martin Rukavina, Izrada: Mario Božić, Stjepan Mikac, Krunoslav Teslak, Vinko Paulić.</b>
<b>Godina objave</b>	<b>2016.</b>
<b>Obujam</b>	<b>Broj stranica: 75, slika: 45, tablica: 42, popis literature: 7.</b>
<b>Ključne riječi</b>	<b>Stanje sastojina, raznodobno gospodarenje, privatne šume, Field map</b>
<b>Key words</b>	<b>structure of stands , uneven-aged management , private forests , Field map</b>
<b>Sažetak</b>	<b>Predmet izmjere je šuma privatnog šumoposjednika površine oko 10ha. Cilj rada je opisati šumu i utvrditi njeno stanje. Izmjera će obuhvaćati Field Map metodu apsolutne i detaljne izmjere te određivanje rasporeda stabala kao polazište za pripremu donošenja postupaka gospodarenja. Prilikom izmjere odrediti će se skupine stabala površine oko 0,5ha, a dobiveni strukturni podatci poslužiti će za donošenje detaljnih postupaka gospodarenja na razini pojedine skupine stabala (dijela raznodobne sastojine), vodeći računa o svakom pojedinom stablu.</b>

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA I PREDMET ISTRAŽIVANJA .....	2
2.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA .....	2
2.2. OPIS STANIŠTA I SASTOJINE .....	3
2.2.1. Položaj gospodarske jedinice .....	3
2.2.2. Orografske i hidrografske prilike .....	3
2.2.3. Geološka podloga i tlo .....	4
2.2.4. Klima .....	5
2.2.5. Vegetacija .....	6
2.3. DOSADAŠNJE GOSPODARENJE PRIVATNOM ŠUMOM .....	9
2.3. PROBLEMATIKA VLASNIŠTVA PRIVATNIH ŠUMA .....	11
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	12
3.1. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA .....	13
3.2. MODEL RAZNODOBNOG NAČINA GOSPODARENJA .....	18
3.3. PODATCI O PRIVATNIM ŠUMAMA „LIPOVLJANSKO-NOVLJANSKE ŠUME“ I ZA PREDMET ISTRAŽIVANJA .....	20
3.3.1. OPIS UREĐAJNIH RAZREDA .....	20
3.3.2. CILJ GOSPODARENJA U GOSPODARSKOJ JEDINICI „LIPOVLJANSKO-NOVLJANSKE ŠUME“ .....	21
3.3.3. PODATCI ODJELA KOJI PRIKAZUJU PREDMET RADA .....	22
4. REZULTATI RADA SA PREPORUKAMA GOSPODARENJA I RASPRAVOM	
4.1. PRIKAZ STRUKTURNIH ELEMENATA ŠUME .....	23
4.1.1. PRIKAZ STRUKTURNIH ELEMENATA UNUTAR IZLUČENIH SKUPINA .....	24
4.2. PROPISI GOSPODARENJA ZA PRVO 10-GODIŠNJE RAZDOBLJE	
4.2.1. Usporedba aktualne i teoretske strukture sastojine („šume“). 50	
4.2.2. Okvirni propis obnove i njege sastojine .....	51
4.2.3. Detaljni propisi na razini konkretne skupine .....	53
5. ZAKLJUČAK .....	59
6. LITERATURA .....	67
7. PRILOZI .....	68

## **PREDGOVOR**

*Za izradu ovoga rada uloženo je puno truda i fizičke aktivnosti koja je trajala gotovo mjesec dana. Obračun podataka i analiza zahtijevala je dodatno uloženo vrijeme kako bi se sam rad u cijelosti prikazao kao unaprijed smišljena priča, sve samo da se počne drugačije gledati na sitne privatne šumo-posjednike.*

*Posebno se zahvaljujem svome mentoru profesoru Juri Čavloviću, koji mi je svojom dostupnošću, redovnim konzultacijama, smjernicama i savjetima pomogao kako bih uspio ovaj rad završiti. Hvala.*

*Zahvaljujem se profesoru Mariu Božiću, docentima Krunoslavu Teslaku, Stjepanu Mikcu, Damiru Ugarkoviću, asistentima Ernestu Goršiću i Vinku Pauliću, koji su me uputili i pomogli pri izlasku na teren i obračunu podataka izmjere.*

*Zahvalio bih se svima sa smjera Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem, koji su mi omogućili sakupiti znanja sa područja za koje sam se opredijelio prilikom upisa diplomskoga studija, bitno su mi približili stvarne vrijednosti šumarske inženjerske struke.*

*Osim profesora, zahvalio bih se kolegama koji su uz mene od prve godine studiranja na Šumarskom fakultetu. Hvala im na trenutcima koje smo provodili od klupa pa do terenske nastave, raspravama i lovačkim pričama koje su uljepšale moje godine studija.*

*Osobito bih se zahvalio kumu Martinu Rukavini koji mi je najviše pomogao pri terenskoj izmjeri i bez kojega sada ti rezultati ne bih postojali.*

*Naravno, za kraj sam ostavio svoje roditelje, majku Anđelku, oca Milana, očuha Ivu i brata Matiju kojima sam najviše zahvalan na podršci prilikom školovanja. To što sam ih spomenuo zadnje ne znači da su manje važni jer ipak šećer dolazi na kraju.*

*Hvala Vam što ste preko svoga odricanja omogućili da budem to što jesam, da sam ono što volim.*



## 1. UVOD

Tijekom studiranja spoznao sam vrijednosti i dobra koje nam šuma pruža, to znanje želim kroz ovaj rad prikazati i pojasniti drugim šumo-posjednicima da se počne drugačije razmišljati o gospodarenju privatnim šumama. Motivacija za ovaj rad i razlog odabira teme jest što sam i ja vlasnik šume, uredivši svoje pokazao bih i drugima da je moguće ostvariti bolje ciljeve tj. imati više koristi od šume ako se pravilno primjenjuju zakoni prirode unutar gospodarenja šumom. Nekontrolirane sječe privatnih šuma u proteklom desetljeću također su jedan od razloga kako bi vlasnicima promijenio pogled na vrijednost šume, tj. da se ne gleda kao kratkoročni kapital već kao nešto što može dugoročno uz pravilno gospodarenje donijeti veću vrijednost od sadašnje. Važno je napomenuti da su manje površine privatnih šuma nedovoljne za gospodarenje, pa je stoga potrebno udruživanje šumo-posjeda ili okrupnjavanje kako bi se za njih mogle donijeti odgovarajuće smjernice gospodarenja.

Ovaj rad baziran je na totalnoj izmjeri stabala na površinama privatnih šuma koje su u planu za kupnju radi okrupnjavanja vlastitog šumo-posjeda, kako bi se u konačnici ta cjelina uredila te prikazala kao dovoljna da se za nju donesu smjernice gospodarenja koje će ispuniti njen cilj bazirajući se na svako stablo. Uz pomoć Field-Map uređaja dobivene su karte cijele površine vlastite i drugih privatnih šuma s prostornim rasporedom stabala po vrstama, nagibima terena, ekspozicijama. Prostorni raspored stabala na kartama kao i drugi podatci dobiveni izmjerom poslužiti će za lakše određivanje granica između pojedinih skupina. Uzimanjem prsnih izvrtaka stabla glavnih vrsta drveća na površini cijeloga predmeta snimanja dobiti će se podatci o prirastu za svaku skupinu stabala na kojima će se uz dobivene strukturne elemente propisati odgovarajuće smjernice gospodarenja. Uzeti podatci iz Programa gospodarenja „Lipovljansko-Novljanske šume“ poslužiti će kako bi se usporedili njihovi podatci izmjere i dobiveni podatci totalne izmjere predmeta snimanja.

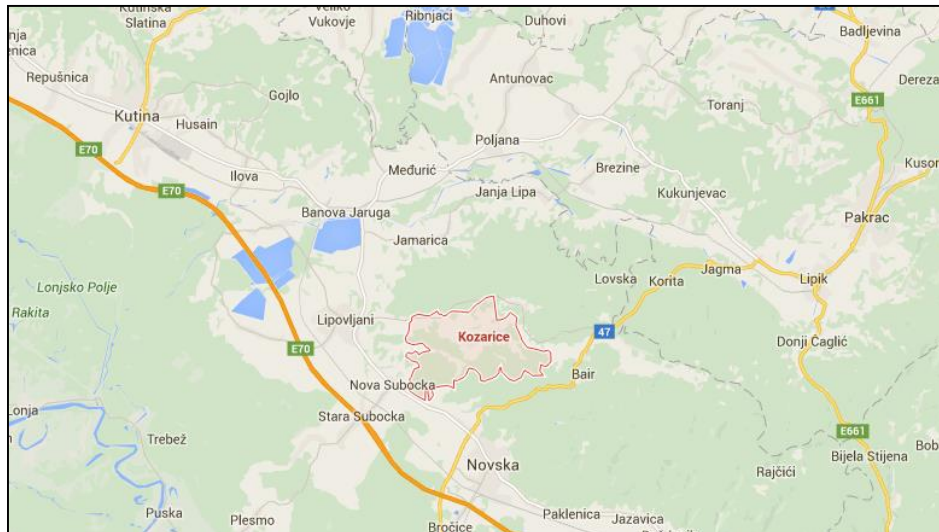
Rad bi trebao poslužiti kao podloga i jedan od primjera gospodarenja šumama ovoga tipa ukoliko se pojedini privatni šumo-posjednici žele zainteresirati za gospodarenje svojom privatnom šumom.



## 2. ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA I PREDMETA ISTRAŽIVANJA

### 2.1. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Privatna šuma nalazi se u sisačko-moslavačkoj županiji, mjesto Kozarice. Kozarice su smještene sjeverozapadno od Novske, susjedna naselja su Lipovljani na zapadu, Novi Grabovac na sjeveru, Bair na istoku te Nova Subocka na jugu.



Slika 1. Lokacija mjesta Kozarice.

Predmet istraživanja su privatne šume na površini oko 9 hektara.



Slika 2. Predmet istraživanja.

## **2.2. OPIS STANIŠTA I SASTOJINE**

### **2.2.1. Položaj gospodarske jedinice**

Područje gospodarske jedinice „Lipovljansko-Novljanske šume“ formirano je od šuma šumoposjednika katastarskih općina Borovac, Brestača, Bročice, Donji Rajić, Drenov Bok, Goleši, Gornji Rajić, Jablanac Jasenovački, Jasenovac, Jazavica, Košutarica, Kozarice, Krapje, Kričke, Mlaka, Novska, Paklenica, Plesmo, Roždanik, Subocka, Stari Grabovac, Subocki Grad i Vočarica.

Smještena je u istočnom dijelu Sisačko-moslavačke županije na području grada Novske i općine Jasenovac. U gospodarskoj jedinici nalaze se naselja Bair, Borovac, Brestača, Brezovac, Bročice, Drenov Bok, Jasenovac, Jazavica, Košutarica, Kozarice, Kričke, Mlaka, Nova Subocka, Novska, Paklenica, Plesmo, Popovac Subocki, Rođenovci, Rajčići, Rajić, Roždanik, Sigetac, Stara Subocka, Stari Grabovac i Vočarica te ostala druga naselja i zaselci u kojima je preostalo jedno ili tek nekoliko domaćinstava.

Veći dio površine gospodarske jedinice (94 %) nalazi se pod gradom Novska. Gospodarska jedinica „Lipovljansko-Novljanske šume“ fragmentarno nalazi se unutar ovih gospodarskih jedinica državnih šuma šumarije Novska: „Novsko brdo“, „Rajičko brdo“, „Trstika“, „Zelenika“ te unutar državnih šuma šumarije Jasenovac: „Krapje-Đol“ i „Grede-Kamare“.

### **2.2.2. Orografske i hidrografske prilike**

Gospodarska jedinica „Lipovljansko-Novljanske šume“ prostire se od brdskog dijela gdje pokriva jugo-zapadne obronke Psunja pa sve do nizinskog područja uz rijeku Savu. Sjeverni dio gospodarske jedinice karakterizira blaga kombinacija nizinskog i brežuljkastog reljefa kroz koji prolazi rječica Subocka. Taj kraj je poznat i po velikom broju naftnih i plinskih bušotina. Prema jugu i istoku dominiraju brežuljkasti i brdski reljef kod kojih je glavna orografska karakteristika brojnost jaraka, grebena (hrptova), mjestimično i vrlo strmih strana i dolova. Brdski dijelovi dosežu nadmorsku visinu do 400m i to u odsjeku 22a, blizu vrha Čardačić koji se nalazi na 427 m nadmorske visine. Cesta koja spaja Lipovljane, Novsku i Okučane je granica prema nizinskom dijelu gospodarske jedinice „Lipovljansko-Novljanske šume“ koji je na jugu omeđen sa rijekom Savom. Osim Subocke u gospodarskoj jedinici značajna je i kanal Veliki Strug koja zajedno sa rijekom Savom kontrolira vodni režim u nizinskom, plavljenom području.

### 2.2.3. Geološka podloga i tlo

Geološka podloga vrlo je važan činilac tvorbe tla jer daje ishodišni mineralni materijal o kojem ovise mnogobrojna svojstva tla, a ponajviše mehanički sastav i reakcija tla. Osnovni čimbenici tvorbe tla nekoga područja su pedogenetski faktori (klima, matični supstrat, živi organizmi, topografija i vrijeme). U kontaktu s drugim faktorima, čvrste i vezane matične stijene izložene su promjenama koje se razlikuju po vrsti, pravcu i intenzitetu djelovanja. Kao rezultat tih promjena, od stijena nastaje trošina, koja zapravo kao supstrat ulazi u inicijalnu fazu razvoja tla pa se u toj površinskoj mineralnoj masi odvija međudjelovanje pedogenetskih faktora i unutar nje se kao daljnji rezultat pedogeneze diferenciraju horizonti tla.

Tipovi tala koji dominiraju na predmetu istraživanja:

**Lesevirano tlo (luvisol)**- sklop profila A-E-B-C. Luvisoli se formiraju na ilovastim supstratima ili stijenama čijim raspadanjem može formirati dublji ilovastu profil. Luvisoli su vezani za humidnija područja u kojima se mogu formirati descentni tijekovi vode. Za luvisol je karakteristično ispiranje (lesivaža) čestica gline iz E-horizont i njihovo akumuliranje u B horizontu.

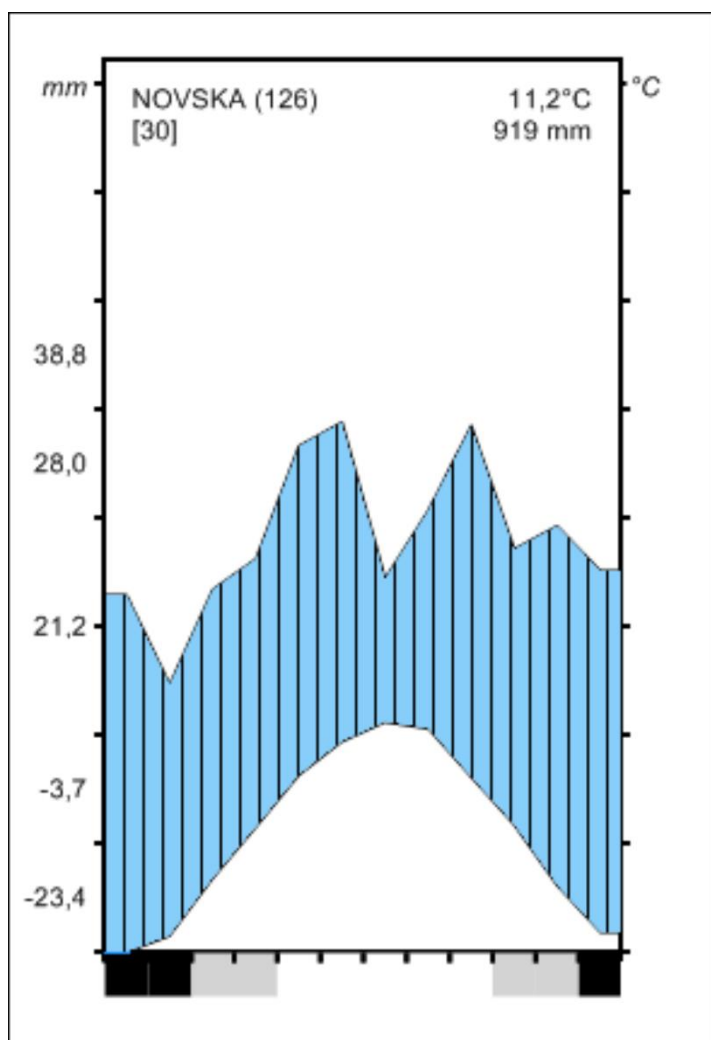
**Pseudoglej**- sklop profila A-Ig-IIg-C i A-Eg-Bg-C. Supstrati na kojima se pseudoglej može formirati moraju biti diferencirani po teksturi, tako da se ispod relativno propustljivog površinskog sloja javlja, za vodu, nepropustljiv sloj. Pseudoglej karakterizira alterniranje vlažnog i suhog razdoblju. Pseudoglej je vezan za ravničarske terene s blagim nagibima. U dinamici zastoja vode razlikujemo tri faze: a) mokru- kada su sve pore ispunjene vodom, b) vlažnu- kada se vlažnost kreće između poljskog vodnog kapaciteta i točke venenja i c) suha-faza uvjetuje redukcijske i oksidacijske procese i specifičnu morfologiju (mramoriranost) g horizonta, kao i proces hidromorfizma koji danas više nisu aktivni. Podtip koji dominira:

Pseudoglej obrončani- uspoređuju se svojstva tala u trima bioklimatima: srednje podpodručje hrasta kitnjaka i običnoga graba, područje hrasta lužnjaka i običnoga graba i panonsko podpodručje bukovih šuma.

## 2.2.4. Klima

Za opis klimatskih prilika na ovome području koristio sam podatke klimatološke stanice Novska koja se nalazi na 120 m.n.v., 45°20' sjeverne geografske širine i 16°58' istočne geografske dužine. Prema klimatskim karakteristikama sastojine ove gospodarske jedinice (Lipovljansko-Novljanske šume) nalaze se u području eurosibirsko-sjevernoameričke regije, odnosno nešto uže, njene ilirske provincije. Oznaka klime prema Koppenu je Cfwbx“.

Oznaka C znači toplo umjerena kišna klima za koju je karakteristična pojava mrazeva i snijega uglavnom u hladnom dijelu godine. Sljedeća karakteristika C klime odnosi se na srednju temperaturu najhladnijeg mjeseca koja se kreće u rasponu od -3 do -18, dok srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C.



Slika 3. Klimatski dijagram meteorološke postaje Novska.

Oznaka f znači da su padavine podjednako raspoređene tijekom cijele godine (Cf).

w- znači da se manje količine oborina jave u hladnom dijelu godine (Cfw)

b- dodaje se iz razloga što temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C (Cfwb).

x- dodaje se zbog toga što tijekom godine postoje dva maksimuma oborina (rano ljeto i kasna jesen). Takav tip definiran je kao prijelazni klimatski tip (Cfwbx).

Prema vrijednostima Langovog kišnog faktora, područje Novske pripada humidnoj klimi.

### 2.2.5. Vegetacija

U fitogeografskom smislu područje gospodarske jedinice Lipovljansko-Novljanske šume pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj šumskoj regiji i europskoj subregiji. Prema rasprostranjenosti pojedinih šumskih tipova u visinskom i horizontalnom smislu, ove sastojine pripadaju europsko-planarnom vegetacijskom pojasu, panonskoj vegetacijskoj zoni (šumi hrasta lužnjaka i običnog graba), europsko-kolinskom vegetacijskom pojasu i perilirskoj vegetacijskoj zoni (ilirski hrast kitnjaka i običnog graba).

Zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba je dominantna u ovoj gospodarskoj jedinici, a zauzima oko 800 ha. Zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba rasprostire se najviše u sjevernim dijelovima gospodarske jedinice na nizinskim terenima i zauzima 180 ha. Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem razvijena je na malim površinama oko 90 ha, pojavljuju se u sjevernom dijelu gospodarske jedinice prislojena na zajednicu hrasta kitnjaka i običnog graba.

Zajednice unutar predmeta istraživanja su:

- a) Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*Epimedio-Carpinetum betuli* /Horvat 1938/ Borhidi 1963)
- b) Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris* /Anić 1959 / Rauš 1969)
- c) Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*As. Leucojo-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959)

U predmetu istraživanja se teško mogu definirati granice između zajednica, što je rezultat mikroreljefa i dosadašnjega gospodarenja privatnom šumom. Tako da u sloju drveća u dominantnoj etaži: hrast lužnjak *Quercus robur*, hrast kitnjak *Quercus petraea*, poljski jasen *Fraxinus angustifolia*, hrast cer *Quercus cerris*, bukva *Fagus sylvatica*, trepetljika *Populus tremula*, dok u podstojnoj etaži dolazi obični grab *Carpinus betulus*, trešnja *Prunus avium*, brekinja *Sorbus torminalis*, nizinski brijest *Ulmus minor*, vez *Ulmus laevis*, divlja kruška *Pyrus piraster*. Sloj grmlja je na pojedinim lokacijama više izražen, dok ga u sastojinama normalnog horizontalnoga i vertikalnoga sklopa uopće nema. Od vrsta dolazi: jednoplođični glog *Crataegus monogyna*, višeplođični glog *Crataegus laevigata*, lijeska *Corylus avellana*, pasja ruža *Rosa canina*, širokolisna kurika *Euonymus europaeus*, crvena hudika *Viburnum opulus* i obična borovica *Juniperus communis*.





*Slika 4. Epimedio - Carpinetum betule.*



*Slika 5. Carpino betuli-Quercetum roboris.*



*Slika 6. Leucoio - Fraxinetum angustifolia.*





Slika 7. Izgled krošanja stabala prilikom listanja ( lijevo u dnu slike hrast lužnjak koji u takvim uvjetima lista kasnije od hrasta kitnjaka koji se nalazi dole desno na slici, jasen čeka svoj red dok su sve druge pratilice već prolistale poput lipe na slici gore desno).



Slika 8. *Heleborus atrorubens*- crvenocрни kukurjek.



Slika 9. *Arum makulatum*- kozlac.

U prizemnom rašću nalazimo: *Heleborus atrorubens*, *Arum makulatum*, *Scilla bifolia*, *Fragaria vesca*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ranunculus ficaria*, *Ranunculus acris*, *Stellaria holostea*, *Anemone nemorosa*, *Melitis melisofilum*, *Knautia drymeia*, *Hepatica nobilis*, *Urtica dioica*, *Alliaria petiolata*, *Lathyrus niger*, *Vicia oroboides*, *Ajuga reptans*, *Erythronium dens-canis*, *Geranium phaeum*, *Viola reichenbachiana*, *Paris quadrifolia*, *Asarum europaeum*, *Oxalis acetosela* i dr.

### 2.3. DOSADAŠNJE GOSPODARENJE PRIVATNIM ŠUMAMA

Na gospodarenje šumama u Hrvatskoj utjecaja su imali različiti politički i ekonomski događaji u njezinom povijesnom razdoblju. U prošlosti se šumarstvo i šumski posjed svih vrsta vlasništva razvijao pod utjecajem sustava zemalja između kojih je tada bila podijeljena.

Zakon o šumama Kraljevine Jugoslavije iz 1929. godine dopustio je pak potpuno slobodno iskorišćivanje privatnih šuma do veličine posjeda od 300ha, dok su šume veće površine morale imati uređajne elaborate i uposlene šumarske stručne radnike (Perušić 1938.). Taj jedinstveni Zakon donosi razne šumsko-policijske naredbe koje se odnose na sve kategorije šumskog vlasništva. Sadržavao je odredbe o zabrani krčenja šume, odredbe o zaštitnim šumama, o pošumljavanju krša i goleti, diobi šuma i šumskih zemljišta i dr.

Budući da su se do 1946. godine šume uređivale izolirano, po kategorijama vlasništva, za uređivanje državnih šuma izdana su 1931. godine posebna uputstva. U Banovini Hrvatskoj bilo je od cca 2,72 mil. ha šuma i šumskog zemljišta (uključivo i krš) od čega 24,3% u državnom vlasništvu, u 42,1% u komunalnom i 33,6% u privatnom vlasništvu.

Nakon drugoga svjetskoga rata dolazi do velikih promjena obzirom na dotadašnje kategorije vlasništva, odnos ukupnih veličina državnog i privatnog posjeda i samu veličinu individualnog privatnog posjeda. Temeljem raznih zakona, država mijenja vlasničke odnose s ciljem što većeg podruštvljenja privatnog vlasništva. Država provodi konfiskaciju nekih zemljišnih posjeda, a po propisima agrarne reforme eksproprijirani su i prešli u državne ruke veleposjedi, zemljišni posjedi banaka, dioničkih društava i drugih privatno pravnih osoba, svih vrsta zaklada, zemljišni posjedi čiji su vlasnici u toku rata nestali, a bili su bez nasljednika, zemljišni posjedi crkava, vjerskih i crkvenih ustanova i višak šumskog posjeda maloposjednika zemljoradnika ili vlasnika koji nisu zemljoradnici, ako im je veličina posjeda prelazila dozvoljeni propisani maksimum.

Maksimum šumskih posjeda seljačkih gospodarstava, koji je ostavljen vlasnicima, iznosio je u brdskim predjelima 15 do 30 ha, a u ostalim predjelima 8 do 15 ha. U pravilu, ostavljao se u brdskim predjelima 15 ha, a u ostalim 8 ha. Ti su se maksimumi mogli povećati do 15 ha, odnosno do 30 ha, ako su postojali razlozi navedeni u Zakonu. U krškom području (golet sa niskom vegetacijom) maksimum je iznosio 45 ha. Posjednici kojima poljoprivreda nije bila glavno zanimanje, mogli su u šumskim predjelima, gdje nema zemlje za obrađivanje, imati šumski posjed površine do 5 ha, a u poljoprivredno šumskim predjelima najviše do 3 ha



ukupnog šumskog i poljoprivrednog posjeda. Nakon toga dolazi do daljnjeg usitnjavanja privatnog malo-posjeda, najčešće diobama pri nasljeđivanju.

Na predmetu istraživanja govori se o više čestica šumo-posjednika. Na pojedinim lokalitetima zbog različitoga pristupa gospodarenja pojedinih šumo-posjednika narušena je struktura sastojina. U sječu su šumo-posjednici ulazili isključivo po potrebi a najviše radi ogrijeva. Takav pristup gospodarenja jednak je prebiranju, uklanjanjem stabala iz sastojine radi navedenoga razloga ispunjen je cilj njihovoga gospodarenja. Ostajali bi panjevi koji bi potjerali izdanke i izbojke te se postupno formirala sastojina srednjeg uzgojnoga oblika. Danas na tim sastojinama imamo obični grab iz panja i stabla hrasta iz sjemena i panja. Cilj toga pristupa gospodarenja bi bio „posjeći najdeblji izdanak za ogrjev a ove tanje ostaviti da prirašćuju kako bi se kasnije ponovno bilo drveta za ogrjev“. U ovome radu će se nakon totalne izmjere probati sve sastojine prevesti u visoki uzgojni oblik pravovremenim zahvatima njege proredama i obnove.



*Slika 10. Prebiranje među stabilima.*



*Slika 11. Nemarnost o kvaliteti stabala u šumi.*

## 2.4. PROBLEMATIKA VLASNIŠTVA PRIVATNIH ŠUMOPOSJEDNIKA

Nemarnost vlasnika šuma dovela je situaciju zbog koje su danas prisutni veći problemi. Privatni šumo-posjedi površine manje od 0,1 ha imaju do nekoliko vlasnika. Takav pristup prilikom prepisivanja i vođenje briga oko zemljišta dovodi u pitanje i mogućnost gospodarenja njima. Nezainteresiranost pojedinih privatnih šumo-posjednika također je problem prilikom izrade Programa gospodarenja za privatne šume.



Slika 12. Katastar čestica predmeta istraživanja.

Na slici broj 12. prikazane su čestice koje se nalaze na predmetu istraživanja. Usitnjenost čestica te njihove male površine nedovoljne su za donošenje Programa gospodarenja. Iz toga razloga potrebno je udruživanje šumo-posjednika ili okrupnjavanje čestica pojedinih šumo-posjednika. Ne shvaćanje i ne razumijevanje u vezi gospodarenja šumom jedan je od problema prilikom udruživanja šumo-posjednika, te će iz toga razloga ovaj rad biti baziran na tome da se na što jednostavniji i lakši način objasni privatnim šumo-posjednicima smisao gospodarenja šumom te prikažu koristi koje mogu imati od šume.

### 3. MATERIJALI I METODE RADA

Prilikom izmjere predmeta istraživanja koristilo se više uređaja. Najznačajniji su:

- Field Map je sustav za računalno potpomognuto terenskog prikupljanja podataka s naglaskom na šumarstvo. To je vrlo fleksibilan sustav. Njegova upotreba počinje od razine mjerenja jednog stabla, kroz razine istraživanja i mjerenja krajolika. Field Map je dizajniran prvenstveno za potrebe izmjere šuma, ali ima funkcionalnost za niz različitih zadataka prikupljanja podataka kao što su kartiranje šumske vegetacije, izmjeru za planiranje gospodarenja šumama, procjenu volumena, mjerenje trajnih pokusnih ploha i praćenja stanja u prirodnim rezervatima (parkovi prirode, strogi rezervati, nacionalni parkovi itd.). Field Map linija proizvoda kombinira GIS softver s elektroničkom opremom za kartiranje i izmjeru stabala. Field-Map sustav izvorno je razvijen za potrebe izmjera nacionalnih šuma.
- Vertex- uređaj koji koristi ultrazvučnu tehnologiju pogodnu za uporabu u šumi, uvijek tražeći najkraći put oko prepreke, kao što su grane i stabla drveća. Vertex je instrument koji radi s prijammikom (transponderom) pokraj stabla, na stablo, odnosno u središtu uzorka zemljišta. S njim možemo mjeriti: visinu stabala, kuteve: stupnjevima i gradijanima, nagib %, udaljenosti, temperaturu te se može koristiti i za iskolčavanje krugova.
- Presslerovo svrdlo- instrument za uzimanje uzoraka, izvrtaka, za potrebe izračuna prirasta stabala.
- Promjerka (klupa)- instrument za izmjeru promjera stabala.
- Ostalo: krede, formulari za izmjeru, drvo doznačni sprej, pomično električno mjerilo i sl.



### 3.1. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

#### Terensko prikupljanje podataka

Prije početka rada na terenu potrebno je kreirati bazu podataka koja će služiti za unos novih stabala. Baza podataka je kreirana unutar programa Field Map Project Manager 8 (IFER). U formatu koji omogućava daljnju manipulaciju (u MS-Accessu). Unutar programa nalaze se dva glavna sloja: 'ploha' i 'stablo'. U sloj 'ploha' određen je upis osnovnih podataka o plohi (naziv, površina, lokacija itd.). Unutar sloja stablo, za svako stablo određen je upis osnovnih dendrometrijskih vrijednosti poput: promjera na prsnoj visini, visine stabla, visina baze krošnje (žive), dužina debla, dužina krošnje te su dodane nove varijable: vrsta drveća, sušac (da/ne).



*Slika 13. Označavanje stabala brojevima s kredom.*



*Slika 14. Stablo trešnje (Prunus avium) s rednim brojem na prsnoj visini.*



Slika 15. Prikaz izmjere korištenjem Field-Map uređaja.

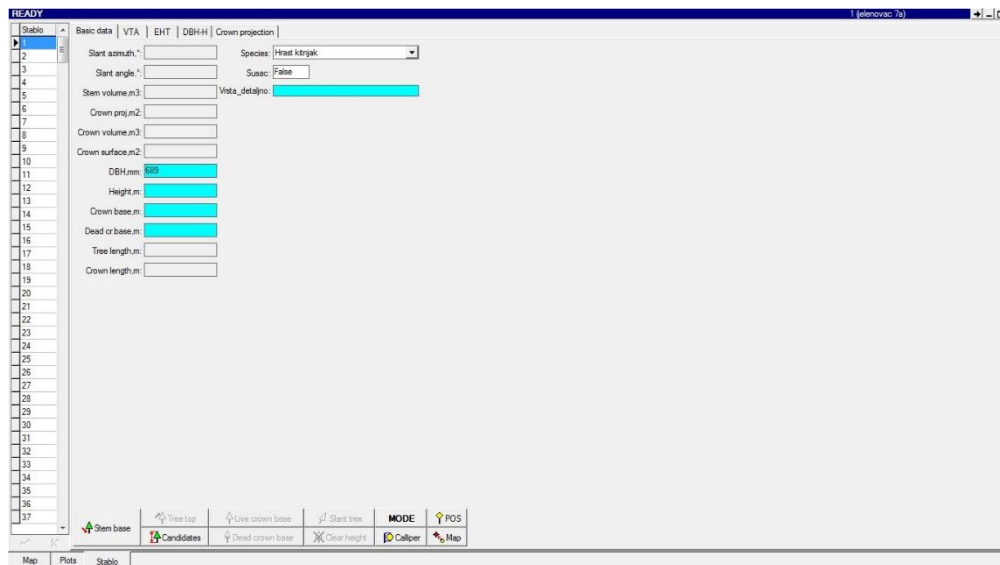
Rad sa Field Map sustavom se odvija u Field Map Data Collector softwaru (IFER). Način izmjere sa Field Map sustavom se odvija slično kao i sa klasičnim geodetskim instrumentima koji na sebi imaju laser. Laserska zraka u kombinaciji sa elektronskim kompasom služi za mjerenje udaljenosti i kuta izmjere čime se dobije trodimenzionalna koordinata traženog objekta ( $x,y,z$ ) u prostoru. Uz objekt izmjere (stablo) se na unaprijed određenu visinu, najčešće 1,3 m, i na poziciju (ispred stabla) postavi reflektirajući krug od kojeg se odaslana laserska zraka vraća do mjernog instrumenta. Izmjerena vrijednost se putem laserskog uređaja, koji je serijskim kabelom spojen sa terenskim računalom, zapisuje u pripremljeni

poziciju u bazi podataka koja je izrađena u programu Field Map Project Manager. Izmjere se obavljaju s referentnog stajališta (Eng. *Reference point*) na način da se s jednog mjesta izmjeri što više objekata kako bi se smanjilo vrijeme izmjere i povećala preciznost, koji mogu biti narušeni radi čestog mjerenja referentnih stajališta.

Unos novog stabla, unutar sloja 'Karta', se radi na način da se najprije izmjeri udaljenost do stabla, horizontalni i verikalni kut ( $x,y,z$ ) čime se ono smjesti u lokalni kordinatni sustav. Kasnijom obradom prostornih podataka lociranjem referentnog stabla, ostala su smještena u geografski informacijski sustav (GIS). Svako stablo koje prelazi taksacijski kriterij ( $>10$  cm) dobiva novu jedinstvenu oznaku pod kojom se vodi u okviru tog projekta.



Nakon izmjere pozicije, stablu se mjeri prsni promjer, visina. Završetkom unosa za pojedino stablo prelazi se na sloj 'Karta' na kojem se upisuje novo stablo.



Slika 16. Podslaj osnovni podaci unutar sloja u programu Field Map Data Collector.

Prsni promjeri mjereni su klupom na način da su se uzimala dva unakrsna promjera a njihova aritmetička sredina na jedan niže za glavne vrste drveća upisivala se u terenski formular dok su se kod ostalih uzimao samo jedan promjer s klupom. Stabla su se označavala rednim brojevima s kredom a nakon mjerenja s Field Map-om uzete su visine pojedinih stabala uz pomoć Vertex-a. Korištenje Vertex-a u izmjeri predmeta istraživanja ubrzalo je postupak dobivanja podataka o visinama stabala.



Slika 17. Uzimanje izvrtaka iz stabala glavnih vrsta drveća.

Uzimani su za hrast lužnjak (*Quercus robur*), hrast kitnjak (*Quercus petraea*) poljski jasen (*Fraxinus excelsior*) i obični grab (*Carpinus betulus*). Očitani prirasti za pojedine debljinske stupnjeve za navedene vrste drveća poslužili su kako bi se u danjoj obradi podataka dobio podatak o prirastu pojedinih vrsta na predmetu snimanja.

## Obrada podataka

Podatci o površini predmeta snimanja dobiveni su nakon izmjere s uređajem Field-Map. U programu Q-GIS izrađene su karte s obzirom na nagib terena, ekspozicije, gustoću, srednji volumen i srednji prsni promjer stabala. Izlučeno je 11 skupina stabala čiji su glavni kriteriji bili vrste drveća, njihov srednji volumen, prostorni raspored stabala i reljef. Dobivene su i karte za svaku skupina stabala na kojoj se jasno vide vrste drveća koje su prisutne u njoj te njihov prostorni raspored i broj pod kojim vidimo podatke o njima.

Uzorak mjerenih visina stabla za neke od vrsta drveća (hrast lužnjak (292), hrast kitnjak (468), poljski jasen (64), običnu bukvu (64), obični grab (546), malolisnu lipu (24), cer (29), trepetljiku (42) poslužile su da bi se dobile izjednačene visinske krivulje u programu Statistica za svaku od njih. Parametri Mihalovljeve funkcije za vrste kojima su uzimate visine poslužili su uz parametre Schumacher-Halla da se dobije volumen svih stabala. Za obični grab, vez, divlju trešnju, malolisnu lipu, nizinski brijest, brekinju, klen, lijesku i žestilj koristili su se parametri Schumacher-Halla od običnoga graba, dok su parametri Mihalovljeve funkcije za izjednačene visinske krivulje korišteni za vrste koje su navedene u tablici 8, dok su za druge vrste uzeti parametri izjednačene visinske krivulje običnoga graba.

Tablica 1. Parametri Schumacher-Halla za vrste drveća.

Vrsta drveća	A	B	C	f	<b>Schumacher-Hall</b> $v = A \times d^B \times h^C \times f$
Hrast lužnjak	0,00004968	2,048384	0,892124	1,003739	
Hrast kitnjak	0,00004224	2,04194	0,949714	1,005597	
Poljski jasen	0,00003426	2,009809	1,004647	1,001643	
Obični grab	0,00001792	2,027826	1,227771	1,005592	
Obična bukva	0,00003330	2,024425	1,032212	1,004958	
Cer	0,00003005	1,989330	1,080215	1,003363	
Trepetljika	0,00003112	1,913663	1,110456	1,003330	

Za svaku skupinu obračunali su se strukturni podatci u Microsoft Excel-u. U OMB svrstani su volumeni od malolisne lipe i trepetljike, a u OTB druge vrste izuzevši glavne vrste drveća.

Prirast se očitao ravnalom s milimetarskom podjelom i pomičnim električnim mjerilom na izvrtcima koji su bili svrstani unutar debljinski stupnjeva za glavne vrste. Broj očitanih izvrtaka hrasta lužnjaka (23), hrasta kitnjaka (21), poljskoga jasena (6) i običnoga graba (8) izjednačen je linearnom funkcijom kako bi se dobio prosječni modulirani prirasta unutar debljinskih stupnjeva.

Za obračun tečajnoga prirasta unutar skupina za OMB i OTB uzet je modelirani prirast od običnoga graba. Volumni prirast jednog stabla unutar pojedinog debljinskog stupnja određen je diferenciranjem tarife i primjenom modela debljinskog prirasta prema izrazima:

$$\frac{dv}{dd} = \frac{v_{D+5} - v_{D-5}}{10} \qquad i_v = \frac{dv}{dd} \times i_{d(mod)}$$



Slika 18. Pomično električno mjerilo.

Za svaku sastojinu računat je etat prorede prema formuli:

$$e_m = \left( \frac{1}{q} \times \frac{p}{100} \right) \times (D \cdot Z_{skupine} + x \times i_v) \times 10,$$

Volumen etata glavnog prihoda sastojine (skupine) određene za obnovu, određen je prema formuli:

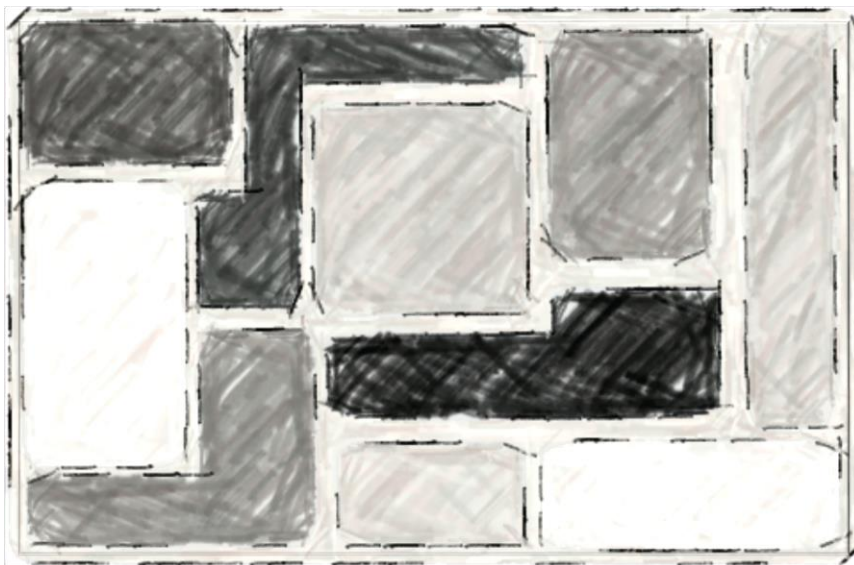
$$E_{GP} = D \cdot Z_{skupine} + 5 \times i_v$$

Uz pomoć karata određen je volumen ostvarene prorjede odabirom stabala za sječu služeći se prostornim podacima dobivenim Field-Map metodom i naknadnom provjerom i potvrđivanjem neposredno u sastojini. Jedan od kriterija određivanja stabala za proredu je ujednačavanje debljinske strukture za glavne i sporedne vrste drveća unutar svake pojedine skupine.

Za cijenu drvne mase (oblovina i prostorno drvo) uzela se prosječna vrijednost između klasa od cjenika Hrvatskih šuma d.o.o. za hrast lužnjak (F1,F2,I,II,III), hrast kitnjak (F1,F2,I,II,III), poljski jasen (F,I,II). U onim skupinama gdje su doznačena stabla OTB (cera i bukve) za oblovinu uzeta je prosječna cijena od 500 HRK/m<sup>3</sup> dok se za oblovinu OMB (lipu i topolu) uzela cijena od 200 HRK/m<sup>3</sup>. Cijena za prostorno drvo uzeta se kao prosječna vrijednost cijepanoga drva iz cjenika.



### 3.2. MODEL RAZNODOBNOG NAČINA GOSPODARENJA



Slika 19. Mozaičan raspored skupina (sastojina) u šumi.

Na slici 19 prikazane su sastojine tj. skupine stabala čije površine iznose 0,25-1,0 ha. Model gospodarenja za privatnu šumu sastojat će se od skupina obrazaca u kojima će se za svaku odvojenu skupinu stabala propisati smjernice gospodarenja za razdoblje od 10 godina.

Određivanje skupina stabla i njihovoga broja ovisno je prvenstveno o površini šumo-posjeda. Ophodnja glavne vrste drveća bitan je čimbenik kako bi znali površine oko kojih će se kretati veličine samih skupina. 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 prilagoditi će se gospodarenje.

Primjer:

Površina privatnoga šumo-posjeda iznosi 10 ha, glavna vrsta drveća je hrast kitnjak uz koji dolazi bukva. Ophodnja za obje vrste uzeti će se 100 godina. Sada je ta šuma raznodobna jer su na pojedinim površinama prisutna stabla kojima je dob u razmaku od 30 godina, tako da imamo skupine stabala oko 80 godina te one od 50 godina. Želimo urediti tu privatnu šumu i to na način da nam površine skupina stabala budu oko 0,5ha. Na svakih 0,5 ha gospodariti ćemo jednodobno što znači da će se skupina stabala (sastojina) obnavljati po načelima jednodobnog gospodarenja, dok će nam šuma u konačnici biti raznodobna.

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

$$\text{Broj skupina stabala (sastojina)} = \frac{10 \text{ ha}}{0,5 \text{ ha}} = 20$$

Da bi na površini šumo-posjeda uspostavili kontinuirani prihod od drveta potrebno je uspostaviti podjednako zastupljenu dobnu strukturu skupina (sastojina) na površini šumoposjeda.

*Vremenski razmak za obnovu skupina (sastojina)*

$$= \frac{\text{Ophodnja}}{\text{Broj skupina stabala (sastojina)}}$$

$$V. R. O. S = \frac{100 \text{ godina}}{20} = 5 \text{ godina}$$

Znači da ćemo svakih 5 godina obnoviti po jednu skupinu stabala (sastojinu). Da bi uspjeli uspostaviti podjednako zastupljenu dobnu strukturu u šumi neke skupine stabala (sastojina) će prestarjeti. U skupinama (sastojinama) koje će prestarjeti vršiti prebiranje među stablima tako da ona vitalnija ostavimo da prirašćuju dok ne dođe njihovo vrijeme za obnovu. Biti će lošije kvalitete nego ona što se budu obnavljala u vremenu zadane ophodnje ali za to u ostale sastojine ovisno o dobi ulazimo s zahvatima njege čišćenjem, i prorede od kojih se također ostvaruje prihod.

Prilikom prve njege proredom, koju možemo nazvati i proreda uspostave gospodarenja, različiti intenziteti će se koristiti u pojedinoj skupinu stabala. U onim skupinama gdje imamo stabla glavnih vrsta koja su različitih dimenzija a da vidimo da je mlađih stabala dovoljno da budu nosioci proizvodnje. Proreda će se bazirati na debelim stablima te ćemo na taj način preostalim stablima u skupinu smanjiti dob te ujednačiti debljinska struktura. Obrast bi trebao biti najbolji pokazatelj koje će se skupine stabala (sastojine) ostaviti da prirašćuju iznad vremena ophodnje.

Nakon ciklusa njege šume kroz vrijeme jedne ophodnje bi se trebala ostvariti podjednako zastupljena dobna struktura na površini šume.

### 3.3. PODATCI O PRIVATNIM ŠUMAMA „LIPOVLJANSKO-NOVLJANSKE ŠUME“ I ZA PREDMET ISTRAŽIVANJA

#### 3.3.1. OPIS UREĐAJNIH RAZREDA

Šumske sastojine gospodarske jedinice „Lipovljansko-Novljanske šume“ su raznodobne šume, koje su prema namjeni podijeljene na gospodarske šume i šume posebne namjene. Određene su prema glavnoj vrsti drveća, načinu postanka sastojine, cilju gospodarenja i namjeni na slijedeće uređajne razrede:

#### Gospodarske šume:

3. Sjemenjača hrasta lužnjaka
4. Sjemenjača hrasta kitnjaka
5. Sjemenjača obične bukve
6. Sjemenjača poljskog jasena
7. Sjemenjača običnog graba
8. Sjemenjača bijele topole
9. Panjača hrasta kitnjaka

10. Panjača običnog graba

11. Panjača crne johe

#### Šume posebne namjene – Park prirode:

1. Sjemenjača hrasta lužnjaka
2. Sjemenjača poljskog jasena
3. Sjemenjača bijele topole

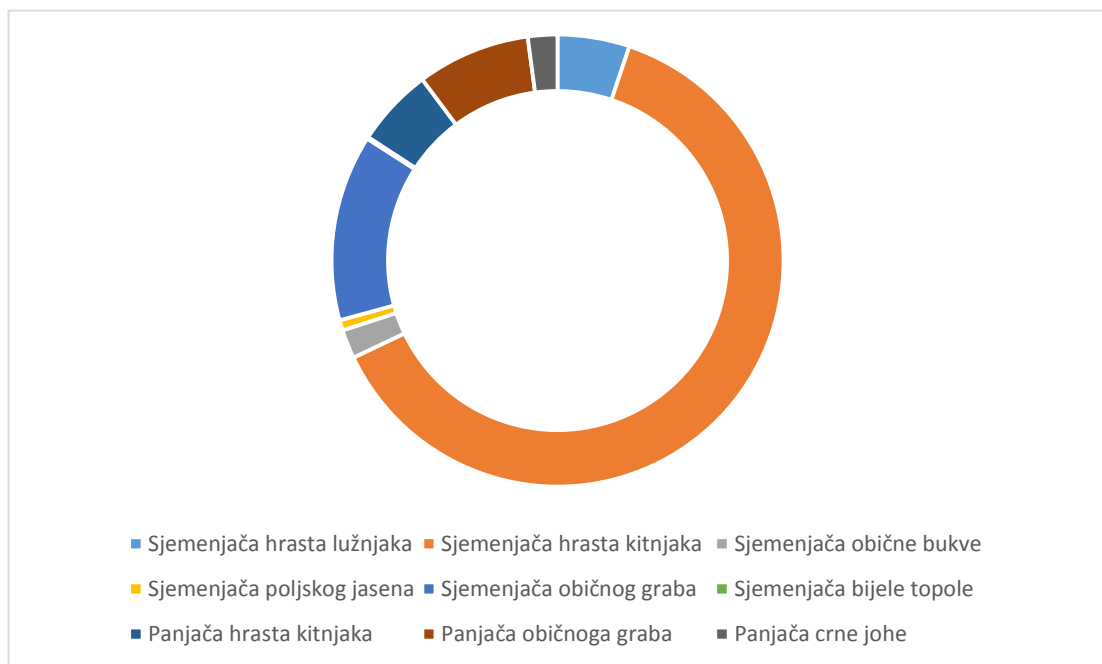
Tablica 2. Uređajni razredi u gospodarskoj jedinici "Lipovljansko-Novljanske šume".

Uređajni razred	Površina		Drvena zaliha			Prirast		
	ha	%	m	m/ha	%	m	m/ha	%
Gospodarske šume								
Sjemenjača hrasta lužnjaka	53,48	4,78	11821	221	4,58	345	6,45	2,92
Sjemenjača hrasta kitnjaka	651,17	58,21	163063	250	63,15	4437	6,81	2,72
Sjemenjača obične bukve	21,47	1,92	6646	310	2,57	176	8,20	2,65
Sjemenjača poljskog jasena	7,66	0,68	2357	308	0,91	85	11,10	3,61
Sjemenjača običnog graba	138,26	12,36	31858	230	12,34	909	6,57	2,85
Sjemenjača bijele topole	1,32	0,12	306	232	0,12	9	6,82	2,94
Panjača hrasta kitnjaka	58,09	5,19	8065	139	3,12	254	4,37	3,15
Panjača običnoga graba	83,98	7,51	15186	181	5,88	463	5,51	3,05
Panjača crne johe	21,89	1,96	4331	198	1,68	139	6,35	3,21
<b>Ukupno</b>	<b>1037,32</b>	<b>92,72</b>	<b>243633</b>	<b>235</b>	<b>95,35</b>	<b>6817</b>	<b>6,57</b>	<b>2,8</b>
Šume posebne namjene - Park prirode								
Sjemenjača hrasta lužnjaka	1,98	0,18	625	316	0,24	18	9,09	2,88
Sjemenjača poljskog jasena	71,82	6,42	12579	175	4,87	450	6,27	3,58
Sjemenjača bijele topole	7,60	0,68	1386	182	0,54	46	6,05	3,32
<b>Ukupno</b>	<b>81,4</b>	<b>7,28</b>	<b>14590</b>	<b>179</b>	<b>5,65</b>	<b>514</b>	<b>6,31</b>	<b>3,52</b>
<b>Sveukupno</b>	<b>1118,72</b>	<b>1000</b>	<b>258223</b>	<b>231</b>	<b>100</b>	<b>7331</b>	<b>6,55</b>	<b>2,84</b>

Prosječna drvena zaliha po hektaru za cijelu gospodarsku jedinicu iznosi 231 m<sup>3</sup>/ha.

Šume unutar gospodarske jedinice „Lipovljansko-Novljanske šume“ podijeljene su na gospodarske šume koje čine 93 % i šume posebne namjene – Park prirode koje čine 7 % obrasle površine. Dva najznačajnija uređajna razreda po površini i drvnoj zalihi su sjemenjača hrasta kitnjaka i sjemenjača običnoga graba.

Slika 20. Zastupljenost uređajnih razreda po površini.



### 3.3.2. CILJ GOSPODARENJA U GOSPODARSKOJ JEDINICI „LIPOVLJANSKO-NOVLJANSKE ŠUME“

Cilj gospodarenja u gospodarskoj jedinici „Lipovljansko-Novljanske šume“ je dobivanje stabilnih oblika šuma koji će dati najpovoljniji efekt. Pored navedenog, ne smiju se zaboraviti i općekorisne funkcije šuma koje se održavaju u zaštiti zemljišta od erozije, bujica i poplava, utjecaju na klimu te stvaraju kisika i pročišćuju atmosfere, utjecaju na ljepotu krajolika te stvaranju povoljnih uvjeta za odmor i rekreaciju. Samo pravilnim gospodarenjem šumama omogućuje se postizanje stabilnih sastojinskih oblika iz kojih proizlaze nabrojane općekorisne funkcije.

Gospodarenje malim privatnim šumo-posjedima uslijed velikog broja malih dislociranih parcela te različitih potreba pojedinih šumo-posjednika za namirenjem vlastitih potreba uvjetuju i specifičan način gospodarenja. Uzimajući u obzir strukturu sastojina, ekološke prilike i uzgojne osobine drveća koje tvore ove sastojine, propisano je raznodobno skupinasto gospodarenje.

### 3.3.3. PODATCI ODJELA KOJI PRIKAZUJE PREDMET RADA

Tablica 3. Podatci o odjelu koji prikazuje predmet rada.

Šumski predjel: Brezine	Uređajni razred: SJEMENJAČA HRASTA LUŽNJAKA		Ophodnjica: 10 god
Odjel/odsjek: 14 a	Površina: 8,90 ha		Obrast: 1,14
EGT:	Bonitet: III.		Nagib: 6-11
Tip tla: Lesivirano tlo	Sklop: nepotpun		Nad.vis: 130-180 m
Fitocenoza: šuma lužnjaka i običnog graba	Ekspozicija: SI		St,ugro.od požara: 4

Opis staništa i sastojine:

Mješovita sjemenjača hrasta lužnjaka s hrastom kitnjakom i običnim grabom potpunog do nepotpunog sklopa. Kvaliteta stabala je mjestimično i dobra. U odsjeku ima i stabala iz panja običnoga graba. Od ostalih vrsta pridolaze obična bukva, hrast cer, klen, divlja trešnja, trepetljika, divlja kruška, nizinski brijest, brekinja, lipa i obična breza. U sloju grmlja pridolazi lijeska, glog i svib, a u sloju prizemnoga rašća kupina i travna vegetacija. Pomladak uglavnom nije razvijen. U cijelom odsjeku ima dosta srušenih i suhih tanjih stabala i grana.

Tablica 4. Strukturni elementi odjela 14a.

Vrsta drveća	Lužnjak	Kitnjak	Cer	O.bukva	O.grab	Klen	Trešnja	OTB	Lipa	Trepetljika	UKUPNO	
Tarifa	01/ 3	02/ 4	04/ 5	10/ 6	16/ 22	22/12	31/14	39/15	42/16	49/21		
Broj stabala N/ha	92	93	6	31	323	108	6	25	17	13	714	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	9,57	6,58	0,53	0,84	5,96	2,42	0,32	0,42	0,61	0,87	28,12	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	36,4	30	33,5	18,6	15,3	16,9	26,1	14,6	21,4	29,2	22,4	
Sr. Sast. Visi. H-m	23	20,6	22,1	17,6	15,4	14,1	19,2	14	18,3	19,8		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	118	74	6	7	44	16	3	3	5	7	283
	m <sup>3</sup>	1051	657	51	66	391	144	26	25	47	64	2522
	%	41,67	26,05	2,02	2,62	15,50	5,71	1,03	0,99	1,86	2,54	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	2,4	1,7	0,1	0,3	1,7	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	7,3
	m <sup>3</sup>	21	15	1	2	15	4	1	1	1	2	63
	%	2,05	2,34	2,34	3,64	3,96	2,55	2,43	3,97	2,32	3,22	2,55

Tablica 5. Broj stabala po hektaru unutar 14a odjela.

deb.stupnjevi	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	Ukupno:
Lužnjak	0	0	0	5	9	17	25	14	8	3	6	3	0	2	0	92
Ostale vrste	0	0	300	177	51	37	33	9	7	4	2	2	0	0	0	622
Ukupno:	0	0	300	182	60	54	58	23	15	7	8	5	0	2	0	714

Smjernice gospodarenja i obrazloženje etata: U skupinama mladih i srednjodobnih stabala izvršiti proredu. U skupinama zrelih stabala pokrenuti proces obnove te izvršiti propisane šumskouzgojne radove.

## 4. REZULTATI RADA SA PREPORUKAMA GOSPODARENJA I RASPRAVOM

### 4.1. PRIKAZ STRUKTURNIH ELEMENATA ŠUME

Tablica 6. Strukturni elementi privatne šume.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	69	62	9	268	61	30	499	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	6,91	4,10	0,80	5,32	2,35	1,75	21,23	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	36,88	26,95	28,84	15,90	23,61	25,34		
Sr. Sast. Visi. H-m	26,0	22,5	27,5	16,5	20,2	25,0		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	98,76	65,32	12,91	44,02	24,74	23,24	241,70
	m <sup>3</sup>	750,24	431,47	78,87	371,22	189,33	171,65	1992,79
	%	39,83	17,65	4,08	18,92	9,92	11,12	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	3,48	2,84	0,57	1,49	0,39	0,50	8,71
	m <sup>3</sup>	26,41	14,84	3,47	12,55	3,00	3,71	70,27
	%	3,52	3,44	4,39	3,38	1,58	2,16	3,60

U tablici 6 prikazani su ukupni podatci o vrstama drveća, njihovom ukupnom volumenu, temeljnici i broju stabala u privatnoj šumi. Najveću brojnost zauzima obični grab zbog prisutnosti stabala iz panja koja su manjih dimenzija te ima manji volumen. Glavne vrste koje predvode s volumenom su hrast lužnjak i kitnjak, zatim ih prati obični grab, poljski jasen, te bukva i cer. Ostale vrste su raspoređene po površini mjestimično u manjim grupama ili pojedinačno te im je zaliha u šumi mala. Izražena heterogenost među vrstama i njihovoga rasporeda na površini rezultat je mikoreljefa u privatnoj šumi i dosadašnjega gospodarenja njima.

Tablica 7. Broj stabala po hektaru na predmetu rada.

deb.stupnjevi	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	72,5	Ukupno:
Lužnjak	0	0	1	7	10	12	14	10	6	4	3	1	1	0	0	69
Ostale vrste	0	0	204	116	42	32	17	11	5	2	1	0	0	0	0	431
Ukupno:	0	0	205	123	52	45	31	21	10	6	4	1	1	0	0	499

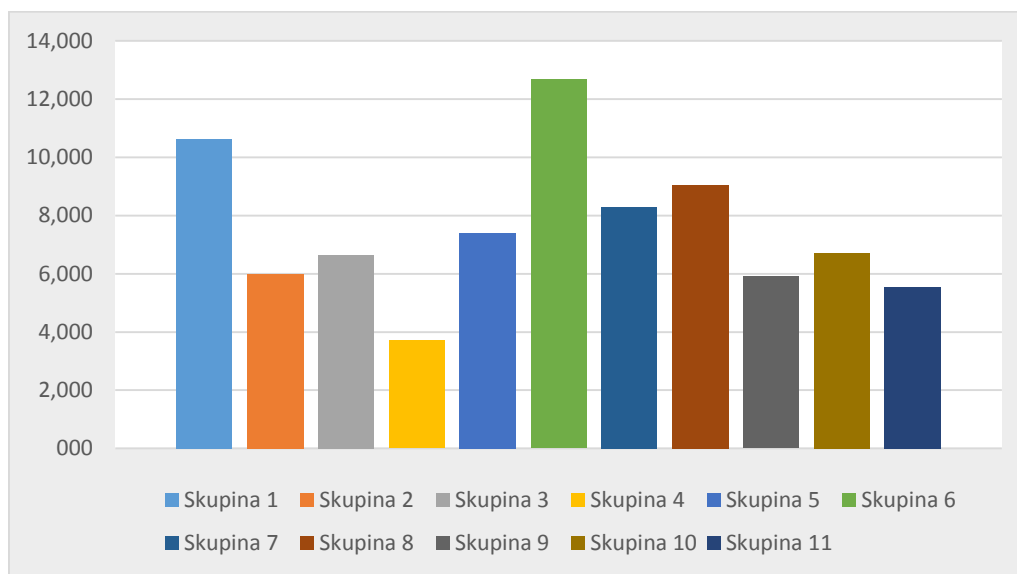
U tablici broj 7 vidimo kako se kreće broj stabala po debljinskim stupnjevima glavne vrste drveća u privatnoj šumi. Najviše stabala hrasta lužnjaka imamo u debljinskom stupnju 32,5 dok najveći broj ostalih vrsta imamo u debljinskom stupnju 12,5. Vrsta koja najviše zastupljena u debljinskim stupnjevima 12,5-22,5 je obični grab.

Usporediti i raspraviti dobivene razlike u broju stabala prema PG i totalnoj izmjeri. Navesti zbog čega je to.

#### 4.1.1. PRIKAZ STRUKTURNIH ELEMENATA UNUTAR IZLUČENIH SKUPINA

U šumskogospodarskom smislu privatna šuma podijeljena je na 11 skupina stabala (odjela). Podjela na skupine stabala napravljena u programu Q-GIS na cijeloj privatnoj šumi površine 82582,79 m<sup>2</sup>. Najveću površinu ima 6. skupina 12672,32 m<sup>2</sup>, dok je najmanja 4. skupina površine 3710,19 m<sup>2</sup>. Prosječna površina skupina iznosi 7507,53 m<sup>2</sup> ili 9,09 % od ukupne površine šumo-posjeda.

Slika 21. Površine skupina stabala.



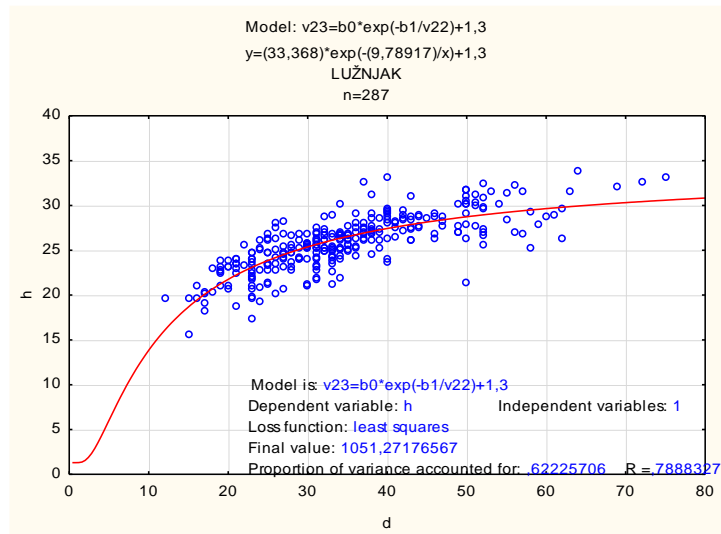
Za određivanje granica između skupina stabala uzimano je više kriterija. Jedan od glavnih su vrste drveća i njihove dimenzije zatim nagib terena i prirodne granice (Slika br. 19.).



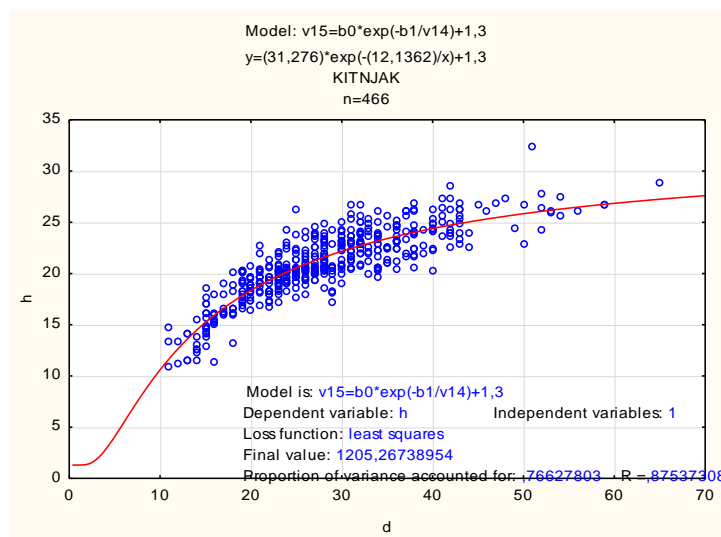
Slika 22. Prirodna granica između prve i pete skupine

Na temelju izmjerenih uzoraka visina stabala po vrstama drveća i njihovim izjednačavanjem dobiveni su modeli visinskih krivulja prema vrstama drveća (Slika 4, Slika 5, Tablica 8 ).

Slika 23. Dobivena visinska krivulja za hrast lužnjak.



Slika 24. Dobivena visinska krivulja za hrast kitnjak.



Tablica 8. Dobiveni parametri izjednačenih visinskih krivulja Mihajlovljeve funkcije za vrste drveća.

Vrsta drveća	B0	B1
Hrast lužnjak	33,36801	9,78917
Hrast kitnjak	31,27598	12,13622
Poljski jasen	36,35497	10,10685
Obični grab	28,94147	9,83671
Obična bukva	29,95994	10,65552
Malolisna lipa	33,24162	10,09074
Trepetljika	31,39330	10,65241
Cer	33,65890	13,87151

Mihajlovljeva funkcija

$$h = b \times e^{\frac{-b_1}{d(1,3)}} + 1,3$$

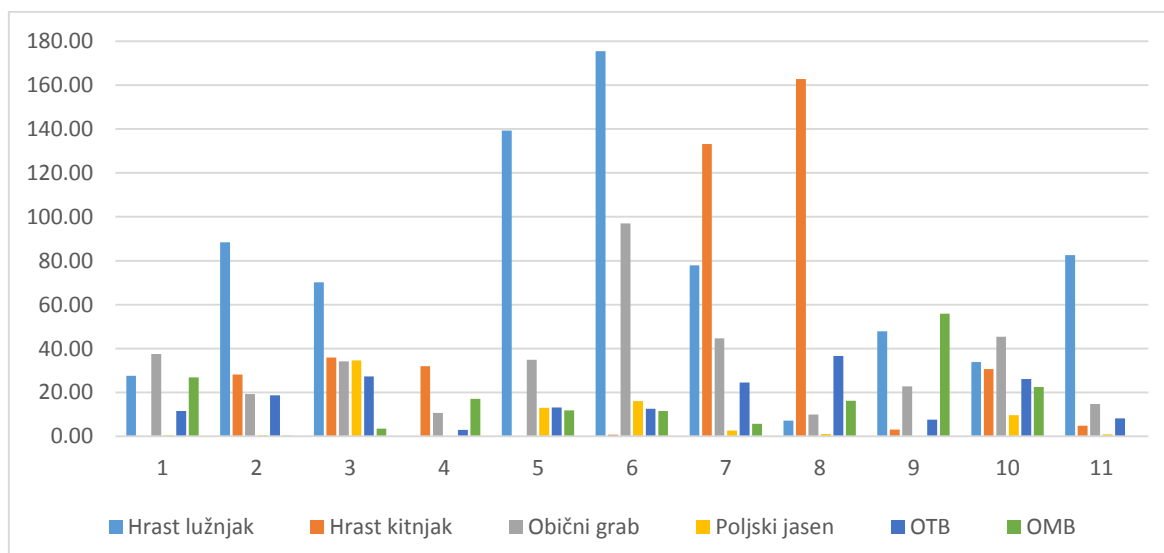


U tablici 9 vidimo kako se kreće drvna zaliha po skupinama za vrste drveća. Skupina broj 7 ima najveću drvnu zalihu zbog prisutnosti većeg broja stabala hrasta kitnjaka i stabala hrasta lužnjaka većih dimenzija. U njoj se radovi prorede nisu obavljali proteklih 30 godina. Prva skupina ima veću površinu od većine ostalih stabala ali je jako narušene strukture te zbog toga ima najmanju drvnu zalihu. Teoretski ne možemo govoriti o starosti privatne šume zbog načina dosadašnjega gospodarenja ali unutar skupina bi se mogla odrediti prosječna starost za glavnu vrstu drveća.

Tablica 9. Raspored drvne zalihe po vrstama drveća unutar svih skupina po hektaru.

Skupine	Hrast lužnjak	Hrast kitnjak	Poljski jasen	Obični grab	OTB	OMB	Ukupno:
1	25,95	0,00	0,49	35,33	10,82	25,24	97,83
2	147,68	47,16	0,87	32,13	31,31	0,50	259,65
3	105,41	53,97	51,88	51,36	40,98	5,43	309,03
4	0,00	86,27	0,00	28,82	7,90	46,17	169,16
5	188,27	0,00	17,50	47,23	17,70	16,06	286,76
6	138,42	0,60	12,73	76,54	9,97	9,15	247,42
7	93,76	160,20	3,23	53,71	29,50	6,91	347,31
8	8,00	179,89	1,14	11,02	40,59	17,88	258,51
9	80,93	5,26	0,00	38,52	12,98	94,56	232,24
10	50,31	45,70	14,33	67,59	38,81	33,43	250,17
11	148,86	8,88	1,59	26,74	14,73	0,00	200,80

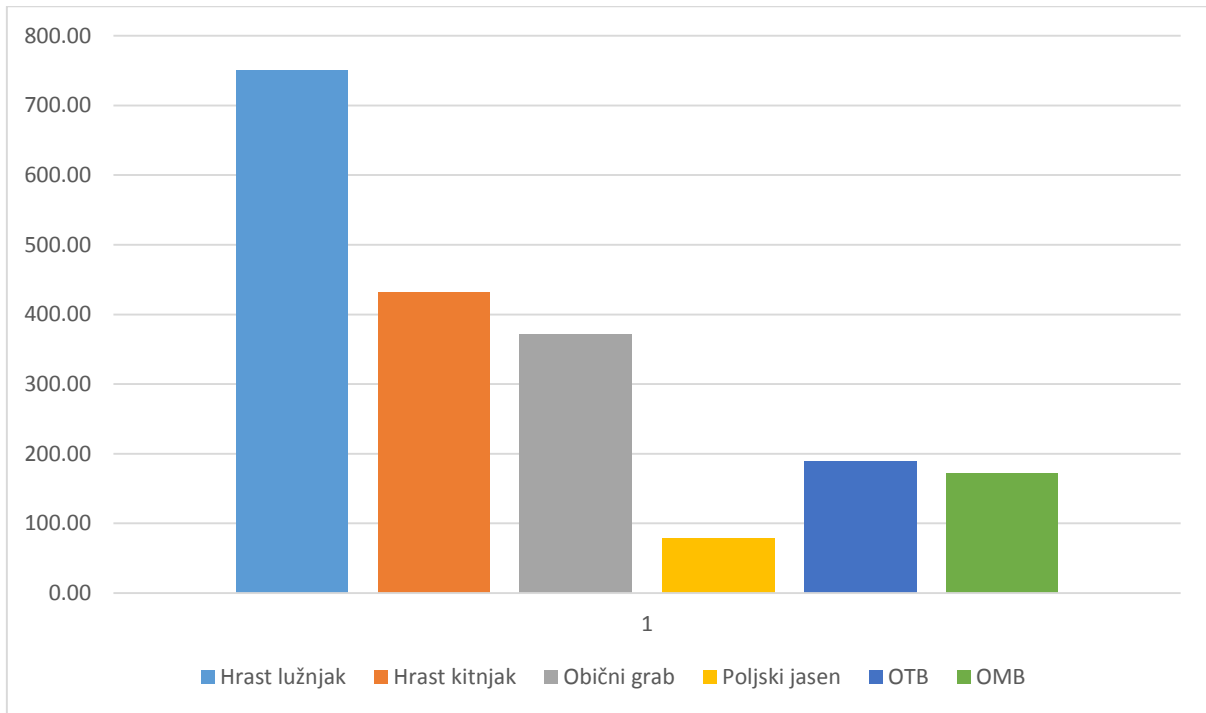
Slika 25. Prikaz drvne zalihe po vrstama drveća unutar skupina.



Iz slike broj 25 vidimo kako se kreće stvarna drva zaliha unutar skupina po vrstama drveća. Najveću drvnu zalihu hrasta lužnjaka ima šesta skupina dok u četvrtoj nemamo te vrste drveća.

Hrasta kitnjaka imamo najviše u sedmoj i osmoj skupini ali nije prisutan u prvoj, petoj i šestoj skupini. Poljskog jasena najviše ima u trećoj skupini dok se u drugima pojavljuje pojedinačno do grupe od nekoliko stabala. Razlog pojavnosti pojedinih vrsta drveća u skupinama je mikroreljef područja koje je obuhvaćeno mjerenjem te se iz toga razloga poljski jasen kao i neke druge vrste se pojavljuju u samo nekima skupinama.

Slika 26. Prikaz drvene zalihe po vrstama drveća u privatnoj šumi.



Na slici 26 vidimo da je u privatnoj šumi najviše s drvnom zalihom prisutan je hrast lužnjak s 750,24 m<sup>3</sup>, prati ga hrast kitnjak s 431,47 m<sup>3</sup>, zatim obični grab s 371,22 m<sup>3</sup>. OTB ima 189,33 m<sup>3</sup> iz razloga što su u nju zbrojiti volumeni obične bukve i cera koji su većih dimenzija od vrsta poput nizinskoga brijesta, klen i drugih. Poljski jasen je u privatnoj šumi zastupljen s volumenom od 78,87 m<sup>3</sup>, dok OMB (malolisne lipe i trepetljike ima 171,65 m<sup>3</sup>. Ukupna drvena zaliha iznosi 1992,79 m<sup>3</sup>.

## Skupina 1

Opis skupine:

Prva skupina stabala zauzima površinu 10525,54 m<sup>2</sup> ili 12,87 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o panjači običnoga graba mjestimično progoljenog sklopa na čijoj su površini pojedinačno raspoređena stabla hrasta lužnjaka i trepetljike. Zbog izrazito narušene strukture izlučena je kao zasebna skupina za koju će se propisati smjernice gospodarenja.

Tablica 10. Strukturni elementi prve skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	18	0	1	364	44	48	475	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	1,79	0,00	0,04	4,99	1,18	2,43	10,42	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	35,7	0,0	24,0	13,2	20,2	25,4		
Sr. Sast. Visi. H-m	26,5	0	25,5	14,8	19,1	23,5		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	25,95	0,00	0,49	35,33	10,82	25,24	97,83
	m <sup>3</sup>	27,58	0,00	0,52	37,54	11,50	26,83	103,96
	%	26,52	0,00	0,50	36,11	11,06	25,80	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	0,91	0,00	0,02	1,33	0,12	0,68	3,06
	m <sup>3</sup>	0,97	0,00	0,02	1,41	0,13	0,72	3,25
	%	3,51	0,00	3,95	3,76	1,15	2,69	6,54

Iz tablice 10 vidimo kako je najveći postotak s obzirom na volumen u skupini na običnom grabu. Prati ga hrast lužnjak ali to su svega nekoliko stabala većih dimenzija što vidimo u tablici 11. U mekoj bjelogorici s volumenom najviše prisustvuje trepetljika. Od tvrde bjelogorice imamo mjestimično prisutna stabla nizinskoga brijesta i klena.

Tablica 11. Broj stabala u prvoj skupini glavnim vrstama drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	2	1	1	7	1	2	1	0	3	1	0	0	19
hrast kitnjak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
poljski jasen	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ostale vrste	358	89	11	19	3	4	0	1	0	0	0	0	486
Ukupno:	360	90	13	26	4	6	1	1	3	1	0	0	505

Smjernice gospodarenja: Na cijeloj površini prve skupine realizirati šumskouzgojni rad rekonstrukcije i konverzije. U grupama gdje su prisutna stabla hrasta lužnjaka pokrenuti proces obnove uz izvršenje propisanih šumskouzgojnih radova, potpomoći bacanjem žira ili sadnjom sadnica.

*Slika 27. Karta skupine 1.*

## Skupina 2

Opis skupine:

Druga skupina stabala zauzima površinu 5988,46 m<sup>2</sup> ili 7,25 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta lužnjaka i običnoga graba u koju pridolazi i hrast kitnjak. Stabla glavnih vrsta drveća dobro su raspoređena na površini cijele skupine.

Tablica 12. Strukturni elementi druge skupine stabala.

Vrsta drveća		h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha		132	40	2	234	72	2	481
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha		10,57	3,69	0,08	4,07	2,93	0,06	21,38
Sr. Ploš. Stab. D-cm		31,9	34,2	24,0	14,9	20,7	21,0	
Sr. Sast. Visi. H-m		25,5	23,5	25,5	16,1	19,2	22,0	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	147,68	47,16	0,87	28,92	31,31	0,50	259,65
	m <sup>3</sup>	88,44	28,24	0,52	19,24	18,75	0,30	155,49
	%	56,88	18,16	0,33	12,38	12,06	0,19	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	5,90	1,62	0,06	1,12	1,07	0,00	9,77
	m <sup>3</sup>	3,53	0,97	0,04	0,67	0,64	0,00	5,85
	%	3,99	3,44	7,01	3,50	3,41	0,05	4,64

Iz tablice 12 vidimo kako je najveći postotak s obzirom na volumen u skupini na hrastu lužnjaku i kitnjaku. Iz tablice 13 vidimo kako najviše stabala glavnih vrsta drveća imamo u debljinskim stupnjevima 32,5 i 37,5.

Tablica 13. Broj stabala u drugoj skupini glavnim vrstama drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	2	16	11	13	11	14	6	3	2	1	0	0	79
hrast kitnjak	2	3	0	5	5	2	4	2	1	0	0	0	24
poljski jasen	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ostale vrste	110	51	10	5	3	1	1	1	1	0	0	0	183
Ukupno:	114	70	22	23	19	17	11	6	4	1	0	0	287

Smjernice gospodarenja:

Izvršiti prorjedu čiji će se etat realizirati na stablima običnoga graba, OTB i OMB. Po potrebi doznačiti stabla većih dimenzija i lošija stabla glavnih vrsta na cijeloj površini skupine.

*Slika 28. Karta skupine 2.*

### Skupina 3

Opis skupine:

Treća skupina stabala zauzima površinu 6655,31 m<sup>2</sup> ili 8,06 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta lužnjaka. Na maloj površini možemo jasno izlučiti grupe stabala hrasta lužnjaka, kitnjaka i poljskoga jasena. Jasno se vidi razlika između grupa ali zbog njihovih malih površina uzete su kao jedna skupina kojom će se gospodariti

Tablica 14. Strukturni elementi treće skupine stabala.

Vrsta drveća		h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha		53	35	53	222	86	6	454
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha		7,08	4,09	4,05	5,64	3,83	0,41	25,10
Sr. Ploš. Stab. D-cm		41,4	38,8	31,3	18,0	31,4	29,5	
Sr. Sast. Visi. H-m		27,5	24	27,5	18,5	22,5	25,0	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	105,41	53,97	51,88	51,36	40,98	5,43	309,03
	m <sup>3</sup>	70,15	35,92	34,53	34,18	27,28	3,61	205,67
	%	34,11	17,46	16,79	16,62	13,26	1,76	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	3,40	1,86	2,58	1,75	1,11	0,02	10,72
	m <sup>3</sup>	2,26	1,24	1,72	1,16	0,74	0,01	7,13
	%	3,23	3,44	4,98	3,41	2,72	0,36	13,83

Iz tablice 14. vidimo kako je najveći postotak volumena u skupini na hrastu lužnjaku, hrastu kitnjaku i poljskom jasenu. Iz tablice 15. vidimo kako najviše stabala glavnih vrsta drveća imamo u debljinskim stupnjevima 37,5.

Tablica 15. Broj stabala u trećoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	0	1	4	0	9	4	6	4	5	1	0	1	35
hrast kitnjak	1	0	1	3	2	8	6	0	1	0	1	0	23
poljski jasen	0	2	7	11	5	6	4	0	0	0	0	0	35
ostale vrste	80	72	33	14	10	1	0	0	0	1	1	0	212
Ukupno:	81	75	45	28	26	19	16	4	6	2	2	1	305

Smjernice gospodarenja:

Izvršiti proredu unutar navedene tri grupe stabala. Etat realizirati ponajviše na stablima u podstojnoj etaži.

*Slika 29. Karta skupine 3.*



## Skupina 4

Opis skupine:

Četvrta skupina stabala zauzima površinu 3710,19 m<sup>2</sup> ili 4,49 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta kitnjaka. Oko pola površine ove skupine je narušene strukture gdje je dominantna vrsta malolisna lipa u tablici 16. prikazana pod OMB.

Tablica 16. Strukturni elementi četvrte skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	0	116	0	237	59	70	482	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	0,00	7,32	0,00	3,78	1,01	3,72	15,83	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	0,0	28,4	0,0	14,3	16,0	25,4		
Sr. Sast. Visi. H-m	0,0	22,5	0	14,8	16,4	23,5		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	0,00	86,27	0,00	28,82	7,90	46,17	169,16
	m <sup>3</sup>	0,00	32,01	0,00	10,69	2,93	17,13	62,76
	%	0,00	51,00	0,00	17,04	4,67	27,30	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	0,00	2,97	0,00	0,70	0,05	1,81	5,53
	m <sup>3</sup>	0,00	1,10	0,00	0,26	0,02	0,67	2,05
	%	0,00	3,44	0,00	2,44	0,67	3,91	5,11

Iz tablice 16 vidimo kako hrast kitnjak sudjeluje sa 53,76 % s obzirom na ukupan volumen u skupini. Prati ga lipa koja se na površini nalazi u grupama. Stabla običnoga graba su ravnomjerno raspoređena na površini skupine te je i njegov volumen zastupljen sa 17,12 %. U tablici 17 vidimo kako najviše stabala hrasta kitnjaka imamo u debljinskom stupnju 27,5.

Tablica 17. Broj stabala u četvrtoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
hrast kitnjak	1	4	11	14	7	4	2	0	0	0	0	0	43
poljski jasen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ostale vrste	85	27	13	3	6	2	0	0	0	0	0	0	136
Ukupno:	86	31	24	17	13	6	2	0	0	0	0	0	179

Smjernice gospodarenja:

Etat realizirati kao prorjedu u grupama. Realizirati šumskouzgojni rad konverzije lipa u poljski jasen i hrast lužnjak na polovini površine.

*Slika 30. Karta skupine 4.*

## Skupina 5

Opis skupine:

Peta skupina stabala zauzima površinu 7400,53 m<sup>2</sup> ili 8,96 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta lužnjaka i običnoga graba u koju mjestimično pridolaze stabla poljskoga jasena. Stabla glavnih vrsta drveća dobro su raspoređena na cijeloj površini skupine.

Tablica 18. Strukturni elementi pete skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha	180	0	20	322	76	32	630
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	13,62	0,00	1,36	5,97	1,92	1,44	24,31
Sr. Ploš. Stab. D-cm	31,1	0,0	29,3	15,4	20,0	24,9	
Sr. Sast. Visi. H-m	25,5	0	27	16,4	19,0	23,4	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	188,27	0,00	17,50	47,23	17,70	286,76
	m <sup>3</sup>	139,33	0,00	12,95	34,95	13,10	212,22
	%	65,65	0,00	6,10	16,47	6,17	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	7,68	0,00	0,78	2,01	0,28	10,98
	m <sup>3</sup>	5,68	0,00	0,57	1,49	0,21	8,13
	%	4,08	0,00	4,43	4,26	1,60	4,99

Iz tablice 18. vidimo kako je hrast lužnjak prisutan sa 66,65 % s obzirom na ukupan volumen unutar skupine, prati ga obični grab sa 15,95 % te poljski jasen s 6,29 %. Iz tablici 19 vidimo kako najviše stabala hrast lužnjaka imamo u debljinskom stupnju 32,5 dok poljskog jasena u 12,5 i 37,5.

Tablica 19. Broj stabala u petoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	9	16	22	19	32	19	8	7	1	0	0	0	133
hrast kitnjak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
poljski jasen	5	1	0	1	2	5	1	0	0	0	0	0	15
ostale vrste	184	102	17	7	5	1	2	0	0	0	0	0	318
Ukupno:	198	119	39	27	39	25	11	7	1	0	0	0	466

Smjernice gospodarenja:

Etat realizirati kao proredu. Bazirati se na stablima običnoga graba te OTB-a i OMB-a kako bi se pomoglo stablima glavnih vrsta.

*Slika 31. Karta skupine 5.*

## Skupina 6

Opis skupine:

Šesta skupina stabala zauzima površinu 12672,32 m<sup>2</sup> ili 15,34 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta lužnjaka i običnoga graba. Stabla glavnih vrsta drveća dobro su raspoređena na cijeloj površini skupine kao i stabla u donjem sloju.

Tablica 20. Strukturni elementi šeste skupine stabala.

Vrsta drveća		h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha		118	2	12	509	17	21	677
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha		9,90	0,06	0,99	9,52	0,89	0,96	22,31
Sr. Ploš. Stab. D-cm		32,7	21,5	32,6	15,4	18,2	23,8	
Sr. Sast. Visi. H-m		26	19	28	16,5	18,0	23,0	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	138,42	0,60	12,73	76,54	9,97	9,15	247,42
	m <sup>3</sup>	175,41	0,77	16,13	97,00	12,64	11,60	313,54
	%	55,94	0,24	5,15	30,94	4,03	3,70	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	5,47	0,02	0,59	4,55	0,08	0,07	10,78
	m <sup>3</sup>	6,93	0,03	0,75	5,77	0,10	0,08	13,66
	%	3,95	3,45	4,62	5,94	0,77	0,71	4,99

Iz tablice 20 vidimo kako je učešće hrasta lužnjaka s obzirom na ukupni volumen unutar skupine 56,85 %. Velik broj stabala običnoga graba u debljinskim stupnjevima 12,5 i 17,5 doveo je grab s 29,92 % s obzirom na ukupni volumen unutar skupine. Najviše stabala hrasta lužnjaka imamo u debljinskom stupnju 32,5 kao i poljskoga jasena (tablica 21).

Tablica 21. Broj stabala u šestoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	2	13	28	23	36	26	12	6	3	0	0	0	149
hrast kitnjak	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
poljski jasen	0	1	2	2	5	5	0	0	0	0	0	0	15
ostale vrste	397	234	41	12	3	1	2	1	1	0	0	0	692
Ukupno:	400	248	71	38	44	32	14	7	4	0	0	0	858

Smjernice gospodarenja:

Etat realizirati kao proredu na cijeloj površini. Bazirati se na topolama, običnom grabu i hrastovima koji ometaju rast stabala budućnosti.

*Slika 32. Karta skupine 6.*

## Skupina 7.

Opis skupine:

Sedma skupina stabala zauzima površinu 8311,51 m<sup>2</sup> ili 10,06 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta kitnjaka i običnoga graba. Stabla glavnih vrsta drveća dobro su raspoređena na cijeloj površini skupine ali su lošije kvalitete od dosada opisanih skupina. Sklop je potpun.

Tablica 22. Strukturni elementi sedme skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	39	148	1	184	65	7	444	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	6,16	12,77	0,23	5,60	2,77	0,67	28,21	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	45,1	33,1	49,0	19,7	25,6	34,4		
Sr. Sast. Visi. H-m	27,5	22,5	32	19	21,2	26,0		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	93,76	160,20	3,23	53,71	29,50	347,31	
	m <sup>3</sup>	77,93	133,15	2,69	44,64	24,52	288,67	
	%	26,99	46,13	0,93	15,46	8,50	1,99	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	2,82	5,51	0,12	2,03	0,61	0,03	11,12
	m <sup>3</sup>	2,34	4,58	0,10	1,68	0,51	0,03	9,24
	%	3,01	3,44	3,73	3,77	2,07	0,49	4,08

Iz tablice 22 vidimo kako hrast kitnjak sudjeluje s 46,47 % u volumenu skupine, hrast lužnjak s 27,32 % a grab sa 14,99 %. Stabla hrasta kitnjaka najviše ima u debljinskom stupnju 32,5 kao i lužnjaka iako su zastupljeni i deblja stabla u na jednom djelu površini (tablica 23).

Tablica 23. Broj stabala u sedmoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	0	0	2	4	8	2	0	4	4	5	3	0	32
hrast kitnjak	2	9	17	28	31	19	9	2	4	2	0	0	123
poljski jasen	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ostale vrste	56	82	39	17	10	5	2	1	1	0	0	0	213
Ukupno:	58	91	58	49	49	26	11	8	9	7	3	0	369

Smjernice gospodarenja:

Etat realizirati kao proredu na cijeloj površini. Bazirati se na običnom grabu i hrastovima koji ometaju rast stabala budućnosti.



*Slika 33. Karta skupine 7.*

## Skupina 8.

Opis skupine:

Osmo skupina stabala zauzima površinu 9042,44 m<sup>2</sup> ili 10,95 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta kitnjaka i običnoga graba. Stabla glavnih vrsta drveća dobro su raspoređena na cijeloj površini skupine ali su lošije kvalitete od dosada opisanih skupina. Sklop je mjestimično progoljen.

Tablica 24. Strukturni elementi osme skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha	7	305	1	81	77	30	501
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	0,57	15,82	0,09	1,38	3,73	1,85	23,44
Sr. Ploš. Stab. D-cm	33,1	25,7	32,0	14,8	22,0	28,1	
Sr. Sast. Visi. H-m	26,5	20,5	26	15	20,7	24,5	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	8,00	179,89	1,14	11,02	40,59	258,51
	m <sup>3</sup>	7,23	162,66	1,03	9,96	36,70	233,75
	%	3,09	69,59	0,44	4,26	15,70	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	0,31	6,18	0,04	0,11	1,46	8,38
	m <sup>3</sup>	0,28	5,59	0,03	0,10	1,32	7,58
	%	3,86	3,44	3,16	0,98	3,60	4,22

Iz tablice 24 vidimo kao je hrast kitnjak s 69,93 % s obzirom na ukupan volumen skupine, prati ga OTB s 15,46 %, zatim OMB s 6,93 % i obični grab s 4,10 %. Iz tablice 25 vidimo da ima debelih stabala pod ostale vrste a to se odnosi na OTB u čijem je volumenu najviše sudjeluje hrast cer i OMB gdje je dominantna trepetljika.

Tablica 25. Broj stabala u osmoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	0	6
hrast kitnjak	28	53	80	64	31	13	5	1	1	0	0	0	276
poljski jasen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ostale vrste	73	35	19	18	13	6	5	1	0	0	0	0	170
Ukupno:	101	88	99	85	47	19	10	3	1	0	0	0	453

Smjernice gospodarenja:

Etat prorede bazirati na OTB-u, OMB-u i stablima hrasta kitnjaka lošije kvalitete.

*Slika 34. Karta skupine 8.*

## Skupina 9.

Opis skupine:

Deveta skupina stabala zauzima površinu 5913,97 m<sup>2</sup> ili 7,16 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o sastojini hrasta lužnjaka i običnoga graba narušene strukture. Stabla glavnih vrsta raspoređena su u grupama po površini. Sklop je rijedak na čijim površina rastu topole i lipe.

Tablica 26. Strukturni elementi devete skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	34	3	0	279	78	101	495	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	5,27	0,40	0,00	4,92	1,53	7,39	19,51	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	44,6	38,8	0,0	15,0	20,5	30,5		
Sr. Sast. Visi. H-m	27,5	24	0,0	16,2	19,0	25,0		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	80,93	5,26	0,00	38,52	12,98	232,24	
	m <sup>3</sup>	47,86	3,11	0,00	22,78	7,67	137,35	
	%	34,85	2,26	0,00	16,58	5,59	40,72	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	1,86	0,18	0,00	0,66	0,07	3,95	7,24
	m <sup>3</sup>	1,10	0,11	0,00	0,39	0,04	2,34	4,28
	%	2,29	3,44	0,00	1,70	0,57	4,18	5,05

Iz tablice 26 vidimo kao su hrast lužnjak i hrast kitnjak s manjim postotkom od OMB-a s obzirom na volumen ukupne skupine. Velika rasipnost glavnih vrsta po debljinskim stupnjevima rezultat je narušenosti strukture sastojine.

Tablica 27. Broj stabala u devetoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	1	2	0	4	1	2	2	2	1	2	1	0	18
hrast kitnjak	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
poljski jasen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ostale vrste	142	76	11	12	14	9	3	3	0	0	0	0	269
Ukupno:	143	78	11	17	15	11	5	6	1	2	1	0	290

Smjernice gospodarenja:

Etat prorjeda bazirati na OMB-u pazeći da nebi došlo do prevelikoga otvaranja sklopa. U kasnijim šumskouzgojnim zahvatima izvršiti djelomičnu konverziju.

*Slika 35. Karta skupine 9.*

## Skupina 10.

Opis skupine:

Deseta skupina stabala zauzima površinu 6718,26 m<sup>2</sup> ili 8,14 % od ukupne površine privatnog šumo-posjeda. Govorimo o prijelaznom tipu sastojina hrasta lužnjaka i hrasta kitnjaka, na čijoj površini pridolazi poljski jasen i bukva. Stabla glavnih vrsta dobro su raspoređena po površini. Sklop je potpun.

Tablica 28. Strukturni elementi desete skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Broj stabala N/ha	24	31	10	350	58	18	491
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	3,37	3,50	1,08	7,85	3,30	2,30	21,40
Sr. Ploš. Stab. D-cm	42,5	37,7	36,3	16,9	34,4	35,7	
Sr. Sast. Visi. H-m	27	23,5	28	16,6	23,0	26,3	
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	50,31	45,70	14,33	67,59	38,81	250,17
	m <sup>3</sup>	33,80	30,71	9,63	45,41	22,46	168,07
	%	20,11	18,27	5,73	27,02	15,51	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	1,60	1,57	0,62	1,98	0,65	6,90
	m <sup>3</sup>	1,08	1,06	0,42	1,33	0,33	4,64
	%	3,18	3,44	4,31	2,93	1,68	4,86

Iz tablice 28 vidimo kako hrast lužnjak s 20,88 %, hrast kitnjak 18,95 %, poljski jasen 6,02 %, obični grab 26,74 %, OTB 15,71 % i OMB 11,70 % u odnosu na ukupan volumen u skupini. Obična bukva ulazi s 14,97 m<sup>3</sup> u OTB u skupini te i nju možemo uzeti kao glavnu vrstu za skupinu. Najviše stabala hrasta kitnjaka imamo u debljinskom stupnju 32,5 dok je hrast lužnjak različitih dimenzija u skupini od 27,5 do 62,5 (tablica 29).

Tablica 29. Broj stabala u desetoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	Ukupno:
hrast lužnjak	0	0	0	2	4	3	0	4	2	0	1	0	16
hrast kitnjak	0	1	2	2	6	2	3	3	1	1	0	0	21
poljski jasen	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	0	7
ostale vrste	114	111	31	14	3	2	6	1	1	0	2	1	286
Ukupno:	114	112	33	18	16	10	10	8	4	1	3	1	330

Smjernice gospodarenja:

Etat realizirati kao proredu u grupama gdje su prisutna stabla OTB-a i OMB-a pazeći da nedođe do prevelikoga otvaranja sklopa.

*Slika 36. Karta skupine 10.*



## Skupina 11.

Opis skupine:

Jedanaesta skupina stabala zauzima površinu 5543,27 m<sup>2</sup> ili 6,17 % od ukupne površine privatnog šumoposjeda. Govorimo o prijelaznom tipu sastojina hrasta lužnjaka i hrasta kitnjaka. Stabla glavnih vrsta dobro su raspoređena po površini. Sklop je nepotpun. Proreda je obavljena 2015-te godine.

Tablica 30. Strukturni elementi jedanaeste skupine stabala.

Vrsta drveća	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Broj stabala N/ha	146	5	2	166	34	0	354	
Temeljnica m <sup>2</sup> /ha	10,82	0,66	0,13	3,24	1,39	0,00	16,24	
Sr. Ploš. Stab. D-cm	30,7	39,5	30,0	15,8	22,7	0,0		
Sr. Sast. Visi. H-m	25,5	24,5	27,5	16,5	20,5	0,0		
Drvena zaliha	m <sup>3</sup> /ha	148,86	8,88	1,59	26,74	14,73	0,00	200,80
	m <sup>3</sup>	82,52	4,92	0,88	14,82	8,16	0,00	111,31
	%	74,13	4,42	0,79	13,32	7,33	0,00	100,00
Tečajni godišnji prirast	m <sup>3</sup> /ha	6,12	0,30	0,05	1,22	0,37	0,00	8,07
	m <sup>3</sup>	3,39	0,17	0,03	0,68	0,21	0,00	4,47
	%	4,11	3,43	3,36	4,58	2,52	0,00	4,67

Iz tablice 30 vidimo kako hrast lužnjak sudjeluje s 75,09 %, hrast kitnjak 4,41 % s obzirom na volumen unutar skupine. Razlog dobrog omjera drvene zalihe u skupini je proreda koja je obavljena. Najviše stabala hrast lužnjaka prisutna su u debljinskom stupnju 27,5 (tablica 31). U OTB imamo stabla hrasta cer, obične bukve, nizinskoga brijesta i klen s 8,16 m<sup>3</sup>.

Tablica 31. Broj stabala u jedanaestoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.

deb.stup/vrste drveća	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	ukupno
hrast lužnjak	1	11	15	21	13	9	7	3	0	1	0	0	81
hrast kitnjak	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
poljski jasen	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ostale vrste	61	33	9	5	2	0	1	0	0	0	0	0	111
Ukupno:	62	45	24	27	15	9	9	3	1	1	0	0	196

### Smjernice gospodarenja:

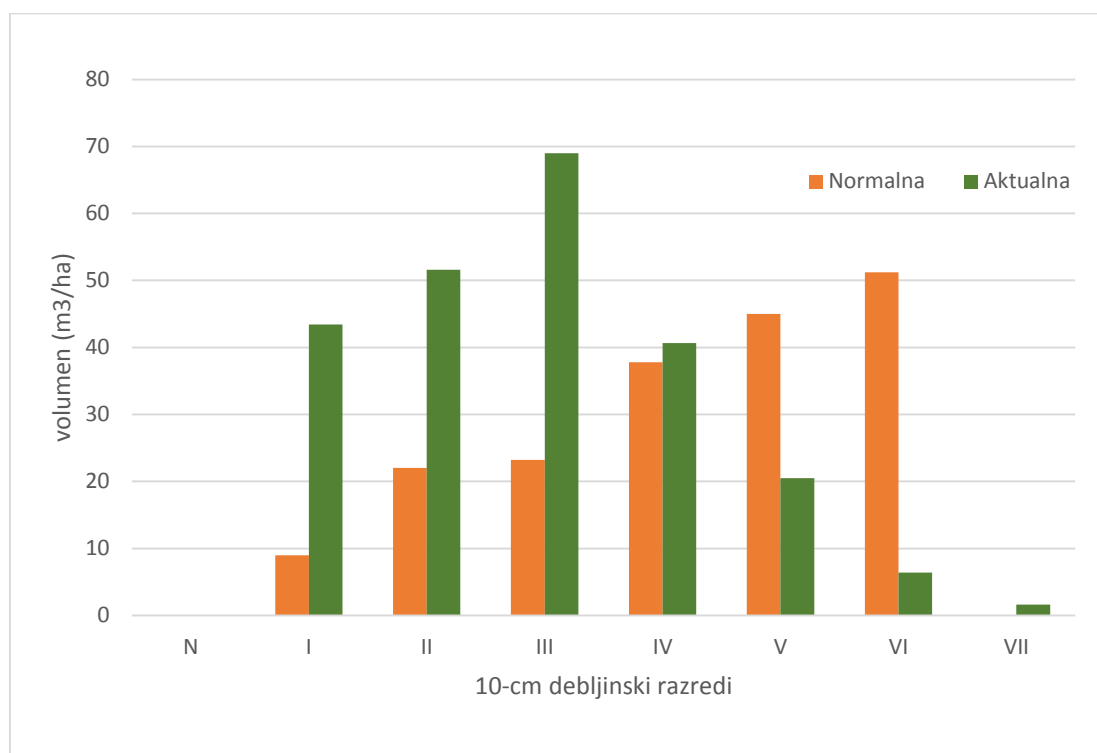
U razdoblju od 10 godina pripaziti na potencijalna sušenja pojedinih stabala te ih pravovremeno izlučiti iz skupine (nizinski brijest).

*Slika 37. Karta skupine 11.*

## 2. PROPISI GOSPODARENJA ZA PRVO 10-GODIŠNJE RAZDOBLJE

### 4.2.1. Usporedba aktualne i teoretske strukture sastojine („šume“)

Za ovaj postupak pretpostavit će se da cijela površina šume predstavlja jednu heterogenu i potencijalno raznodobnu sastojinu. Odnos teoretske strukture za raznodobnu sastojinu hrasta (Čavlović 2013) prema aktualnoj strukturi (Slika 38) ukazuje na manjak zalihe u dva zadnja debljinska razreda i višak zalihe u prva tri debljinska razreda kao posljedica manjeg udjela skupina zrelih stabala hrasta lužnjaka i kitnjaka te udjela tanjih stabala graba i ostale tvrde i meke bjelogorice od 38 %. S obzirom na odnos ukupne zalihe po ha od 242 m<sup>3</sup> i teoretske zalihe od 188 m<sup>3</sup> po ha, prosječan obrast bi bio oko 1,3. S obzirom na složenu strukturu u pogledu udjela vrsta drveća te prikazanu debljinsku strukturu (Slika 38) navedeni obrast može upućivati na potrebu obnove skupina stabala vrsta drveća manje sječive dobi (grab, meke listaće) kao i na potrebu njege i ujednačavanja strukture mlađih i srednje razvojnih stadija skupina stabala.



Slika 38. Usporedba aktualne i teoretske debljinske strukture prema 10-cm debljinskim razredima.

#### 4.2.2. Okvirni propis obnove i njege sastojine

Planiranje površine za obnovu sastojine zasniva se na površini sastojine i na predviđenom razdoblju obnove sastojine (uspostave raznodobne strukture).

Polazeći od udjela glavnih vrsta drveća (hrast lužnjak 40 %, hrast kitnjak 18 %, jasen 4 %, grab 19 % i ostala bjelogorica 19 %) te njihove sječive dobi (hrast lužnjak 140 godina, hrast kitnjak 120 godina, grab 40 godina i ostala bjelogorica 60 godina), može se pretpostaviti složena sječiva dob odnosno razdoblje obnove sastojine od oko 100 godina, koje je uz površinu sastojine osnovni element za površinski etat obnove koji je određen prema formuli kako slijedi:

$$e_f = \frac{f_s}{100} \times 10 = \frac{8,24 \text{ ha}}{100} \times 10 = 0,82 \text{ ha} .$$

Površinski etat obnove za 10-godišnje razdoblje od 0,82 ha bi osigurao okvir za obnovu postojećih zrelih dijelova sastojine neovisno o vrsti drveće te dugoročno oblikovanje i podržavanje raznodobne strukture sastojine.

Na razini raznodobne sastojine (odjela) sječivi volumen obnove može se okvirno odrediti na temelju propisanog površinskog etata obnove i prosječnog volumena dijelova sastojine koji će se obnoviti. Pri tome je jako teško predvidjeti koliko iznosi prosječan volumen dijelova sastojine koji će biti zahvaćeni obnovom, s obzirom na veliki broj mogućih situacija koje se mogu očekivati pri izvršenju propisa etata obnove (različit odnos i udio zrelih faza pojedinih glavnih vrsta drveća, različit mogući udio površina devastirana obrasta koje će ući u propis obnove kao sanacija ili konverzija u ukupno propisanoj obnovi). Stoga sječivi volumen obnove ima okvirno značenje na ukupnoj razini, a posebno na razini pojedinih vrsta drveća.

Ako se za navedenu sastojinu pretpostavi da će volumen u obnovu uključenih skupina iznositi prosječno oko 300 m<sup>3</sup>/ha, onda se može okvirno odrediti sječivi volumena obnove prema izrazu

$$e_{dz} = 0,82 \text{ ha} \times 350 \text{ m}^3 / \text{ha} = 287 \text{ m}^3 ,$$

koji okvirno iznosi oko 290 m<sup>3</sup>/ha.

Ukupni sječivi volumen bi na temelju tečajnog volumnog prirasta i aktualnog obrasta sastojine iznosio prema izrazu

$$e_{UKdz} = 10 \times i_v \times obrast = 10 \times 9,27 \times 8,24 \text{ m}^3 \times 1,3 = 993 \text{ m}^3 \left( I = 49,7 \% \right)$$

iznosio oko 990 m<sup>3</sup> te se nalazi značajno iznad maksimalno dozvoljenog intenziteta sječe od 30 %.

Prema tome će se postupak određivanja ukupnog sječivog volumena korigirati primjenom maksimalno dozvoljenog intenziteta sječe od 30 % prema izrazu

$${}^{korig}e_{UKdz} = DZ \times 0,30 = 1992 \text{ m}^3 \times 0,30 = 597,6 \text{ m}^3$$

koji okvirno iznosi oko 600 m<sup>3</sup>/ha.

Vidljivo je da se može očekivati podjednak odnos sječivog volumena obnove koji je okvirno propisan u iznosu od 290 m<sup>3</sup> i sječivog volumena njege sastojine kao razlika između ukupnog sječivog etata i etata obnove, odnosno u iznosu od 310 m<sup>3</sup>.

### 4.2.3. Detaljni propisi na razini konkretne skupine

Tablica 32. Iznos volumena i novčane vrijednosti obnove za prvu skupinu.

Volumen obnove		h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
		32,01	0,00	0,62	51,42	15,75	36,75	136,55
Oblovina	m <sup>3</sup>	16,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	16,31
	HRK	15458,60	0,00	172,31	0,00	0,00	0,00	15630,91
Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	6,40	0,00	0,12	51,42	15,75	36,75	110,45
	HRK	1344,23	0,00	26,20	9338,37	3576,32	6933,05	21218,16
Ukupno		16802,82	0,00	198,51	9338,37	3576,32	6933,05	36849,07

U tablici 32 vidimo koliko će biti prihod od obnove za prvu skupinu. Maleni prihod na toj površini rezultat je nužnosti obnove ove skupine radi popravljivanja dobne strukture te kao takav podatak nije relevantan u ukupnom prikazivanju novčanog prihoda za razdoblje od 10 godina.

Tablica 33. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u drugoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:	
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	12,68/14,33	3,45/12,23	0,13/25,34	5,00/25,97	4,87/25,97	0,08/25,97	26,21/16,86	
		HRK	7327,12	1654,99	47,55	907,64	884,37	11,69	10833,35	
	Oblovina	m <sup>3</sup>	6,34	1,73	0,07	0,00	0,00	0,00	8,13	
		HRK	6123,01	1364,81	36,46	0,00	0,00	0,00	7524,29	
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	5,73	1,38	0,05	4,00	3,90	0,06	15,12	
		HRK	1204,11	290,18	11,09	907,64	884,37	11,69	3309,06	
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	21,37	5,02	0,00	2,33	6,53	0,00	35,25/22,67	
		HRK	12117,28	2403,40	0,00	424,00	2226,01	0,00	17170,70	
	Oblovina	m <sup>3</sup>	10,69	2,51	0,00	0,00	3,27	0,00	16,46	
		HRK	10322,13	1982,00	0,00	0,00	1632,93	0,00	13937,07	
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	8,55	2,01	0,00	1,87	2,61	0,00	15,04	
		HRK	1795,15	421,40	0,00	424,00	593,08	0,00	3233,63	
	Omjer smjese (%)	Prije prorede		56,88	18,16	0,33	12,38	12,06	0,19	100,00
		Nakon Prorede		55,78	19,32	0,43	14,06	10,16	0,25	100,00

Iz tablice 33 vidimo kako je prihod od prorede izračunat po formuli manji od ostvarene prorede. Razlog tomu je što ostvarena proreda uklanja ono iz skupine što je nužno za ukloniti kako bi se uspostavila debljinska struktura za glavne vrste drveća. Manji intenzitet ostvarene prorede na običnom grabu razlog je potrebe kućanstva za ogrjevom u budućnosti.

Tablica 34. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u trećoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	8,25/11,8	4,53/12,6	6,49/18,8	8,32/24,3	6,64/24,3	0,87/24,3	35,40/17,2
		HRK	4680,43	2168,98	2337,26	1510,74	1205,55	132,77	12035,73
	Oblovina	m <sup>3</sup>	4,13	2,26	3,24	0,00	0,00	0,00	9,63
		HRK	3987,04	1788,68	1792,28	0,00	0,00	0,00	7568,00
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	3,30	1,81	2,60	6,66	5,31	0,70	20,38
		HRK	693,40	380,30	544,98	1510,74	1205,55	132,77	4467,74
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	15,76/22,46	11,62/32,37	1,47/4,26	4,42/12,93	1,67/6,11	3,61/100	38,55/18,74
		HRK	8935,55	5569,07	246,89	802,39	302,55	545,52	16401,98
	Oblovina	m <sup>3</sup>	7,88	5,81	0,00	0,00	0,00	0,00	13,69
		HRK	7611,77	4592,62	0,00	0,00	0,00	0,00	12204,38
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	6,30	4,65	1,18	3,53	1,33	2,89	19,89
		HRK	1323,79	976,45	246,89	802,39	302,55	545,52	4197,59
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	34,11	17,46	16,79	16,62	13,26	1,76	100,00
		Nakon Prorede	32,55	14,54	19,78	17,81	15,32	0,00	100,00

Iz tablice 34 vidimo kako je prihod ostvarene prorede veći od prihoda dobivenog pomoću formule. Razlog tomu je što se u hrasta lužnjaku doznala stabla većih dimenzija te je i intenzitet na toj glavnoj vrsti veći a samim time i prihod se znatno povećao.

Tablica 35. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u četvrtoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	0,00	4,16/13,01	0,00	2,84/26,53	0,78/26,53	4,54/26,53	12,75/20,31
		HRK	0,00	2360,73	0,00	476,59	141,23	825,33	3803,88
	Oblovina	m <sup>3</sup>	0,00	2,08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
		HRK	0,00	2010,99	0,00	0,00	0,00	0,00	2010,99
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	0,00	1,67	0,00	2,27	0,62	3,64	8,19
		HRK	0,00	349,74	0,00	476,59	141,23	825,33	1792,88
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48/84,48	17,13/100	19,61/31,24
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	449,72	2585,59	3035,31
	Oblovina	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	13,70	15,69
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	449,72	2585,59	3035,31
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	0,00	51,00	0,00	17,04	4,67	27,30	100,00
		Nakon Prorede	0,00	74,17	0,00	24,78	1,05	0,00	100,00

Iz tablice 35 vidimo da je prihod ostvarne prorede manji od one dobivene formulom, razlog tomu leži u samoj strukturi sastojine i prostornom rasporedu stabala unutar skupine (Slika 30.)

Tablica 36. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u petoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	22,68/16,28	0,00	2,35/18,13	10,78/30,83	4,04/30,83	3,66/30,83	43,81/20,64
		HRK	12861,13	0,00	1124,53	1810,44	1376,47	699,26	17871,83
	Oblovina	m <sup>3</sup>	11,34	0,00	1,17	0,00	2,02	1,83	16,37
		HRK	10955,78	0,00	927,36	0,00	1009,73	366,49	13259,36
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	9,07	0,00	0,94	8,62	1,62	1,47	21,71
		HRK	1905,35	0,00	197,17	1810,44	366,73	332,77	4612,47
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	23,73/17,03	0,00	0,00	6,65/19,02	1,78/13,62	10,04/84,43	42,20/19,88
		HRK	13453,33	0,00	0,00	1207,59	608,05	1808,31	17077,29
	Oblovina	m <sup>3</sup>	11,86	0,00	0,00	0,00	0,89	5,02	17,77
		HRK	11460,25	0,00	0,00	0,00	446,05	1003,60	12909,89
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	9,49	0,00	0,00	5,32	0,71	4,27	19,79
		HRK	1993,09	0,00	0,00	1207,59	162,00	804,72	4167,40
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	65,65	0,00	6,10	16,47	6,17	5,60	100,00
		Nakon Prorede	67,99	0,00	7,62	16,65	6,66	1,09	100,00

U tablici 36 vidimo kako ostvarnoj proredi nemamo intenzitet na poljskom jasenu dok je po formuli prisutan. Veći intenzitet na OMB-u je iz razloga kako bi nakon prorede glavne vrste drveća bile prisutne s većim omjerom u drvnjoj zalihi.

Tablica 37. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u šestoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	28,33/16,15	0,11/13,88	3,13/19,39	32,89/33,90	4,29/33,90	3,93/33,90	72,78/23,21
		HRK	16061,13	50,90	1126,84	5972,25	1460,42	593,54	25265,08
	Oblovina	m <sup>3</sup>	14,16	0,05	1,56	0,00	2,14	0,00	17,92
		HRK	13681,70	41,98	864,09	0,00	1071,32	0,00	15659,09
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	11,33	0,04	1,25	26,31	1,71	3,15	43,79
		HRK	2379,43	8,93	262,75	5972,25	389,10	593,54	9605,99
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	28,27/16,12	0,00	0,00	19,28/19,88	5,32/42,09	6,36/54,86	59,24/18,89
		HRK	16029,59	0,00	0,00	0,00	1719,11	960,34	18709,04
	Oblovina	m <sup>3</sup>	14,14	0,00	0,00	0,00	2,66	0,00	16,80
		HRK	13654,84	0,00	0,00	0,00	1330,00	0,00	14984,84
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	11,31	0,00	0,00	0,00	1,71	5,09	18,11
		HRK	2374,75	0,00	0,00	0,00	389,10	960,34	3724,20
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	55,94	0,24	5,15	30,94	4,03	3,70	100,00
		Nakon Prorede	57,86	0,30	6,34	30,56	2,88	2,06	100,00

Tablica 37 prikazuje kako je uz pomoć propisane formule prikazana veća novčana vrijednost od prorede nego ostvarena proreda. Izlazak na teren pokazao je nužnu proredu koju treba obaviti.



Tablica 38. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u sedmoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	9,41/12,08	18,78/14,11	0,43/15,91	13,04/29,22	7,17/29,22	1,68/29,22	50,05/17,34
		HRK	5335,45	8997,89	153,91	2368,80	1301,21	253,30	18410,57
	Oblovina	m <sup>3</sup>	4,70	9,39	0,21	0,00	0,00	0,00	14,31
		HRK	4545,01	7420,25	118,02	0,00	0,00	0,00	12083,28
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	3,76	7,51	0,17	10,44	5,73	1,34	28,96
		HRK	790,44	1577,64	35,89	2368,80	1301,21	253,30	6327,28
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	25,16/32,29	19,70/14,80	0,00	5,59/12,53	4,77/19,46	3,96/68,92	59,19/20,50
		HRK	14266,89	9440,03	0,00	1016,02	1626,06	694,58	27043,57
	Oblovina	m <sup>3</sup>	12,58	9,85	0,00	0,00	2,39	1,98	26,80
		HRK	12153,28	7784,86	0,00	0,00	1192,83	395,85	21526,81
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	10,06	7,88	0,00	4,48	1,91	1,58	25,91
		HRK	2113,61	1655,17	0,00	1016,02	433,23	298,73	5516,76
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	26,99	46,13	0,93	15,46	8,50	1,99	100,00
		Nakon Prorede	22,99	49,44	1,17	17,02	8,61	0,78	100,00

U tablici 38 vidimo kako je ostvarena proreda na hrasta s većim intenzitetom od propisane a razlog tomu je što se uklonilo nekoliko stabala većih dimenzija koji utječu na ukupan volumen unutar skupine i popravljjanje debljinske strukture a samim time je i prihod veći.

Tablica 39. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u osmoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	1,22/16,86	23,49/12,96	0,15/14,50	3,13/31,28	11,52/31,38	5,07/31,38	43,61/18,66
		HRK	691,07	11254,82	25,02	567,74	3925,46	1041,62	17505,72
	Oblovina	m <sup>3</sup>	0,61	11,75	0,00	0,00	5,76	2,54	20,65
		HRK	588,69	9281,45	0,00	0,00	2879,59	658,69	13408,43
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	0,49	9,40	0,12	2,50	4,61	2,03	19,14
		HRK	102,38	1973,36	25,02	567,74	1045,87	382,93	4097,30
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> /%)	7,23/100	12,96/7,97	0,00	3,28/32,97	10,21/27,83	6,89/40,74	40,28/17,23
		HRK	4099,42	6208,75	0,00	596,47	3480,62	1155,78	15541,05
	Oblovina	m <sup>3</sup>	3,62	6,48	0,00	0,00	5,11	3,29	18,49
		HRK	3492,10	5120,14	0,00	0,00	2553,27	658,69	11824,20
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	2,89	5,18	0,00	2,63	4,09	2,63	17,42
		HRK	607,32	1088,61	0,00	596,47	927,35	497,09	3716,85
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	3,09	69,59	0,44	4,26	15,70	6,92	100,00
		Nakon Prorede	0,00	77,37	0,53	3,45	13,69	4,95	100,00

U tablici 39 vidimo kako je veći intenzitet ostvarene prorede na hrastu lužnjaku i OMB, razlog tomu je popravljjanje omjera smjere u skupini. Zbog toga je prikazana manja novčana vrijednost ostvarene prorede od propisane.

Tablica 40. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u devetoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> %)	5,91/12,35	0,53/17,0	0,00	6,64/29,14	2,24/29,14	16,3/29,14	33,02/24,04
		HRK	3351,63	88,75	0,00	1205,48	406,17	2859,50	7911,53
	Oblovina	m <sup>3</sup>	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	8,15	11,10
		HRK	2855,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1629,66	4484,75
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	2,36	0,42	0,00	5,31	1,79	6,52	16,41
		HRK	496,54	88,75	0,00	1205,48	406,17	1229,85	3426,78
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> %)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,51/54,55	30,51/22,21
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5352,71	5352,71
	Oblovina	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,25	15,25
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3050,56	3050,56
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,20	12,20
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2302,15	2302,15
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	34,85	2,26	0,00	16,58	5,59	40,72	100,00
		Nakon Prorede	44,80	2,91	0,00	21,32	7,18	23,79	100,00

Zbog narušene strukture u devetoj skupini u tablici 40 vidimo kako se ostvarena proreda bazirala samo na OMB-u zbog propisanih smjernica što bi trebalo napraviti u slijedećem razdoblju.

Tablica 41. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u desetoj skupini.

			h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
Propisana proreda (prema formuli)	Ukupno	(m <sup>3</sup> %)	4,71/13,93	4,74/15,43	2,00/20,77	13,48/29,70	7,74/29,70	6,67/29,70	40,01/23,80
		HRK	2669,29	2270,32	720,13	2448,83	2251,48	1170,41	11530,46
	Oblovina	m <sup>3</sup>	2,35	2,37	1,00	0,00	3,87	3,34	12,93
		HRK	2273,84	1872,26	552,22	0,00	1548,47	667,02	6913,81
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	1,88	1,90	0,80	10,79	3,10	2,67	21,13
		HRK	395,45	398,07	167,91	2448,83	703,01	503,38	4616,65
Ostvarena proreda (doznaka na karti i provjera na terenu)	Ukupno	(m <sup>3</sup> %)	0,00	2,54/8,28	0,00	8,72/19,21	1,09/4,18	13,82/61,52	26,18/15,57
		HRK	0,00	427,34	0,00	1584,31	197,83	2424,70	4634,18
	Oblovina	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,91	6,91
		HRK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1381,86	1381,86
	Prostorno drvo	m <sup>3</sup>	0,00	2,03	0,00	6,98	0,87	5,53	15,41
		HRK	0,00	427,34	0,00	1584,31	197,83	1042,84	3252,32
	Omjer smjese (%)	Prije prorede	20,11	18,27	5,73	27,02	15,51	13,36	100,00
		Nakon Prorede	23,82	19,85	6,78	25,85	17,61	6,09	100,00

Iz tablice 41 vidimo kako ostvarena proreda bazirana s većim intezitetom na OMB, te na OTB i hrastu kitnjaku. Uklonjena su stabla većih dimenzija lipe, stabla klena i stabla manjih dimenzija hrasta kitnjaka kako bi se ujednačila debljinska struktura.

Tablica 42. Iskaz novčane vrijednosti od šumskouzgojnih zahvata obnove i prorede za skupine.

Skupine	h.lužnjak	h.kitnjak	jasen	o.grab	OTB	OMB	Ukupno:
1	18147,05	0,00	224,71	7470,70	2861,05	5546,44	34249,95
2	12117,28	2403,40	0,00	424,00	2226,01	0,00	17170,70
3	8935,55	5569,07	246,89	802,39	302,55	545,52	16401,98
4	0,00	0,00	0,00	0,00	449,72	2585,59	3035,31
5	13453,33	0,00	0,00	1207,59	608,05	1808,31	17077,29
6	16029,59	0,00	0,00	0,00	1719,11	960,34	18709,04
7	14266,89	9440,03	0,00	1016,02	1626,06	694,58	27043,57
8	4099,42	6208,75	0,00	596,47	3480,62	1155,78	15541,05
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5352,71	5352,71
10	0,00	427,34	0,00	1584,31	197,83	2424,70	4634,18
Ukupno:	87049,13	24048,58	471,60	13101,49	13471,00	21073,98	159215,78

U tablici 42 vidimo kako se kreće novčana vrijednost u pojedinim skupinama kroz zahvat obnove i prorede za razdoblje 10 godina. Za deset skupina je izračunato dok u 11-oj skupini nema radova njege proredom iz razloga što je obavljena 2015-te godine. Prosječno po hektaru prihod iznosi 20.666,76 HRK te iz toga razloga vidimo kako je površina šumo-posjeda mala da bi se od nje moglo živjeti. Kada bi se imalo 50 ha i uz ovaj način gospodarenja godišnji prihod od gospodarenja bi iznosio oko 103.333,84 kn ili 8.611,00 kn/mjesečno gledajući da bi šumo-posjednik imao vlastite strojeve za sječu i izvlačenje.

Naravno ovi brojevi su okvir za planiranje isplativosti gospodarenja šumo-posjedom, oni bi bili veći da je drugačija površina i struktura u skupini koja se obnavlja kroz prvih 10 godina te da je uračunata i proreda 11-te skupine. U izračun etata ostvarene prorede nije uračunat prirast u godini u kojoj će se izvoditi radovi njege proredom za pojedine skupine, dok u propisanim proredama unutar skupina je. Intenzitet ostvarene prorede na razini šume iznosi 22,8 %.

## 5. ZAKLJUČAK

Radi velike heterogenosti između šumo-posjeda različitih vlasnika nije dovoljno raditi izmjeru na osnovi mreže kvadrata  $90 \times 90$  jer podatci ne prikazuju stvarno stanje u kakvom se privatne šume nalaze. Sama izmjera trebala bi se izvršiti gušćom mrežom kako bi se na što većem uzorku izmjere obuhvatila prisutna heterogenost uz odgovarajuće radijuse izmjere. Na ovom primjeru detaljna izmjera prikazala je da odstupanja mjerenjem mrežom kvadrata u ukupnoj drvnoj zalihi može biti i  $41 \text{ m}^3/\text{ha}$  veća od stvarne te broj stabala za 215 po ha više. Obavezno je potrebna promjena unutar taksacije privatnih šuma.

Problem pri izdavanju popratnice za sortimente vrsta koje nisu navedene u odjelu koji prikazuje predmet izmjere. U taksaciji nisu evidentirana stabla poljskoga jasena jer se na način izmjere (mreža kvadrata) izbjegla njihova zastupljenost na površini unutar šumo-posjeda. Zastupljen je s  $78,87 \text{ m}^3$  ili  $12,91 \text{ m}^3/\text{ha}$  te ga navodim kao jednu od glavnih vrsta drveća zbog njegove važnosti na površini šume. Prikazana je vrsta koja uopće nije prisutna na predmetu izmjere poput obične breze.

Obnova nekih površina poput skupine 1 gdje nemamo očekivani prihod od obnove zbog njene narušenosti, dovodi upit u financijsku isplativost te površine. Sanacija površine uz trošak radova sječe i izrade sigurno je veća od sadanje vrijednosti drvne zalihe koju imamo, ali je nužna zbog naglašenog prioriteta obnove i uspostavljanja uravnoteženosti razvojnih stadija sastojine.

Prednosti ovoga oblika detaljne izmjere privatnih šuma je što se znaju točni podatci o svim stablima unutar privatnih šuma obuhvaćenih mjerenjem. Nedostatak ovoga načina izmjere je što je skuplji u odnosu na izmjeru kakva je rađena u Programu gospodarenja Lipovljanko-Novljanskih šuma.

Karte dobivene izmjerom mogu pomoći kod određivanja potencijala staništa na razini nano-reljefa da se prilikom konverzije stanište narušene strukture prepusti gospodarski važnijim vrstama (npr. Skupina 1 u sastojinu poljskoga jasena i hrasta lužnjaka).

Udruživanje šumo-posjednika ili okrupnjavanje vlastitoga šumo-posjeda prvi je korak pri ostvarivanju trajnih prihoda od šume. Teško je odrediti površinu koja bi zadovoljila financijske potrebe vlasnika ali uz upis u registar šumo-posjednika ostvaruju se financijske potpore i olakšice prilikom gospodarenja privatnom šumom.

*Slika 39. Karta vrsta drveća.*

*Slika 40. Karta podijele na skupine stabala.*

*Slika 41. Karta s obzirom na srednji volumen stabala predmeta izmjere.*

*Slika 42. Karta s obzirom na srednji promjer stabala predmeta izmjere.*



*Slika 43. Karta s obzirom na gustoću stabala.*

*Slika 44. Karta s obzirom na ekspozicije predmeta izmjere.*

*Slika 45. Karta s obzirom na nagib predmeta izmjere.*

## 6. POPIS KORIŠTENE LITERATURE:

1. Božić, M., Čavlović, J., Teslak, K., Goršić, E., Ančić, M., 2011: Istraživanje i izrada modela uređivanja i izmjere šuma u šumama šumoposjednika. Završno izvješće projekta, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 188.
2. Čavlović, J., Pelzmann, G., 2003: Small scale forests and small scale forest owners in Croatia. Rural development strategy for Croatia, FAO, Rome, Italy. 29 p.
3. Čavlović, J., 2004: Unapređenje stanja i gospodarenja privatnim šumama na području zagrebačke županije (znanstvena studija). 127 pp. Zagreb, Šumarski fakultet.
4. Čavlović, J., 2013. Osnove uređivanja šuma. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet. 322 pp. (udžbenik)
5. <https://hr.m.wikipedia.org/wiki/Kozarice>
6. <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Field-Map>
7. PGŠŠ LNŠ, 2014. Program za gospodarenje šumama šumoposjednika – G.J. Lipovljansko-Novljanske šume. Uprava šuma – podružnica Nova Gradiška, 2-24; 208-209 str.

## 7. PRILOZI:

### POPIS SLIKA:

Slika 1. Lokacija mjesta Kozarice.

Slika 2. Predmet istraživanja.

Slika 3. Klimatski dijagram meteorološke postaje Novska.

Slika 4. *Epimedio - Carpinetum betule*.

Slika 5. *Carpino betuli-Quercetum roboris*.

Slika 6. *Leucoio - Fraxinetum angustifolia*.

Slika 7. Izgled krošanja stabala prilikom listanja ( lijevo u dnu slike hrast lužnjak koji u takvim uvjetima lista kasnije od hrasta kitnjaka koji se nalazi dole desno na slici, jasen čeka svoj red dok su sve druge pratilece već prolistale poput lipe na slici gore desno).

Slika 8. *Heleborus atrorubens*- crvenocrni kukurjek.

Slika 9. *Arum makulatum*- kozlac.

Slika 10. Prebiranje među stabilima.

Slika 11. Nemarnost o kvaliteti stabala u šumi.

Slika 12. Katastar čestica predmeta istraživanja.

Slika 13. Označavanje stabala brojevima s kredom.

Slika 14. Stablo trešnje (*Prunus avium*) s rednim brojem na prsnoj visini.

Slika 15. Prikaz izmjere korištenjem Field-Map uređaja.

Slika 16. Podslaj osnovni podaci unutar sloja u programu Field Map Data Collector.

Slika 17. Uzimanje izvrtaka iz stabala glavnih vrsta drveća.

Slika 18. Pomično električno mjerilo.

Slika 19. Mozaičan raspored skupina (sastojina) u šumi.

Slika 20. Zastupljenost uređajnih razreda po površini.

Slika 21. Površine skupina stabala.

Slika 22. Prirodna granica između prve i pete skupine

Slika 23. Dobivena visinska krivulja za hrast lužnjak.

Slika 24. Dobivena visinska krivulja za hrast kitnjak.

Slika 25. Prikaz drvne zalihe po vrstama drveća unutar skupina.

Slika 26. Prikaz drvne zalihe po vrstama drveća u privatnoj šumi.

Slika 27. Karta skupine 1.

Slika 28. Karta skupine 2.

Slika 29. Karta skupine 3.

Slika 30. Karta skupine 4.

Slika 31. Karta skupine 5.

Slika 32. Karta skupine 6.

Slika 33. Karta skupine 7.

Slika 34. Karta skupine 8.

Slika 35. Karta skupine 9.

Slika 36. Karta skupine 10.

Slika 37. Karta skupine 11.

Slika 38. Usporedba aktualne i teoretske debljinske strukture prema 10-cm debljinskim razredima.

Slika 39. Karta vrsta drveća.

Slika 40. Karta podijele na skupine stabala.

Slika 41. Karta s obzirom na srednji volumen stabala predmeta izmjere.

Slika 42. Karta s obzirom na srednji promjer stabala predmeta izmjere.

Slika 43. Karta s obzirom na gustoću stabala.

Slika 44. Karta s obzirom na ekspozicije predmeta izmjere.

Slika 45. Karta s obzirom na nagib predmeta izmjere.

**POPIS TABLICA:**

*Tablica 1. Parametri Schumacher-Halla za vrste drveća.*

*Tablica 2. Uređajni razredi u gospodarskoj jedinici "Lipovljansko-Novljanske šume".*

*Tablica 3. Podatci o odjelu koji prikazuje predmet rada..*

*Tablica 4. Strukturni elementi odjela 14a.*

*Tablica 5. Broj stabala po hektaru unutar 14a odjela.*

*Tablica 6. Strukturni elementi privatne šume.*

*Tablica 7. Broj stabala po hektaru na predmetu rada.*

*Tablica 8. Dobiveni parametri izjednačenih visinskih krivulja Mihajlovljeve funkcije za vrste drveća*

*Tablica 9. Raspored drvne zalihe po vrstama drveća unutar svih skupina po hektaru.*

*Tablica 10. Strukturni elementi prve skupine stabala.*

*Tablica 11. Broj stabala u prvoj skupini glavnim vrstama drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 12. Strukturni elementi druge skupine stabala.*

*Tablica 13. Broj stabala u drugoj skupini glavnim vrstama drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 14. Strukturni elementi treće skupine stabala.*

*Tablica 15. Broj stabala u trećoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 16. Strukturni elementi četvrte skupine stabala.*

*Tablica 17. Broj stabala u četvrtoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 18. Strukturni elementi pete skupine stabala.*

*Tablica 19. Broj stabala u petoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 20. Strukturni elementi šeste skupine stabala.*

*Tablica 21. Broj stabala u šestoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 22. Strukturni elementi sedme skupine stabala.*

*Tablica 23. Broj stabala u sedmoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 24. Strukturni elementi osme skupine stabala.*

*Tablica 25. Broj stabala u osmoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 26. Strukturni elementi devete skupine stabala.*

*Tablica 27. Broj stabala u devetoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 28. Strukturni elementi desete skupine stabala.*

*Tablica 29. Broj stabala u desetoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 30. Strukturni elementi jedanaeste skupine stabala.*

*Tablica 31. Broj stabala u jedanaestoj skupini glavnih vrsta drveća unutar debljinskih stupnjeva.*

*Tablica 32. Iznos volumena i novčane vrijednosti obnove za prvu skupinu.*

*Tablica 33. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u drugoj skupini.*

*Tablica 34. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u trećoj skupini.*

*Tablica 35. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u četvrtoj skupini.*

*Tablica 36. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u petoj skupini.*

*Tablica 37. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u šestoj skupini.*

*Tablica 38. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u sedmoj skupini.*

*Tablica 39. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u osmoj skupini.*

*Tablica 40. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u devetoj skupini.*

*Tablica 41. Iznos volumena, novčane vrijednosti prorede i omjera smjese u desetoj skupini.*

*Tablica 42. Iskaz novčane vrijednosti od šumskouzgojnih zahvata obnove i prorede za skupine.*

**Link:**

[www.savjetodavna.hr/vijesti/46/4402/gospodarenja-privatnim-sumama/](http://www.savjetodavna.hr/vijesti/46/4402/gospodarenja-privatnim-sumama/)

