

Prikaz prebornog gospodarenja šumama u UŠP Karlovac - Šumarija Rakovica

Turkalj, Elvis

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:465618>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-11**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STRUČNI STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE

ELVIS TURKALJ

PRIKAZ PREBORNOG GOSPODARENJA ŠUMAMA U UŠP
KARLOVAC – ŠUMARIJA RAKOVICA

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2015.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STRUČNI STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE

ELVIS TURKALJ

PRIKAZ PREBORNOG GOSPODARENJA ŠUMAMA U UŠP
KARLOVAC – ŠUMARIJA RAKOVICA

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Marko Ožura v.pred.

KARLOVAC, 2015

SAŽETAK:

Preborne šume su vrsta šume u kojoj se na samoj jedinici površine nalaze stabla različitih debljina i različitih visina. Preborne šume u Hrvatskoj nose obilježje isključivo obične jele (*Abies alba Mill.*), jer su preborna struktura i preborno gospodarenje vezani s ekološkim zahtjevima i biološkim osobinama te vrste drveća. Šume prirodne strukture u Hrvatskoj nastale su prirodnim pomlađivanjem i to preborne šume prebornim sječama, a regularne šume oplodnim sječama.

Ključne riječi: šuma, pomlađivanje, jela, preborne šume

ABSTRACT:

Selection forests are type of forest in which on the unit of surface area are located trees of different thickness and different heights. Selection forests in Croatia bear the characteristics exclusively of silver fir (*Abies alba Mill.*), because selection structure and selection management are associated with environmental requirements and biological properties of these trees. Forests of natural structure in Croatia were formed by natural regeneration and that is by selection forests with selection cut and regular forests by regenerative felling.

Keywords: forest, rejuvenation, silver fir, selection forests

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREBORNE ŠUME	2
2.1. Šume jele	7
2.2. Preborno gospodarenje	9
2.2.1. Prednosti prebornog gospodarenja	12
2.2.2. Nedostaci prebornog gospodarenja	12
3. NAČINI PREBORNOG POMLAĐIVANJA	13
3.1. Pomlađivanje šuma	13
3.2. Prirodno pomlađivanje oplodnim sječama	16
3.3. Prirodno pomlađivanje prebornom sječom	18
4. PROMATRANO PODRUČJE RADA	19
4.1. Opći pojmovi o šumariji	19
4.1.1. Klima	19
4.1.2. Tla	20
4.1.3. Fitocenoza	21
4.2. Površine i gospodarske jedinice u preboru	21
4.2.1. GJ Lipovača	21
4.2.2. GJ Pištenica	24
4.2.3. GJ Zvjerinjak – Broćanska kosa	25
4.2.4. GJ Bršljanovica	27
5. ZAKLJUČAK	30
6. LITERATURA	31

POPIS PRILOGA

Popis slika:

Slika 1. Preborna šuma.....	5
Slika 2. Obična jela – primjer sjedećih češera na granama	8
Slika 3. Prikaz preborne šume.....	10
Slika 4. Pomlađivanje šumske sastojine.....	14
Slika 5. Osnovne metode pomlađivanja sastojina.....	15
Slika 6. Proces prirodnog pomlađivanja oplodnim sječama	17
Slika 7. Prikaz prebornih sastojina.....	18
Slika 8. Pregled Šumarije Rakovica.....	19
Slika 9. Prikaz klimatske raspodijeljenosti Republike Hrvatske.....	20

Popis tablica:

Tablica 1. Površine i raspored šumskog zemljišta	1
Tablica 2. Podjela šuma prema gospodarskom obliku i načinu gospodarenja.....	4
Tablica 3. Obična jela - sistematika	7
Tablica 4. Etat u g.j. Lipovača	22
Tablica 5. Jednostavna biološka reprodukcija g.j. Lipovača.....	22
Tablica 6. Biološka obnova šuma u g.j. Lipovača.....	23
Tablica 7. Rekapitulacija izvršenih šumskouzgojnih radova za razdoblje 2003.-2012.	24
Tablica 8. Izvršenje etata glavnog i prethodnog prihoda za razdoblje 2003.-2013.	25
Tablica 9. Jednostavna biološka reprodukcija za g.j. Zvjerinjak	26
Tablica 10. Stanje površina za g.j. Zvjerinjak.....	26
Tablica 11. Rekapitulacija izvršenih šumskouzgojnih radova za razdoblje 2003.-2012.	27
Tablica 12. Izvršenje etata glavnog i prethodnog prihoda za razdoblje 2003.-2013.....	28

Tablica 13. Stanje površina 2013.	28
Tablica 14. Radovi biološke obnove šuma propisani za razdoblje od 01.01.2012.-31.12.2021.	29
Tablica 15. Radovi biološke obnove šuma propisani za razdoblje od 01.01.2012.-31.12.2021.	29

Popis grafikona:

Grafikon 1. Udio glavnih vrsta drveća	3
---	---

1. UVOD

Tema ovoga rada je „Prikaz prebornog gospodarenja šumama u UŠP Karlovac – Šumarija Rakovica“. Rad je podijeljen na nekoliko cijelina. U prvoj od njih biti će objašnjeni neki od glavnih pojmova kao što su prebor, šume jele, zastarčivanje i skiofit. Drugi dio biti će posvećen načinima prebornog pomlađivanja. Nadalje pobliže će se upoznati Šumarija Rakovica. Najprije će biti prikazani neki opći podatci o šumariji, a potom površine kao i gospodarske jedinice u preboru. Ovom dijelu posvetiti će se najviše pažnje upravo iz razloga što je to glavni i ključni dio ovoga rada.

Cilj ovoga rada je pobliže se upoznati prebornim gospodarenjem te šumarijom Rakovica.

Kod izrade završnog rada koristiti će se različite znanstvene metode. Jedna od njih, ujedno i najznačajnija je metoda kompilacije. Pomoću navedene metode razraditi će se teorijski dio završnog rada. Ovdje se radi o sakupljanju adekvatne literatura pomoću koje će se metodom analize i sinteze stvoriti ključna poglavlja u radu. Za obradu glavnih naslova unutar literatura koristiti će se induktivna i deduktivna metoda.

Metoda diskripcije upotrijebiti će se za interpretaciju pronađenih podataka koji su dobiveni istraživanjem. Komparativna, statistička i matematička metoda poslužiti će za izradu grafova i tablica, kao i za kalkulaciju te pravilnu interpretaciju koje su relevantne za donošenje zaključaka na temelju istraživanja.

2. PREBORNE ŠUME

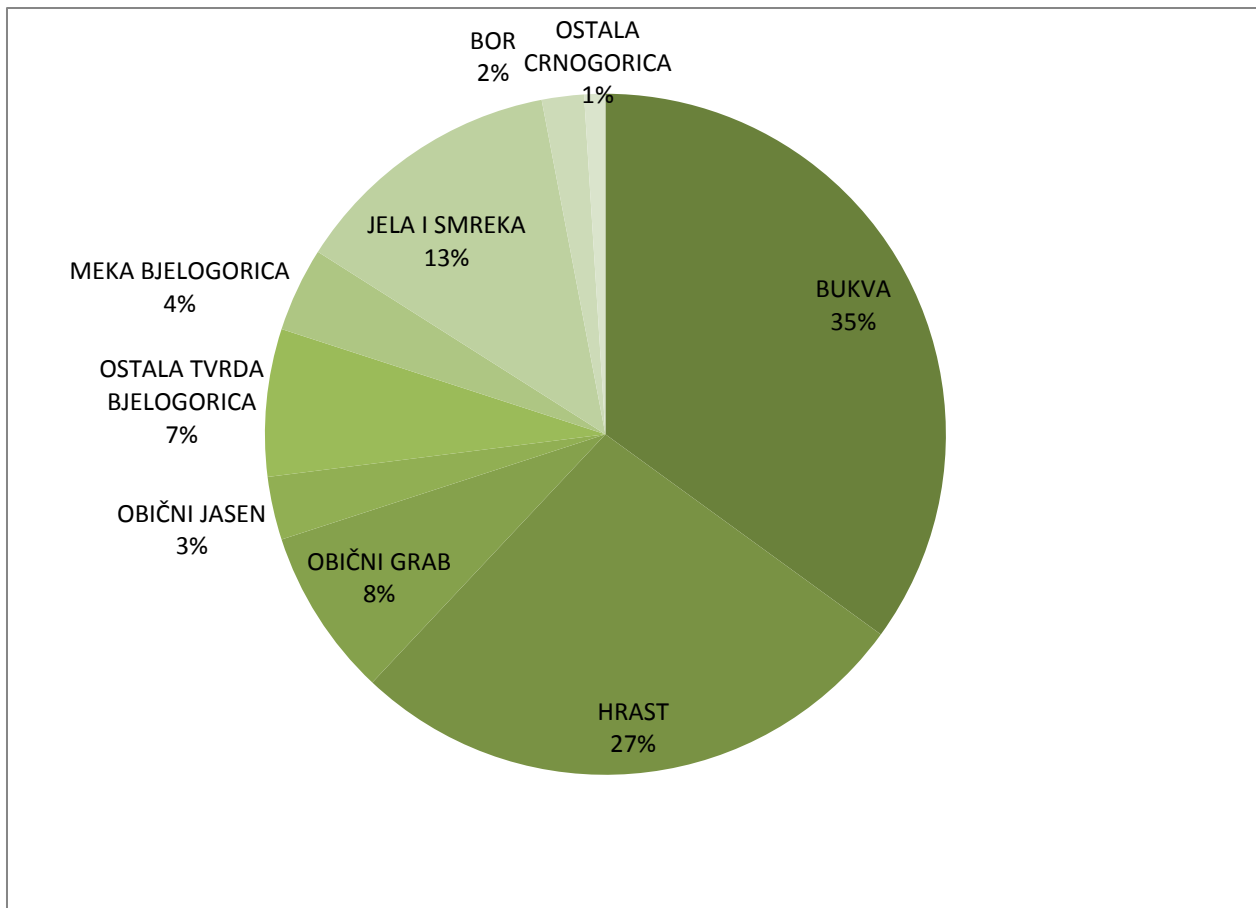
Šume u Hrvatskoj u velikoj mjeri ispunjavaju svoje gospodarske, ekološke i društvene funkcije. Šumama se gospodari na osnovi Zakona o šumama ("Narodne novine", broj 52/90 - pročišćeni tekst, 5/91, 9/91, 61/91, 26/93, 76/93, 29/94, 76/99, 8/00, 13/02 i 160/04), koji se temelji na Ustavu Republike Hrvatske. S obzirom na zemljopisni položaj, odnosno činjenicu da teritorijem Republike Hrvatske prolazi granica između eurosibirsko - sjevernoameričke i mediteranske regije, razlikujemo preko 60 šumskih zajednica te oko 4.500 biljnih vrsta i podvrsta (ANONYMOUS, 2015).

U Republici Hrvatskoj šume i šumska zemljišta pokrivaju 44% kopnene površine, a same šume prekrivaju oko 37%, što iznosi gotovo 0,46 ha po stanovniku. Šume su podijeljene na 996 gospodarskih jedinica. Za svaku od njih na temelju načela osiguranja održivosti ekosustava te uvažavajući šume kao obnovljiv prirodni izvor izrađene su osnove gospodarenja te programi gospodarenja sa ciljem da se obnova šuma ubrza, nadopuni i poboljša ukoliko je to potrebno.

Tablica 1. Površine i raspored šumskog zemljišta (ANONYMOUS, 2015)

ŠUMOM OBRASLE POVRŠINE	2.078.289 ha
NEOBRASLO ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	345.952 ha
NEPLODNO ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	61.370 ha
UKUPNO	2.485.611 ha

Po samom načinu nastanka šume su iz sjemena 59%, odnosno visoke šume, dok niske šume imaju udio od 41%. Što se tiče samog drveća šuma u Republici Hrvatskoj bjelogorične šume čine 84%, dok crnogorične šume čine udio od 16%. Prema zastupljenosti glavnih vrsta drveća udio bukve iznosi 35%, hrasta 27%, običnog graba 8%, običnog jasena 3%, ostale tvrde bjelogorice 7%, meke bjelogorice 4%, jele i smreke 13%, bora 2% te ostale crnogorice 1%.



Grafikon 1. Udio glavnih vrsta drveća (ANONYMOUS, 2015)

Od ukupne zalihe procijenjene na oko 324,256 mil. m³ Hrvatske šume d.o.o. Zagreb gospodare s 278,324 mil. m³ ili skoro 86%. Ostale pravne osobe imaju 2%, dok je u privatnom vlasništvu 12% drvene zalihe.

Tablica 2. Podjela šuma prema gospodarskom obliku i načinu gospodarenja (ANONYMOUS, 2015)

GOSPODARSKI OBLIK	POVRŠINA (ha)	DRVNA ZALIHA (m ³)	GODIŠNI TEČAJNI PRIRAST (m ³)
REGULARNE JEDNODOBNE ŠUME	1.294.667	226.460.559	7.307.342
PREBORNE ŠUME	453.676	97.795.578	2.335.775
UKUPNO	1.748.643	324.256.137	9.643.117

Preborne šume su vrsta šume u kojoj se na samoj jedinici površine nalaze stabla različitih debljina i različitih visina. One u Republici Hrvatskoj se nalaze uglavnom na području Gorskog kotara i Like na nadmorskoj visini od 700 do 1300 metara. Preborne šume javljaju se i na drugim područjima kao što je Medvednica, Macelj, Ivanščica i Papuk.

Ovakav, preborni način gospodarenja potječe još iz 19. stoljeća. Nastao je s ciljem pronalaska boljeg načina gospodarenja šumama na kršu.

Preborno gospodarenje u Hrvatskoj nastaje istovremeno kada i u središnjoj Europi (Švicarska, Francuska, Njemačka, Austrija), te se u izvornom obliku zadržalo do danas. Da bi se ta tvrdnja shvatila, treba istaknuti da su šume Hrvatske na 95% ukupne površine prirodne strukture, a svega na 5% površine su umjetno podignute šume ili šumske kulture.“ (MATIĆ i sur., 1996.)



Slika 1. Preborna šuma (<https://hr.wikipedia.org/>)

Za prebornu šumu potrebno je naglasiti kako su stabla nepravilno razmještena te tvore tako zvani preborni skup. Preborno gospodarenje moguće je samo u šumama u kojima dominira obična jela. To je svakako temeljna vrsta prebornih šuma kao i prebornog načina gospodarenja. Pored jele pojavljuju se još smreka i bukva.

Preborna je šuma trajna šuma s neprestanim nejednoličnim ali potpunim sklopom, u kojoj se iskorištavanje, pomlađivanje i njegovanje obavlja stablimičnim ili grupimičnim odabiranjem, uglavnom istodobno i na istoj površini.

Prebornu šumu karakterizira:

- Gospodarenje bez ophodnje
- Ravnomjerno raspoređena drvena zaliha na čitavoj njezinoj površini
- Profil sastojine ispunjen krošnjama stabala
- Preborni oblik sklopa
- Trajno pomlađivanje
- Neznatne oscilacije volumena koje se događaju zbog poborne sječe
- Težnja k maksimalnoj proizvodnji na minimalnoj površini
- Koncentrirano izvođenje uzgojnih postupaka s obzirom na vrijeme i prostor
- Biološka stabilnost
- Strukturna labilnost

Idealna preborna struktura sastojine predstavlja se stablima različitih visina kao i debljina po jedinici površine. Ona su raspoređena u karakterističnu prebornu strukturu broja stabala. Drvna zaliha je raspoređena tako da osigurava maksimalan prirast, optimalno prirodno pomlađivanje te stabilnost ekosustava. Iz ovoga proizlazi da su temeljni pokazatelji strukture sastojine:

- Distribucija stabala po debljinskim stupnjevima
- Volumen i razdioba volumena po debljinskim razredima

Kada je riječ o prebornoj sastojini najviše je tankih stabala, manje je srednje debelih, dok je najmanje debelih stabala. Sam broj stabala opada usporedno s porastom debljinskog stupnja.

Što se tiče volumena, on sam za sebe nije dostatan pokazatelj strukture i kvalitete preborne sastojine. Da bi se dobio što bolji uvid potrebna je razdioba po debljinskim razredima. Ukoliko se grupiraju debljinski razredi prema trećinama dimenzija zrelosti volumeni se u svakoj trećini odnose kao 1:3:5. Ovo znači da je volumen debelih stabala iznad 50 centimetara prsnog promjera 5 puta veći od volumena tankih stabala čiji je prsni promjer ispod 30 centimetara, odnosno $\frac{2}{5}$ veći od samog volumena srednje debelih stabala čiji je prsni promjer između 30 i 50 centimetara.

Stabla imaju određen raspored u prostoru preborne sastojine, on može biti stablimičan i grupičan. Kada je riječ o stablimičnom rasporedu stabla različitih debljina kao i visina su raspoređena nejednolično u prostoru. Krošnje su te koje ispunjavaju sastojinski prostor te se u tom slučaju formira tipičan preborni sklop.

Grupični preborni oblik dolazi pak u sastojinama uzraslim na staništima s blagim nagibom s dubokim, odnosno hranjivim bogatim i dovoljno vlažnim tlama. Ovdje se radi o silikatnoj te ponekad na vapnenoj geološkoj podlozi.

2.1. Šume jela

Obična jela (*Abies alba Mill.*) je kao klimatogena vrsta izrazito skiofilna i jako učinkovita što se tiče primanja hrane iz okoliša. (ROZNAN, VAJDIĆ, DIACI,2013)

Tablica 3. Obična jela - sistematika (<https://hr.wikipedia.org/wiki/Jela>)

CARSTVO	Plantae
DIVIZIJA	Pinophyta
RAZRED	Pinopsida
RED	Pinales
PORODICA	Pinaceae
POTPORODICA	Abietoideae
ROD	Abies
VRSTA	A. alba

Obična jela je crnogorična vrsta drveća umjerenih predjela sjeverne polutke. Jela je treća najrasprostranjenija šumska vrsta drveća u republici Hrvatskoj. Zastupljena je u crnogoričnim šumama Republike Hrvatske. Obična jela je vrsta drveća koja tvori preborne šume.

Jela naraste do oko 40 metara te postiže debljinu veću od 1,5 metara prsnog promjera. Igllice jela, odnosno četine su plosnate. Na licu su tamnozeleno i sjajne dok na naličju imaju dvije paralelne bijele pruge stoma. Igllice su duge do trideset milimetara, a široke su oko tri milimetra. U većini slučajeva iglice su češljasto raspoređene, na vrhu su izrubljene, a rijetko su zaobljene i ušiljene. Četine ostaju na granama do osam ili više godina.

Grane jela su u pršljenovima i ne vise. Ženski cjetovi se nalaze na vrhu izbojka, a muški u pazušcu najgornjih iglica. Češeri su uspravni te valjkasti. Dugi su do petnaest centimetara, a debljine tri do pet centimetara. Češeri su smeđe boje te dozrijevaju iste godine. Kada se raspadaju ostavljaju samo češerno vreteno.



Slika 2. Obična jela – primjer sjedećih češera na granama

Izvor: <http://i28.tinypic.com/2ir3iad.jpg> [28.10.2015.]

Što se tiče prebornih šuma, današnje stanje jelovih šuma obilježeno je poremećenom kao i često nestalom prebornom strukturom. Navedeno uzrokuje čitav niz promjena, a neke od njih su (MATIĆ i sur.,1996.):

- Vrlo loše ili potpuno izostalo prirodno pomlađivanje jele
- Smanjenje ili povećanje drvene zali u odnosu na normalnu, uz smanjenje prirasta
- Starenje, fiziološko slabljenje i sušenje dominantnih stabala
- Naglašeni negativni utjecaji kiselih kiša i drugih onečišćivača zraka, vode i tla
- Promjene u saastojinskoj mikroklimi
- Degradacija šumskog tla zakorovljenjem, smanjenjem mikrobiološke aktivnosti, erozijom ili nagomilavanjem sirovog humusa
- Pojava sekundarnih štetnika koji ubrzavaju sušenje stabala
- Agresivni pridolazak bukve na račun jele, posebice na južnim, Kamenitim ekspozicijama i južnim rubovima areala jele, te umjetno povećanje ušešća smreke

Navedeni razlozi su ono što pridonosi negativnom trendu u razvoju prebornih šuma Republike Hrvatske. Uzroci koji su doveli do ovakvoga stanja mogu se podijeliti u tri osnovne grupe (MATIĆ i sur.,1996.):

- Pogrešni gospodarski zahvati, posebice glede ophodnjice, intenziteta i načina sječe
- Pojava dužih sušnih razdoblja u globalnoj klimi
- Nepovoljan utjecaj kiselih kiša te polutanata koji onečišćavaju zrak, vodu i tlo

Svi navedeni uzroci djeluju uzajamno. Na neke od tih uzoraka se može, a na neke ne može djelovati.

2.2. Preborno gospodarenje

Preborno gospodarenje može biti definirano kao trajno održavanje normalne drvne zalihe raspoređene u prebornoj strukturi. Sama ideja ovakvog načina gospodarenja počela se razvijati u smrekovo-jelovo-bukovim šumama.

Preborno gospodarenje najviše odgovara čistim jelovim šumama ili šumama u kojima je jela prevladajuća vrsta, kao na primjer u mješovitim šumama jele i bukve, jele, bukve i smreke, jele i smreke. Stoga je razumljivo da se načelo prebiranja najviše razvilo u uređenim šumskim područjima koja obiluju jelovim sastojinama. (MATIĆ, DELAČ, 2008).

Preborno gospodarenje postiže se prebornim uzgojnim postupcima kojima se istodobno:

- Njeguje i pomlađuje šuma

Prirodno pomlađivanje temeljni je preduvjet trajnog održavanja preborne strukture o kojoj ovisi opstojnost, produktivnost i stabilnost čitavog ekosustava (MATIĆ, DELAČ, 2008).

- Oblikuje i održava preborna struktura

„Normalni broj stabala u debljinskim stupnjevima (uravnoteženo stanje) definiran je Liocourtovim zakonom. U slučaju “nesklada” s uravnoteženim stanjem to se regulira pravilno izvedenom doznakom, postupnim dovođenjem strukture sastojine u stanje blisko uravnoteženom.“ (MATIĆ i DELAČ, 2008).

- Iskorištavaju se zrela stabla i ona koja se moraju užiti iz navedenih razloga

Sama funkcija iskorištavanja ostvaruje se kroz funkciju njege, stalnog prirodnog pomlađivanja te prebiranja zrelih i prekobrojnih stabala.

Omjer smjese preborne šume ovisi o nizu čimbenika, a ponajprije o karakteristikama staništa i o načinu prebornog gospodarenja. Preborna šuma je mješovitog karaktera, u čijem omjeru smjese dominira obična jela, a uz nju je najzastupljenija obična bukva. Od ostalih vrsta u omjeru smjese obično pridolaze gorski javor, mliječ, obični jasen, gorski brijest i obična smreka. Smatra se kako je optimalan omjer smjese kada je zastupljenost obične jele od 60 do 80 % (MATIĆ, DELAČ, 2008).



Slika 3. Prikaz preborne šume (<http://i1307.photobucket.com>)

Što se tiče šumskouzgojnih postupaka, gospodarenje u prebornoj šumi obuhvaća dvije skupine:

- Njegu mladog naraštaja
- Prebiranje – prorjeda i iskorištavanje zrelih zaliha

Prilikom odabira za sječū ili doznaka stabala u prebornoj šumi potrebno je imati u vidu ciljeve koje ta ista doznaka mora ispuniti:

- Stalno pomlađivanje

Doznaka stabala za sječū mora biti obavljena na način da omogućuje pojavu i održanje ponika i pomlatka.

- Održanje poborne strukture sastojine

Doznaka se ne koncentira isključivo na najkrupnija ze najljepša stabla. Ona se koncentrira na stabla čijim se uklanjanjem održava i poboljšava proborna struktura sastojine.

- Njega sastojine

Navedenom funkcijom želi se osigurati nesmetan razvoj pozitivnim osobinama pojedinih stabala bez obzira u kojem sloju sastojine se nalaze.

- Sanitarno-higijenska funkcija

Ova doznaka obuhvaća prelomljena, natrula, dvovrha, deformirana, bolesna, rakasta i slična stabla. Na ovaj način se održava higijena sastojine.

- Funkcija iskorištavanja

Preborne sastojine se ostvaruju kroz funkcije njege, stalnog prirodnog pomlađivanja kao i prebiranja zrelih i prekobrojnih stabala. Jedno od pravila je doznačiti ona stabla koja su zadnjeg, najvišeg debljinskog stupnja te stabla čiji je prsni promjer dosegno dimenziju zrelosti.

Preborne šume u Hrvatskoj nose obilježje isključivo obične jele (*Abies alba* Mill.), jer su preborna struktura i preborno gospodarenje vezani s ekološkim zahtjevima i biološkim osobinama te vrste drveća.

Preborno se može gospodariti samo s onim šumama u čijoj se strukturi nalazi obična jela, jer je to temeljna vrsta prebornih šuma i prebornog gospodarenja, a mogu joj biti primiješane bukva i smreka. (MATIĆ i sur., 1996.)

2.2.1. Prednosti prebornog gospodarenja

Prednosti su:

- Prebornim gospodarenjem se trajno održavaju ekološki uvjeti u sastojini kao i na staništu koji omogućuju trajno pomlađivanje
- Prebornim gospodarenjem trajno se održava prebrni sklop. On omogućuje optimalno korištenje neposrednog te difuznog svjetla kao i trajnu zaštitu tla od erozije te isušivanja stabala od nepovoljnog djelovanja snijega, leda, vjetra i mraza
- Prebornim gospodarenjem omogućeno je trajno prirodno pomlađivanje na velikim nagibima kao i u gorskim predjelima
- Prebornim gospodarenjem osigurana je trajnost šumske produkcije na maloj površini
- Prebornim intenzivnim gospodarenjem moguće je i pomaganje individualnih prirasnih mogućnosti svakoga stabla. Preborna sastojina omogućuje pridobivanje debljih sortimenata od jednodobne
- Prebornim gospodarenjem preborna šuma trajno i jednakomjerno ispunjava sve gospodarske i općekorisne funkcije

2.2.2. Nedostaci prebornog gospodarenja

Neki od nedostataka prebornog gospodarenja su:

- Preborno gospodarenje je zahtjevno te intenzivno. Također zahtijeva visoku stručnost te kontrolu samog izvođenja postupka na terenu
- Preborno gospodarenje je moguće primjenjivati samo u šumama gdje je obična jela glavna vrsta drveća
- Preborno gospodarenje je složenije od regularnog gospodarenja. Razlog tome je složenije izvođenje sječe, izrade kao i izvlačenja. Štete na stablima su češće, nego kada je riječ o regularnom gospodarenju. Kod prebornog gospodarenja potrebno je koristiti sortimentnu metodu te kresanje grana
- Okružljivost na zastraćenim stablima

3. NAČINI PREBORNOG POMLAĐIVANJA

„Šume prirodne strukture u Hrvatskoj nastale su prirodnim pomlađivanjem i to preborne šume prebornim sječama, a regularne šume oplodnim sječama.“ (MATIĆ i sur.,1996).

3.1. Pomlađivanje šuma

Pomlađivanje šuma ili obnova ili regeneracija je promjena stare šumske sastojine mladom kada je riječ o regularnom gospodarenju ili promjena zrelog stabla novim, mlađim stablom kada je riječ o prebornom gospodarenju.

Postoje dva osnovna tipa pomlađivanja, a to su:

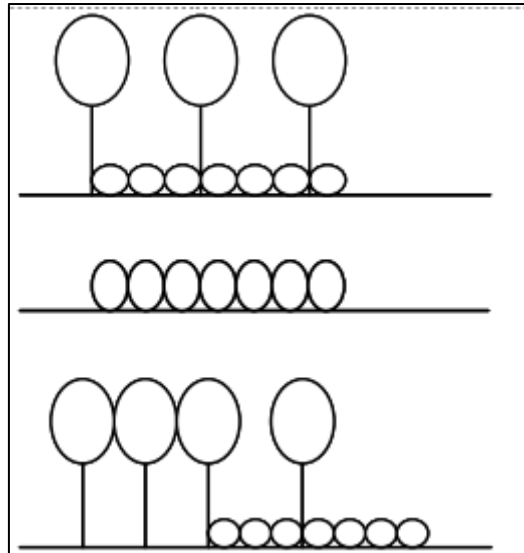
- Prirodno pomlađivanje
- Umjetno pomlađivanje

Svaka obešumljena površina na kojoj postoje uvjeti za pomlađivanje šumskog drveća prirodno će se zašumiti, dakle ovdje se govori o prirodnom pomlađivanju. Najprije će se pojaviti pojedinačna stabla, a potom skupine, grupe te konačno čitave sastojine pionirskih vrsta drveća. Za razliku od prirodanog, postoji i umjetno pomlađivanje. Kod ove vrste generativnog pomlađivanja nova sastojina obično nastaje sjetvom ili pak sadnjom sjemena ili sadnica.

Dakle, pošumljavanje je zapravo osnivanje sastojine i to sadnjom sadnica ili pak sjetvom sjemena na obešumljenom tlu. Ovdje se radi o osvajanju šumom novih, nešumskih površina.

Kada se gleda sa šumskouzgojnog, ekološkog te biološkog gledišta pomlađivanje sastojine se ostvaruje (Slika 4.):

- Pod zastorom
- Na goloj površini
- Na rubovima

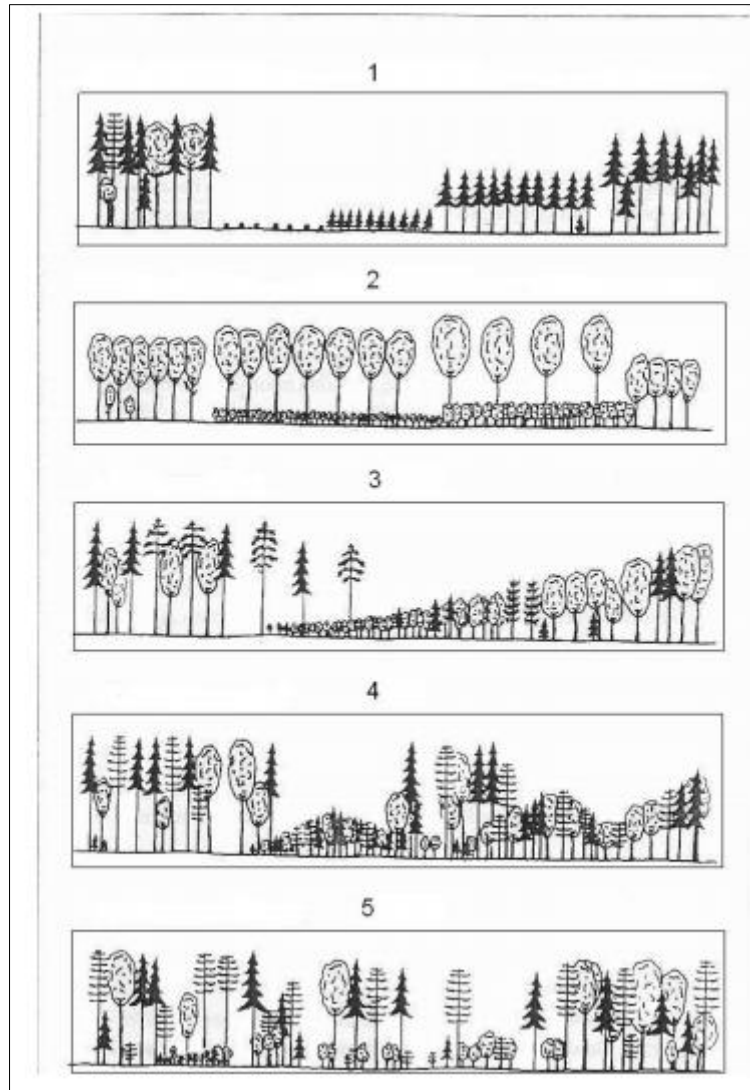


Slika 4. Pomlađivanje šumske sastojine

Prirodno pomlađivanje pod zastorom krošanja starih stabala je način pomlađivanja koji se ostvaruje sjemenom koje na pomladnu površinu dospije s krošanja matičnih stabala. Novi naraštaj stabala nastaje dakle postupnim uklanjanjem matične sastojine ili zrelih stabala. Ovaj način pomlađivanja ostvaruje se oplodnim sječama kada je riječ o regularnom gospodarenju i prebornom sječom kada je riječ o prebornom gospodarenju.

Postoji nekoliko osnovnih metoda pomlađivanja sastojina, a to su (slika 5.):

- 1 – na goloj pomladnoj površini čistom sječom
- 2 – pod zastorom krošanja oplodnim sječama
- 3 – rubnom sječom
- 4 – kombiniranim metodama pomladnih sječa na malim površinama
- 5 – zastorom krošanja prebornom sječom



Slika 5 Metode pomlađivanja šumskih sastojina

U Republici Hrvatskoj ovo je način prirodnog pomlađivanja koji se najčešće upotrebljava (1 – na golj pomladnoj površini čistom sječom; 2 – pod zastorom krošanja oplodnim sječama; 3 – rubnom sječom; 4 – kombiniranim metodama pomladnih sječa na malim površinama; 5 – pod zastorom krošanja prebornom sječom).

Ovim načinom može se pomladiti gotovo svaka vrsta šumske sastojine. Ovakav način pomlađivanja je najprirodniji te za šumski ekosustav najbezbolniji način izmjene dviju generacija šumskih sastojina. Pomlađivanje pod zastorom krošanja ostvaruje se kao što je već navedeno oplodnim sječama te prebornim sječama.

3.2. Prirodno pomlađivanje oplodnim sječama

Oplodna sječa, tako se stručno zove taj postupak, sastoji se iz više sijekova kojima je cilj postići buduća mlada stabla genetski najbolje kakvoće, uz održavanje postojeće šumske zajednice. Tu se obično radi o više vrsta drveća, čije pomlađivanje i postizanje omjera smjese vrsta traži od šumara veliko iskustvo i stručnu vještinu (PRPIĆ, 2010.).

Ovim načinom prirodnog pomlađivanja mogu se pomladiti sve jednodobne sastojine. Izvodi se tako da se sa stabla postupno uklanjaju matične sastojine uz istodobnu pojavu prirodnog ponika i pomlatka. Kada je riječ o oplodnoj sječi, ona se obavlja s tri temeljna sijeka, a to su:

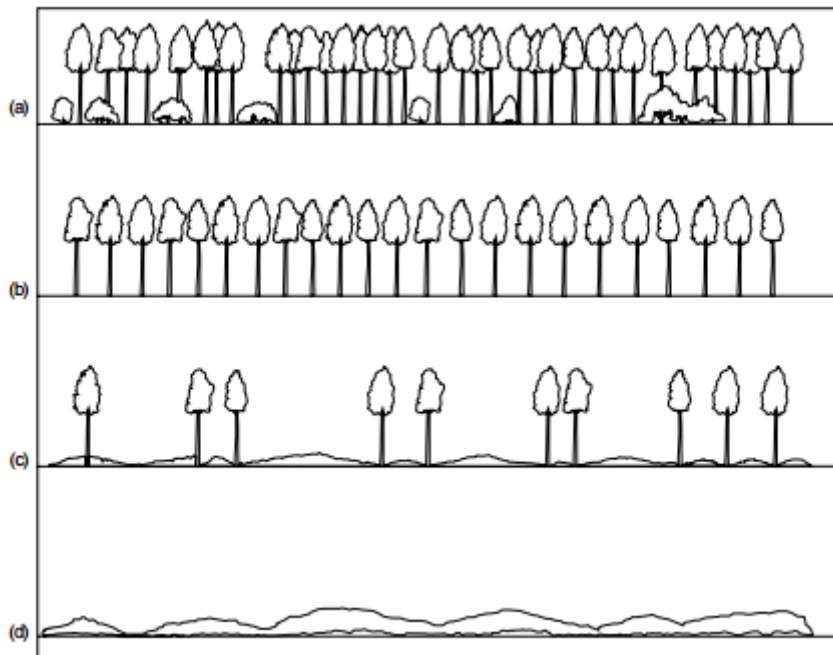
- Pripremni sijek
- Naplodni sijek
- Dovršni sijek

Pripremnim sijekom se stvaraju povoljni uvjeti u sastojini koji su nužni za pomlađivanje. Sijeku se morfološki loša i prekobrojna stabla te se razmiču krošnje. Regulira se omjer smjese drveća te se ravnomjerno raspoređuju kvalitetna te ostala stabla po pomladnoj površini. Sve navedeno uvjetuje bolji urod žira te veći priljev svjetla, topline i vlage. Pripremnim sijekom posječe se oko jedne trećine postojećeg volumena. Navedeni sijek je svakako vrlo značajan za uspjeh pomlađivanja.

Sljedeći tip sijeka je naplodni sijek. On se odvija najčešće u godini dobrog uroda hrastovih stabala, tj. najkasnije godinu dana ili dvije nakon takvog uroda. Ovim tipom sijeka postiže se da na pomladnu površinu dopire toliko svjetla da se pomladak može dobro razvijati slijedeće dvije ili tri godine. Intenzitet naplodnog sijeka je oko 50% postojećeg volumena. Razdoblje koje prođe od pripremnog do naplodnog sijeka naziva se naplođnim razdobljem. U tom vremenskom preiodu pomladna površina se najviše naplodi.

Zadnji tip sijeka je dovršni sijek. On se izvodi u doba kada na cijeloj pomladnoj površini ili pak na njenom velikom dijelu se javi i razvije poladak. Dakle, više nije potrebna zaštita matične sastojine.

Nakon ovog tipa sijeka postoji još i naknadni sijek koji se obavlja po potrebi između napludnog i dovšnog sijeka. On se obavlja u onim sastojinama čije su vrste drveća osjetljive na mraz, jaru, isušavanje tla te stoga njihov pomladak treba postupno prilagođavati. Razmak između ovakvih sječa je otprilike dvije do tri godine.



Slika 6. Proces prirodnog pomlađivanja oplodnim sječama

Na slici 6. prikazan je proces prirodnog pomlađivanja oplodnim sječama. Slovom a označen je izgled sastojine prije samog procesa pomlađivanja. Slovom b prikazan je izgled sastojine nakon pripremnog sijeka, a slovom c izgled sastojine nakon napludnog sijeka. Slovom d prikazana je nova generacija nakon dovršenog sijeka.

Postoji nekoliko tipova oplodnih sječa, a to su:

- Oplodne sječe na velikim površinama
- Oplodne sječe na malim površinama u obliku pruga
- Oplodne sječe na malim površinama u obliku krugova

3.3. Prirodno pomlađivanje prebornom sječom

Posebna vrsta pomlađivanja pod zastorom krošanja je prirodno pomlađivanje prebornom sječom. Ovaj tip pomlađivanja upotrebljava se u sklopu prebornog gospodarenja prebornim šumama.

U velikom broju slučajeva preborne šume se razvijaju na visokome kršu. Tamo je stalno prisutna velika opasnost od erozije te bujica. Ovo je razlog koji je naveo šumare da pronađu što prirodniji način gospodarenja tim šumama. Krajem devetnaestog stoljeća razvio se preborni način gospodarenja. Preborna sječa ili prebiranje spada u najstarije načine sječe drveća.

Cilj preborne sječe je nejednoličnim prekidanjem sklopa uklanjanjem odgovarajućih stabala istovremeno pomladiti te njegovati prebornu sastojinu te održati njezinu prebornu strukturu. Preborna sječa predstavlja najprirodniji i za šumski ekosustav naidealniji način gospodarenja. Ona se može obavljati u svakoj šumi, no preborno se gospodari samo u prebornim šumama.



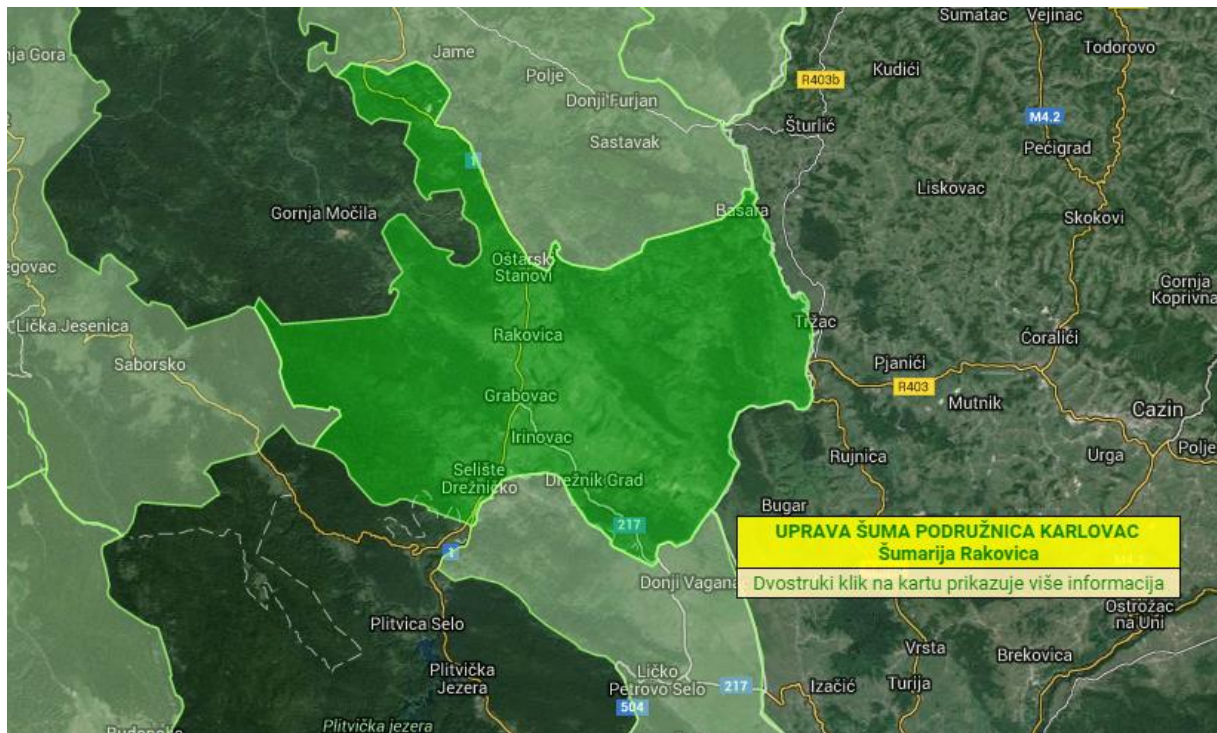
Slika 7. Prikaz prebornih sastojina, vertikalno popunjen sklop stablima različitih visina
(www.hbsume.ba)

4. PROMATRANO PODRUČJE RADA

4.1. Opći pojmovi o šumariji

Šumarija Rakovica smještena je u podružnicu šuma Karlovac.

Kako bi se поблиže upoznali sa šumarijom potrebno je upoznati se s područjem, dakle potrebno je prikazati klimu, sastav tla kao i fitocenozu.



Slika 8. Pregled Šumarije Rakovica (/javni-podaci-karta.hrsume.hr)

4.1.1. Klima

S obzirom da je sama šumarija smještena u Karlovačkoj županiji koja se nalazi na prijelazu panonske i planinske poljoprivredne regije prevladava umjereno kontinentalna klima. Navedena klima je prisutna zbog raznolikog reljefa, nadmorske visine te bogatstva vode.

Umjereno kontinentalnu klimu karakteriziraju kratke, ali oštre zime, kratka proljeća te topla, ali vlažna ljeta. Količina oborina opada prema unutrašnjosti kontinenta i prema sjeveru.



Slika 9. Prikaz klimatske raspodijeljenosti Republike Hrvatske (Izvor: www.cromaps.com)

4.1.2. Tla

Tlo je sastavni dio ekosfere i, uz vodu, jedan od najvažnijih prirodnih resursa koji omogućuje život na Zemlji. Osim što služi kao stanište brojnim živim organizmima, ono predstavlja i važan medij za izmjenu tvari u sklopu biokemijskih procesa, posebice vezanja i filtriranja organskih i anorganskih tvari otopljenih u oborinskim i površinskim vodama. (CINDRIĆ i sur., 2004.)

U istočnom, središnjem i zapadnom dijelu Hrvatske rasprostranjena je crnica, smeđa kisela tla, lesivirana (isprana, površinski vlažna tla), smeđa tla na laporima (isprana tla), močvarna tla nizina i riječnih dolina i aluvijalna (naplavna) tla riječnih tokova.

4.1.3. Fitocenoza

Kada je riječ o fitocenozi, gospodarski važne šumske vrste koje su zastupljene su:

- Obična jela (*Abies alba Mill.*)
- Hrast kitnjak (*Quercus petraea*)
- Bukva (*Fagus sylvatica*)
- Grab (*Carpinus betulus*)
- Javor gluhač (*Acer obtusatum*)
- Smreka (*Picea abies*)
- Crni bor (*Pinus nigra*)
- Obični bor (*Pinus sylvestris*)
- Borovac (*Pinus strobus L.*)
- Duglazija (*Pseudotsuga taxifolia Britt.*)

4.2. Površine i gospodarske jedinice u preboru

Postoji nekoliko gospodarskih jedinica u Šumariji Rakovica, a to su:

- GJ Lipovača
- GJ Pištenica
- GJ Zvjerinjak – Bročanska kosa
- GJ Bršljanovica

4.2.1. GJ Lipovača

Šume gospodarske jedinice pod nazivom Lipovača nalaze se na području Uprave šuma Podružnica Karlovac, Šumarija Rakovica. Nalazi se na krajnjem jugu područja Uprave šuma Podružnice Karlovac uz državnu granicu s Bosnom i Hercegovinom. Razdijeljena je na 39 odjela i 103 odsjeka s ukupnom drvnom zalihom od 220779 m³ te godišnjim tečajnim prirastom od 7929 m³.

Što se tiče dosadašnjeg gospodarenja u slijedeće dvije tablica biti će dan prikaz izvršenja propisa sječa (etat) te šumskouzgojnih radova koji su do sada važeće osnove samog gospodarenja.

Tablica 4. Etat u g.j. Lipovača (ANONYMOUS, 2007)

1998.-2007.	PROPIS		IZVRŠENJE			
	ha	m ³	ha	m ³	%	
GLAVNI PRIHOD	19,83	2500	19,83	2958	100	118
PRETHODNI PRIHOD	748,12	17 275	602,40	14759	80	85

Kao što je vidljivo u tablici glavni prihod izvršen je po površini 100%, a prema drvnjoj masi svega 64,72%. Izvanredni prihod je realiziran na 6,76 ha te iznosi 1225 m³.

Tablica 5. Jednostavna biološka reprodukcija g.j. Lipovača (ANONYMOUS, 2007)

POPIS OSNOVE OD 1999-2007		IZVRŠENJE OD 1999-2007.					
VRSTA RADA	ha	PO POPISU		VIŠEKратно	NEPREDVIĐENO	UKUPNO	
		ha	%	ha	ha	ha	%
Radovi na njezi							
sastojina							
-Čišćenje	36,54	36,54	100				100
sastojina							
- Prorjeđivanje	307,86	307,86	100				100
sastojina II. dio							

Svi radovi jednostavne biološke reprodukcije bili su izvršeni. U tijeku valjanosti osnove gospodarenja propisuju se slijedeći radovi biološke obnove šuma.

Tablica 6. Biološka obnova šuma u g.j. Lipovača (ANONYMOUS, 2007)

VRSTA RADA	POVRŠINA (ha)
-Čišćenje tla od korova	2,00
- Priprema staništa	20,80
- Popunjavanje šuma i šumskog zemljišta šumskim reprodukcijским materijalom	1,50
- Sjetva i sadnja šumskog reprodukcijskog materijala	23,19
- Njega podmladka	7,35
- Čišćenje sastojina	7,01
- Njega sastojina do 1/5 ophodnje	24,02
- Prorjeđivanje sastojina do starosti trećine određene ophodnje u njegovanim sastojinama	50,75
- Doznaka stabala za sječú prethodnog prihoda	30450m ³

Kada je riječ o GJ Lipovača u uređajnom zapisniku obrađeno je poglavlje zaštite šuma s predviđenom preventivom i kurativom. U poglavlju o lovstvu opisano je lovište. Lovište svojim dijelovima također ulazi u povšinu gospodarske jedinice.

Cilj gospodarenja je očuvanje šumskog ekosustava uz održavanje i poboljšavanje općekorisnih funkcija šuma, postizanje normalne dobne strukture kao i povećanje proizvodnih sposobnosti i kvalitete. U uređajnom zapisniku dane su upute i smjernice gospodarenja za svaki uređajni razred.

4.2.2. GJ Pištenica

Šume gospodarske jedinice pod nazivom Pištenica nalaze se na području Uprave šuma Podružnice Karlovac, Šumarija Rakovica. Ukupna površina ove gospodarske jedinice iznosi 1154,67 ha, a razdijeljena je na 20 odjela i 35 odsjeka s ukupnom drvnom zalihom od 282223 m³ te godišnjim tečajnim prirastom od 6817 m³.

U slijedećim tablicama biti će prikazano dosadašnje izvršenje propisa do sada važeće Osnove gospodarenja za šumskouzgojne radove te izvršenje sječa.

Tablica 7. Rekapitulacija izvršenih šumskouzgojnih radova za razdoblje 2003.-2012.

(ANONYMOUS, 2012b)

VRSTA RADA	PROPIS	IZVRŠENI RADOVI			
		PO PROPISU		VIŠEKRATNO	NEPREDVIĐENO
		Ha	ha	%	ha
UREĐENJE DONJE ETAŽE	2,00	2,00	100		
ČIŠĆENJE TLA OD KOROVA	0,70	0,70	100		
SJETVA POD STARE SASTOJINE	15,00	15,00	100		
NJEGA POMLATKA	33,33	33,33	100	7,00	
NJEGA MLADIKA	60,91	60,91	100	3,00	
ČIŠĆENJE SASTOJINA	60,57	60,57	100		
PRORJEĐIVANJE SASTOJINA II. DOB. RAZ.	0,85				

Propisani etat glavnog te prethodnog prihoda te opće osnove sječe za razdoblje 2003.-2013. te izvršenje etata biti će prikazani u slijedećoj tablici.

Tablica 8. Izvršenje etata glavnog i prethodnog prihoda za razdoblje 2003.-2013.
(ANONYMOUS, 2012b)

VRSTE PRIHODA	POPIS		IZVRŠENO OD 01.01.2003.-31.12.2012.							
	IZVANREDNE REVIZIJE 2009.		REDOVNI		IZVANREDNI		SLUČAJNI	UKUPNO	PD PROPISA PO	
	ha	m ³	ha	m ³	ha	m ³	m ³	m ³	POVRŠINI	MASI
									%	%
GLAVNI	20,83	3470	20,83	3467				3467	100	99,9
PRETHODNI	16,02	530	16,02	492			80	572	100	116,2
OPĆA OSNOVA SJEČE	1035,2	43040	1035,26	39103	5,48	2013	6079	47195	100	95,52
UKUPNO	1072,11	47040	1072,11	43062	5,48	2013	6079	51234	100	95,9

4.2.3. GJ Zvjerinjak – Broćanska kosa

Šume gospodarske jedinice pod nazivom Zvjerinjak – Broćanska kosa nalazi se na južnom dijelu područja Uprave šuma Podružnice Karlovac, Šumarija Rakovica. Gospodarska jedinica formirana je od 27 odjela i 149 odsjeka.

U slijedećoj tablici biti će prikazana jednostavna biološka reprodukcija u gospodarskoj jedinici Zvjerinjak.

Tablica 9. Jednostavna biološka reprodukcija za g.j. Zvjerinjak (ANONYMOUS, 2012c)

VRSTA RADA	PROPIS	IZVRŠENI RADOVI			
		PO PROPISU		VIŠEKратно	NEPREDVIĐENO
		Ha	ha	%	ha
UREĐENJE DONJE ETAŽE	64,42	48,14	74,73		
ČIŠĆENJE TLA OD KOROVA	12,00	12,00	100		
POPUNJAVANJE – SADNJA SADNICA	8,30	8,30	100		
NJEGA POMLATKA	145,98	132,93	91,06	53,76	
ČIŠĆENJE SASTOJINA	31,87	31,87	100		
PRORJEĐIVANJE SASTOJINA II. DOB. RAZ.	108,48	53,72	49,52		

Prirast ove gospodarske jedinice očitao je na osnovu bušenja izvrtaka. Za potrebe izračuna drvenih zaliha izmjereno je totalnom klupažom 220,69 ha. Primjernim krugovima izmjereno je na površini od 627,11ha. Također, izmjereno je ukupno 886 visina za potrebe visinske krivulje, odnosno tarife, a 321 visina za utvrđivanje boniteta

Tablica 10. Stanje površina za g.j. Zvjerinjak (ANONYMOUS, 2012c)

ŠUMSKO ZEMLJIŠTE				
OBRASLO	NEOBRASLO		NEPLODNO	UKUPNO
	PROIZVODNO	NEPROIZVODNO		
1276,94	38,61		14,02	1329,57

4.4.4. GJ Bršljanovica

Šume gospodarske jedinice pod nazivom Bršljanovica nalaze se na području Uprave šuma Podružnica Karlovac, Šumarija Rakovica. Sama površina gospodarske jedinice iznosi 1631,52 ha, a razdjeljena je na 33 odjela i 54 odsjeka s ukupnom drvnom zalihom od 450869 m³ te godišnjim tečajnim prirastom od 9917 m³.

U slijedećim tablicama biti će prikazano izvršenje propisa Osnove gospodarenja za šumskouzgojne radove kao i za izvršenje sječa.

Tablica 11. Rekapitulacija izvršenih šumskouzgojnih radova za razdoblje 2003.-2012.

(ANONYMOUS, 2012a)

VRSTA RADA	PROPIS	IZVRŠENI RADOVI			
		PO PROPISU		VIŠEKRATNO	NEPREDVIĐENO
	Ha	ha	%	ha	ha
ČIŠĆENJE TLA OD KOROVA	14,00	14,00	100		
POPUNJAVANJE – SADNJA SADNICA	11,00	8,80	80		
NJEGA POD ZASTOROM SASTOJINE	5,00	5,00	100		
NJEGA POMLATKA	10,00	10,00	100		
NJEGA MLADIKA	111,50	108,50	97		
ČIŠĆENJE SASTOJINA	71,50	71,50	100	3,00	

Propisani etat, glavnog i prethodnog prihoda te opće osnove sječe dani su u slijedećoj tablici.

Tablica 12. Izvršenje etata glavnog i prethodnog prihoda za razdoblje 2003.-2013.
(ANONYMOUS, 2012a)

VRSTE PRIHODA	POPIS		IZVRŠENO OD 01.01.2003.-31.12.2012.							PD PROPISA PO	
	IZVANREDNE REVIZIJE 2009.		REDOVNI		IZVANREDNI		SLUČAJNI	UKUPNO	POVRŠINI	MASI	
	ha	m ³	ha	m ³	ha	m ³	m ³	m ³	%	%	
GLAVNI	43,79	6000	43,79	4839			35	4874	100	81	
PRETHODNI	69,19	1850	69,19	2118			5	2123	100	114	
OPĆA OSNOVA SJEČE	1365,48	73087	1365,48	58932	4,28	1328	22529	82789	100	113	
UKUPNO	1478,46	80937	1478,46	65889	4,28	1328	22569	89786	100	111	

Također, bitno je prikazati i stanje površina po inventarizaciji, a biti će prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 13. Stanje površina 2013. (ANONYMOUS, 2012a)

RAZDOBLJE VAŽENJA ŠUMARSKO- GOSPODARSKO G PLANA	OBRASLO ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	NEOBRASLO PROIZVODN O ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	NEOBRASLO NEPROIZVODN O ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	NEPLODNO ŠUMSKO ZEMLJIŠTE	UKUPNO
2013-2022	1603,82			27,70	1631,52

Za I/1 gospodarsko polurazdoblje (01.01.2013.- 31.12.2022.) propisani su sljedeći radovi biološke obnove šuma u gospodarskoj jedinici Bršljanovica koji su navedeni u tablicama 14. i 15.

Tablica 14. Radovi biološke obnove šuma propisani za razdoblje od 01.01.2012.-31.12.2021.
(ANONYMOUS, 2012a)

VRSTA RADA PRAVILNIK ČL.25; TOČKE 1-9		ha
NJEGA I ČIŠĆENJE U PREBORNIM I RAZNODOBNIM SASTOJINAMA	Njega pomlatka i mladika	112,50
	Čišćenje sastojine	71,50
ČUVANJE ŠUMA	Čuvanje šuma	1631,52
ODABIR I OBILJEŽAVANJE STABALA ZA SJEČU	Doznaka stabala	1537,82

Tablica 15. Radovi biološke obnove šuma propisani za razdoblje od 01.01.2012.-
31.12.2021.(ANONYMOUS, 2012a)

VRSTA RADA PRAVILNIK ČL.25; TOČKE 10-16		ha
ZAŠTITA OD ŠTETNIH ORGANIZAMA I POŽARA	Zaštita od požara	1631,52
IZGRADNJA I ODRŽAVANJE ŠUMSKE INFRASTRUKTURE	Izgradnja i održavanje šumske infrastrukture	17,49

5. ZAKLJUČAK

Preborna je šuma trajna šuma s neprestanim nejednoličnim sklopom, u kojoj se iskorištavanje, pomlađivanje i njegovanje obavlja stablimičnim ili grupimičnim odabiranjem, uglavnom istodobno i na istoj površini.

Prebornu šumu karakterizira gospodarenje bez ophodnje kao i ravnomjerno raspoređena drvena zaliha na čitavoj njezinoj površini. Karakteristično za pobornu šumu je profil sastojine koji je ispunjen krošnjama stabala, preborni oblik sklopa, trajno pomlađivanje te neznatne oscilacije volumena koje se događaju iz razloga poborne sječe.

Preborno gospodarenje može biti definirano kao trajno održavanje normalne drvne zalihe raspoređene u prebornu strukturu. Sama ideja ovakvog načina gospodarenja počela se razvijati u smrekovo-jelovo-bukovim šumama. Preborne šume u Hrvatskoj nose obilježje isključivo obične jele (*Abies alba Mill.*), jer su preborna struktura i preborno gospodarenje vezani s ekološkim zahtjevima i biološkim osobinama te vrste drveća.

Pomlađivanje šuma ili obnova ili regeneracija je promjena stare šumske sastojine mladom kada je riječ o regularnom gospodarenju ili promjena zrelog stabla novim, mlađim stablom kada je riječ o prebornom gospodarenju. Preborna sječa ili prebiranje spada u najstarije načine sječe drveća.

Cilj preborne sječe je nejednoličnim prekidanjem sklopa uklanjanjem odgovarajućih stabala istovremeno pomladiti te njegovati prebornu sastojinu te održati njezinu prebornu strukturu. Preborno gospodarenje prisutno je i u šumariji Rakovica koja broji četiri gospodarske jedinice: Lipovaču, Pištenicu, Zvjerinjak i Bršljanovicu.

6. LITERATURA

1. ANONYMOUS (2007) Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Lipovača“ u razdoblju 2008-2017. godinu. Hrvatske šume,d.o.o., UŠP Karlovac, Karlovac.
2. ANONYMOUS (2012a): Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Bršljanovica“ u razdoblju 2013-2015. godinu. Hrvatske šume,d.o.o., UŠP Karlovac, Karlovac.
3. ANONYMOUS (2012b): Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Pištenica“ u razdoblju 2013-2022. godinu. Hrvatske šume,d.o.o., UŠP Karlovac, Karlovac.
4. ANONYMOUS (2012c): Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Zvjerinjak“ u razdoblju 2011-2020. godinu, Hrvatske šume,d.o.o., UŠP Karlovac, Karlovac.
5. ANONYMOUS (2015): Izvješće o stanju šuma i šumskog zemljišta u Republici Hrvatskoj. www.sabor.hr/fgs.axd?id=4518, (20.10.2015.)
6. CINDRIĆ, Z., M. MARADIN, J. FURAC (2004): Izvješće o stanju okoliša Karlovačke županije. Zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša Karlovačke županije, Karlovac. http://dokumenti.azo.hr/Dokumenti/Izvjesce_o_stanju_okolisa_KZ_2003.pdf (25.10.2015.)
7. MATIĆ, S., D. DELAČ, (2008): Uzgojni zahvati kao mjera povećanja vrijednosti privatnih šuma u Gorskom kotaru, Šumarski list, Vol. 132, No. 3-4.
8. MATIĆ, S., M. ORŠANIĆ, I. ANIĆ, (1996): Neke karakteristike i problemi prebornih šuma obične jele u Hrvatskoj, Šumarski list, br. 3-4,
9. PRPIĆ, B. (2010): O dovršnom sijeku oplodne sječe u jednodobnim šumama, Šumarski list, Vol. 134, No. 1-2.
10. ROZMAN, A., A. VAJDIĆ, J. DIACI (2013): Šumski rezervat jele u sekundarnoj sukcesiji na opuštenim pašnjacima poljanske doline u Sloveniji, Šumski list, Vol. 137, No. 3-4.
11. <http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/> (20.10.2015.)
12. www.cromaps.com/img/cms/hrvatska/opcikartaklimacromaps.jpg (25.10.2015.)
13. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Jela> (21.10.2015.)
14. https://hr.wikipedia.org/wiki/Preborna_%C5%A1uma#/media/File:Chalmont_076.JPG (20.10.2015.)
15. www.hbsume.ba/kupres/public/images/preborna_sastojina_2.jpg (26.10.2015.)
16. http://i1307.photobucket.com/albums/s594/z355ko/F1000019_zpse8f8ed71.jpg (30.10.2015.)

17. <http://i28.tinypic.com/2ir3iad.jpg> (28.10.2015.)

18. https://hr.wikipedia.org/wiki/Preborna_%C5%A1uma#/media/File:Chalmont_076.JPG
(20.10.2015.)