Modeli uspostave optimalne dobne strukture u šumi hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) planiranjem intenziteta obnove sastojina

Brčić, Dario

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:445547

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna

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

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM

DARIO BRČIĆ

MODELI USPOSTAVE OPTIMALNE DOBNE STRUKTURE U ŠUMI HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) PLANIRANJEM INTENZITETA OBNOVE SASTOJINA

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2018

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

MODELI USPOSTAVE OPTIMALNE DOBNE STRUKTURE U ŠUMI HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) PLANIRANJEM INTENZITETA OBNOVE SASTOJINA

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem

Predmet: Šumsko gospodarsko planiranje

Ispitno povjerenstvo:

1. Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak
2. Prof. dr. sc. Jura Čavlović
3. Doc.dr.sc. Mislav Vedriš

Student: Dario Brčić

JMBAG: 0068217676

Broj indeksa: 735/16

Datum odobrenja teme: 20.03.2018

Datum predaje rada: 12.09.2018

Datum obrane rada: 21.09.2018

Zagreb, srpanj, 2018

Dokumentacijska kartica:

Naslov	Modeli uspostave optimalne dobne strukture u šumi hrasta lužnjaka (Quercus robur L.) planiranjem intenziteta obnove sastojina
Title	Models for the optimal age structures by planning intensity of regeneration in Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) stands
Autor	Dario Brčić, univ. bacc. silv.
Adresa autora	Kolodvorska 174, 32254 Vrbanja
Mjesto izrade	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak
Izradu rada pomogao	Doc. dr. sc. Krunoslav Teslak
Godina objave	2018.
Obujam	48 strana, 22 slike, 8 tablica, 21 navod literature
Kljucne rijeci	Hrast lužnjak, narušena dobna struktura, modeli planiranja intenziteta
Key words	Pedunculate oak, broken age structure, intensity planning models
Sažetak	Optimalna dobna struktura preduvjet je potrajnosti gospodarenja, ali i čimbenik stabilnosti regularne šume. Osobito je to značajno u kontekstu evidentnih klimatskih promjena te posljedično vremenskih nepogoda koje uzrokuju značajne šumske štete. Planiranje i provedba uspješne obnove sastojina oblikuje dobnu strukturu uređene gospodarske regularne šume. Obzirom da su nizinske šume u Hrvatskoj u prošlosti obnavljane u kratkom vremenskom periodu njihova dobna struktura je neuravnotežena. Šuma hrasta lužnjaka uokvirena u gospodarskoj jedinici Debrinja s prosječnom dobi sastojina od 97,4 godine (2017, godine) primjer je neuravnotežene prostorne i dobne strukture šume. Cilj ovog rada je istražiti i vrednovati modele uspostave prostorno - vremenske dobne strukture šume planiranjem različite dinamike obnove sastojina. Usporedbom realnog i modeliranog razvoja šume analizirati gospodarenje u proteklih 5 gospodarskih razdoblja. Prostorno-vremenski razvoj regularne šume hrasta lužnjaka GJ Debrinja, odabir optimalnog modela određivanja intenziteta obnove sastojina te analiza proteklog gospodarenja očekivani su rezultati rada.

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

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

_____

vlastoručni potpis

Dario Brčić

U Zagrebu, *12.9.2018*

SADRŽAJ:

1. UVOD 1

2. CILJ RADA 5

3. PREDMET I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 6

3.1. Predmet istraživanja 6

3.2. Područje istraživanja 7

3.2.1. Nizinske šume spačvanskog bazena 7

3.2.2. Gospodarska jedinica „ Debrinja“ 8

3.3. Dosadašnje gospodarenje 23

4. METODA RADA 28

4.1. Modeli (scenariji) projiciranog gospodarenja 29

5. REZULTATI 30

5.1. Sadašnje stanje 30

5.2. Projekcije razvoja 32

5.2.1. Projekcije razvoja dobne strukture šume 32

5.2.2. Projekcije površinskog etata i volumnog etata glavnih i prethodnih prihoda 37

5.2.3. Projekcija razvoja prosječnog etata i bruto prihoda 41

5.3. Usporedba ostvarenog i mogućeg gospodarenja 43

***6.* ZAKLJUČAK 47**

7. LITERATURA 49

POPIS SLIKA:

Slika 1. Karta rasprostranjenosti hrasta lužnjaka (prema Caudullo G. i dr., 2017) 6
Slika 2. Hrast na osami.....7
Slika 3. Prikaz položaja istraživanih šuma-Spačvanski bazen; G.J. Debrinja.....8
Slika 4. Klimadijagram za istraživano područje.....15
Slika 5. Šume GJ Debrinja prema uređajnim razredima 30
Slika 6. Razvoj drvne zalihe UR hrasta lužnjaka; a) izmjera 1977, b) izmjera 1987., c) izmjera 2007 i d) izmjera 2017 godine......31
Slika 7. Drvna zaliha prema dobnim razredima i vrstama drveća; a) izmjera 1977 i b) izmjera 2007.....32
Slika 8. Projekcija razvoja dobne strukture šume: a) prema scenarija A, b) prema scenariju B, c) prema scenariju C i d) prema scenariju D 33
Slika 9. Projekcija mogućeg razvoja dobne strukture šume prema optimalnom scenariju od početka razdoblja projekcije i usporedba s realnim razvojem.....34
Slika 10. Projekcija razvoja a) prosječne dobi sastojina, b) prosječne dobi sastojina glavnog prihoda 36
Slika 11. Usporedba razvoja prosječne dobi pri primjeni modela od 1977 i od 2017 36
Slika 12. Projekcija razvoja površinskog etata glavnog prihoda 37
Slika 13. Projekcija razvoja a) etata glavnog prihoda, b) etata prethodnog prihoda 38
Slika 14. Struktura etata glavnog prihoda u četvrtom gospodarskom polurazdoblju prema projiciranim scenarijima.....39
Slika 15. Struktura etata glavnog prihoda u jedanaestom gospodarskom polurazdoblju prema projiciranim scenarijima.....40
Slika 16. Prostorni prikaz etata za 2047. godinu prema a) Scenariju A, b) Scenariju B, c) Scenariju C, d) Scenariju D 41
Slika 17. Projekcija razvoja prosječnog etata glavnog prihoda.....42
Slika 18. Projekcija razvoja a) bruto glavnog prihoda, b) bruto prethodnog prihoda.....42
Slika 19. Usporedba stvarnog i projiciranog (optimalnog) razvoja drvne zalihe 44
Slika 20. Usporedba stvarnog i projiciranog (optimalnog) razvoja površinskog etata.....45
Slika 21. Usporedba stvarnog i projiciranog etata glavnog prihoda u volumenu drva.....45
Slika 22. Struktura etata glavnog prihoda u 12 gospodarskom polurazdoblju prema scenariju A s početkom projekcije temeljem stanja 1977 godine 46

POPIS TABLICA:

Tabela 1. Srednje mjesečne, te srednja godišnja temperatura u °C u razdoblju 1984. - 2013. God: 11

Tabela 2: Srednje mjesečne i srednja godišnja količina oborina u razdoblju 1984. - 2013. god. u mm:.....12

Tabela 3:Srednje mjesečne, te srednje godišnje vrijednosti relativne vlažnosti zraka izražene u % za razdoblje 1984. - 2013. god.:.....13

Tabela 4:Srednji mjesečni, te srednji godišnji broj dana s mrazom za razdoblje 1984. – 2013. godine: 13

Tabela 5:Srednji mjesečni, te srednji godišnji broj dana sa snježnim pokrivačem za razdoblje 1985. – 1997. godine: 14

Tabela 6:Vjetrulja (ruža vjetrova) prema zastupljenosti smjera vjetra prikazana je u % za razdoblje 1985. – 1997. godine:.....14

Tabela 7:Površina obraslog šumskog zemljišta u gospodarskoj jedinici „Debrinja" prema oznaci i nazivu staništa NKS (IV kategorija) i kodu „Natura 2000": 16

Tabela 8: Obrazac O-12, Općekorisne funkcije šuma: 22

PREDGOVOR

Ovaj rad izrađen je na zavodu za izmjeru i uređivanje šuma, šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Zahvaljujem se djelatnicima odjela za uređivanje šuma, UŠP Vinkovci na susretljivosti i ustupanju podataka koji predstavljaju temelj ovog rada.

Osobito hvala mentoru doc. dr. sc. Krunoslavu Teslaku za znatnu količinu uloženog vremena, truda i strpljenja u pomoć pri izradi i savjetovanju kroz cijeli proces nastajanja diplomskog rada.

Dario Brčić

1. UVOD

Regularno ili jednodobno gospodarenje šumama hrasta lužnjaka pokazalo se kao optimalan, te u Hrvatskoj i jedini način usmjeravanja razvoja tih šuma. Takvo gospodarenje generalno obuhvaća podizanje mlade sastojine, njegu kroz njen životni vijek, te na kraju njenu obnovu uslijed koje se stara, prethodna sastojina uklanja i prepušta životni prostor novoj, zatvarajući jedan životni ciklus sastojine. Skup sastojina sličnih strukturnih, stanišnih i gospodarskih obilježja obično u različitim fazama razvoja predstavlja regularnu šumu. Prirodna obnova podrazumijeva dovoljan vremenski interval kroz koji se postupnim zahvatima – sijekovima u 2 do 3 (5) navrata potiče sigurno pomlađivanje šume i pritom iskorištava njena akumulirana drvna masa.

Kako bi zahvati njege i obnove kroz koje se šume uzgajaju bili učinkoviti i racionalni, potrebno je podržavati sva stabla unutar sastojine kojim se gospodari u jednakim razvojnim fazama, s jednakim potrebama za šumskouzgojnim postupcima. Takva homogena struktura na razini osnovnog, samostalnog dijela šume (u daljnjem tekstu sastojine) postiže se stablima podjednakih dobi, odakle i naziv „jednodobna“. Vremenski intervali koji odgovaraju maksimalnoj razlici u dobi između najstarijih i najmlađih biljaka, kod kojih one najmlađe i dalje mogu biti kompetitivne, predstavljaju širinu raspona dobi jedinki u sastojini. Razlike dobi između glavnih gospodarskih vrsta unutar sastojine poistovjećuju se s pomladnim razdobljem koje se u novije vrijeme nastoji smjestiti unutar gospodarskog polurazdoblja u trajanju 10 godina. (Čavlović, 2103).

Regularna šuma se sastoji od niza raznodobnih sastojina unutar kojih vladaju homogeni strukturni i sastojinski elementi i stabla su jednakih ili približno jednakih dobi i dimenzija. Grupacije koje objedinjuju sastojine približno jednakih dobi nazivaju se dobni razredi. Razlika u starosti između najstarije i najmlađe sastojine u dobnom razredu naziva se širina dobnog razreda, a izražava se u godinama. Širine dobnih razreda u šumarstvu su unaprijed određene i iznose 5 godina za sastojine ophodnje do 30 godina, 10 godina za sastojine do 60 godina i 20 godina za sastojine ophodnje preko 60 godina. „Ophodnja označava vremensko razdoblje u kojem sve šumske sastojine mogu postupno dosegnuti dob

zrelosti i biti obnovljene. Nakon isteka razdoblja ophodnje, sastojina koja je bila prva obnovljena dosegnula je zrelost i neposredno je pred ponovnom obnovom.“ (Čavlović, 2013).

Potrajnost i unaprjeđivanje šumskih ekosustava jedan je od glavnih ciljeva današnjeg višenamjenskog i prirodi bliskog gospodarenja. Ispunjavanje tog cilja temelji se upravo na definiranju ophodnje šume, širini i broju dobnih razreda i usmjeravanju šume prema optimalnoj dobnoj strukturi, odnosno teoretskom modelu u kojem se šuma sastoji od onoliko sastojina koliko ophodnja broji godina. U tom slučaju dobi tih sastojina kretale bi se u nizu od najmlađe (1 godinu) do najstarije (r godina) koja je dosegla razdoblje ophodnje i pred neposrednom je obnovom. „Teoretski model normalno uređene šume predočen nizom površinski jednako zastupljenih sastojina ili dobnih stupnjeva bit će trajno održavan (svakogodišnjom) obnovom. Prema tome, godišnji površinski etat (E_{GF}) odgovara normalnoj površini jednodobne sastojine. Određuje se na temelju ukupne površine šume (F) i ophodnje (r), prema jednadžbi:

$$E_{GF} = F/r$$

Stvaran razmjer dobih razreda prema površini oblikuje se na temelju aktualne površine i starosti sastojina (odsjeka) iz formulara O – 2 u trenutku uređivanja šume. Ako je dobna struktura narušena, razmjer tijekom vremena dinamičan je sve dok se ne uspostavi normalna dobna struktura.“ (Čavlović, 2013). „Aktualna dobna struktura lužnjakovih šuma je nepravilna s pretežitom zastupljenošću starih i starijih sastojina te s druge strane najmlađih sastojina kao posljedica intenzivne obnove. Osobito je to značajno u kontekstu činjenice da dobna struktura, odnosno njeno odstupanje od teoretske, ima presudan utjecaj na planiranje budućeg gospodarenja“ (Čavlović 1996; Čavlović i dr. 2012; Salo i Tahvonen 2002).

„Sušenje hrasta lužnjaka u Hrvatskoj poprimilo je u posljednjih dvadesetak godina veće razmjere. Intenzivno sušenje hrastovih stabala istodobno je izazvalo prekidanje sklopa, izloženost tla neposrednom utjecaju svjetla, zakorovljenje i mjestimično zabarivanje. Dendrokronološkim istraživanjima utvrđeno je kako je sušenju prethodilo kontinuirano opadanje vrijednosti širine goda u trajanju duljem od 20 godina (Pranjić i Lukić 1989). Nagla smanjenja širine goda koja su se dogodila 1982. i 1983. godine definirana su kao stresna stanja za hrast lužnjak. Fitocenološka istraživanja potvrdila su značajne promjene florne i vegetacijske strukture (Rauš i Vukelić 1989). Promjene u vegetacijskom pokrovu neizravno izazivaju promjene pedoloških procesa, a time i svojstava tla (Klimo i dr. 1998). Tako je

pedološkim istraživanjima utvrđena izrazita međuovisnost stupnja hidromorfizma, odnosno trajanja redukcijskih stanja u tlu i intenziteta sušenja lužnjaka (Vranković i Bašić 1989)“ (Anić i dr., 2002). „U takvim okolnostima odnos dobi sastojina i propisane ophodnje ne treba biti isključivi kriterij za odabir sastojina za obnovu. Uz dob sastojine stupanj narušenosti strukture sastojina, kao i vrijednost drvne zalihe, postaju značajni kriterij pri planiranju etata glavnog prihoda“ (Čavlović i dr. 2011). „Pretpostavka je da se pristupom prioritetne obnove sastojina narušenije strukture, istovremeno djelomično sanira i sušenjem sastojina narušeno stanište, neovisno o dobi sastojina“ (Meštrović 1989; Matić 2009; Čavlović i dr. 2011).

„Tijekom posljednja dva desetljeća razvoj i primjena simulacijskih modela usmjeren je na kreiranje integralnih računalnih programa za pomoć u planiranju gospodarenja pa time i određivanje intenziteta i dinamike obnove sastojina“ (npr. Pretzsch i dr.). U šumarstvu nalaze široku primjenu, a posebno su korisni pri izboru optimalnog modela gospodarenja. „Takva predikcija razvoja šumskih resursa nezaobilazan je čimbenik u procesu planiranja gospodarenja šumama. Brojni modeli razvoja sastojina i šuma imaju zadatak predvidjeti posljedice postupaka gospodarenja i time unaprijediti proces planiranja gospodarenja“ (Teslak, Čavlović, Božić 2012).

Regularno gospodarenje povezano je s cikličkim provođenjem obnove šuma kroz povijest. Posljedica je to različitih okolnosti od političkih i ekonomskih pa sve do prirodnih koje dovode do intenzivnije obnove u kraćem periodu vremena čime se na određenom području (regiji, državi) narušava ravnoteža dobne strukture. Sličnu povijest imaju i nizinske šume u Hrvatskoj koje su obnovljene na prijelazu između 19 i 20. stoljeća tj. prije otprilike 100 i više godina. Slijedom toga, a uz ophodnju od 140 godina u budućim razdobljima nastaje veliki priljev sastojina koje kandidiraju za obnovu. Posebno se problem produbljava uslijed pada obrasta sastojina kao posljedica sušenja uzrokovanog biljnim bolestima i štetnicima. U tim okolnostima sastojine više ne kandidiraju za obnovu već zahtijevaju tu obnovu. Narušena dobna struktura dodatno utječe na nestabilnost šume stoga se stvara na neki način zatvoreni krug kojeg je moguće prekinuti odstupanjem dobi sječe sastojina od propisane ophodnje i pokušati u razumnom vremenu (jednu do dvije ophodnje) popraviti dobnu strukturu uz smanjenje prosječne površine sastojina. Za očekivati je da bi se na taj način iskoristile sve prednosti regularnog gospodarenja, ali i raznodobne strukture. Sve to trebalo bi učiniti nizinske šume otpornije na izazove koje donose klimatske promjene, hidromelioracije i unos stranih biljnih bolesti i štetnika.

Za provedbu spomenutih mjera potrebno je primijeniti dugoročne modele planiranja gospodarenja (na primjer definiranja intenziteta obnove uz sustavan odabir sastojina za obnovu). Postavlja se pitanje kako odabrati optimalan model. Odgovor se nalazi u izgradnji modela te njihovoj provjeri kroz projiciranje razvoja šuma temeljem simulatora razvoja sastojina i šuma u kombinaciji sa sustavom potpore pri odlučivanju.

Šuma hrasta lužnjaka uokvirena u gospodarsku jedinicu Debrinja predstavlja model nizinskih šuma u neuravnoteženom stanju, a za koju postoji povijest planiranja gospodarenja s pripadajućim podacima što omogućava svojevrsnu provjeru modela na realnom sustavu. Nadalje projiciranjem razvoja s početkom u prošlosti omogućava analizu smjera i dinamike narušavanja sustava rasvjetljavajući i same uzroke. Nadalje moguće je okvirno izračunati konkretne financijske gubitke, a gubitke zbog narušenosti ekosustava moguće je samo načelno sagledati s obzirom da je većina čimbenika teško mjerljiva.

2. CILJ RADA

Cilj rada je prikazati stanje postojeće dobne strukture spačvanskih šuma, kao i njen razvoj u proteklih 40 godina na temelju kontinuiranih evidencija podataka o stanju šume iz obrazaca O - 2 „opisa staništa i sastojina“ kroz gosp. razdoblja, na primjeru gospodarske jedinice „Debrinja“.

Pomoću računalne aplikacije „SIMPLAG“, razviti više modela budućeg gospodarenja šumama uređajnog razreda hrasta lužnjaka. Međusobnom usporedbom i analizom modela, te uzimanjem u obzir konkretnih uvjeta u kojima se šume razvijaju, odabrati najbolji model intenzitetom i sjekoredom vodeći se ciljem sveobuhvatnog vrednovanja temeljem uspostave prostorne, dobne i strukturne stabilnosti u projiciranom razvoju šume.

Tehnologija danas omogućuje planiranje na vrlo visokim razinama preciznosti i obuhvaća velik broj utjecajnih parametara, što će rezultirati vrlo pouzdanim informacijama u ovom radu i opsežnosti na velikom vremenskom rasponu.

Cilj je za šumu prikazati razvoj za četiri scenarija te ih analizirati kroz dobnu strukturu, ostvarene prihode, intenzitet obnove i slično. Odabranim scenarijem nadalje je cilj projicirati razvoj temeljem strukture iz 1977. Godine te ga usporediti s realno ostvarenim temeljem preuzetih podataka operativnog uređivanja iz šumskogospodarskih planova. Temeljem projekcija cilj je izračunati i prikazati odstupanja u provedenog gospodarenja od onog dugoročno optimalnog koji bi popravljao dobnu strukturu šume s ciljem uspostave optimalne uz prihvatljive ostale sastavnice poput ostvarenih prihoda, ekološke prihvatljivosti, provedivosti i dr.

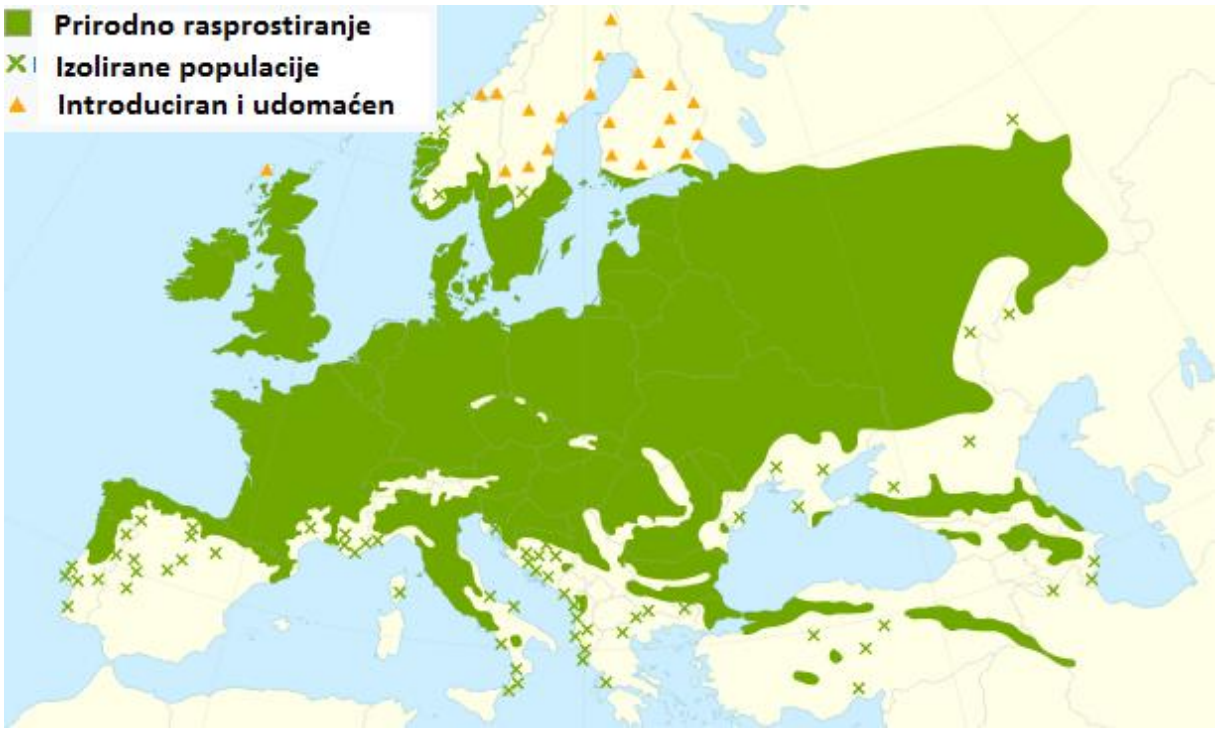
Kako bi se zaokružila cjelina prostorno-vremenskog planiranja jedne potpuno uređene šume, čitava gospodarska jedinica, odnosno svaka njena pojedina sastojina učitat će se u geoinformacijskom sustavu (GIS-u). GIS omogućuje da se uz matematički izračunat intenzitet površinskog etata koji predstavlja vremensku komponentu planiranja, uvede i nezaobilazan prostorni aspekt sječina - „sjekoređ“.

Ovakav način planiranja predstavlja potpuno inženjerski pristup s uvažavanjem više (brojnih) čimbenika te predikcijom i kontrolom razvoja usmjeravajući ga u smjeru potrajnog gospodarenja i izbjegavajući potencijalne poteškoće. Cilj je da se na primjeru ovog rada prepozna primjenjivost i usvoji višekriterijsko, dugoročno i prediktivno planiranje gospodarenja kako bi se uspostavila i održala potrajnost gospodarenja.

3. PREDMET I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

3.1. Predmet istraživanja

Hrast lužnjak (Quercus robur L.), autohtona je vrsta u Hrvatskoj, te zauzima dominantno mjesto u sastavu svojih šuma. Listopadna je, jednodomna, anemofilna, heliofilna i mezofilna vrsta. Pripada porodici bukvi (Fagaceae) i rasprostranjen je u gotovo cijeloj Europi, te na području Kavkaza i Male Azije.



Slika 1. Karta rasprostranjenosti hrasta lužnjaka (prema Caudullo G. i dr., 2017)

Najbolje uspijeva na dubokim, vlažnim tlima visoke plodnosti kakva se pružaju Slavonijom i Posavinom. Prilično dobro podnosi sušu, ekstremne temperature, vjetar i onečišćenja, no osjetljiv je na kasne mrazeve i tla s niskim pH vrijednostima plitkog profila i poremećenog vodnog režima.

Habitus vrste ovisi uvelike o njegovoj životnoj sredini. Jedinke uzgajane u gospodarskim šumama normalnog obrasta dostižu visinu do 40 (50) m i jedrog su rasta, s visoko nasađenom krošnjom manjih dimenzija. Suprotno tome jedinke razvijane na osami ne dostižu maksimalne visine uslijed kompeticije za svijetlom, već šire dobro razgranatu, nepravilnu **krošnju** jakih grana zbog maksimizacije fotosintetski aktivne površine u prostoru. **Deblo** u tom slučaju ostaje nisko, zdepasto i kvrgavo no dostiže promjere i do 2,5 m. **Kora** je u mladosti glatka, kasnije uzdužno ispucala dubljim (do 3-4 cm), a poprečno plitkim brazdama. **Korijenov sustav** je jako razvijen sa žilom srčanicom koja prodire u dubinu po nekoliko metara i bočnim korijenjem rasprostranjenim znatno u širinu koje mu osigurava veliku stabilnost protiv snijega i vjetra. **Pupovi** su pokriveni spiralno raspoređenim ljuskama svijetlosmeđe boje, a vršni pup je okružen s više postranih pupova manjih dimenzija. **List** je smješten na 2-10 mm dugim peteljkama, 8-15 (20) cm duge i 3-10 cm široke plojke. Na bazi je asimetričan, okruglast ili uškast. Oblik je obrnuto jajast, urezan tvoreći asimetrične lapove i režnjeve. Boja lista je tamnozelena. **Cvijet** je jednospolan, muški u resama dužine 2-5 cm, a ženski pojedinačno ili u skupinama do 5, cvjetovi se pojavljuju u IV i V mjesecu. **Žir** je u botaničkom smislu orašasti plod. Dužine je 1,5-5 cm i širine 0,7-2,7 cm, žućkast do svijetlosmeđ, s površinskim uzdužnim prugama. Visi na 2-3(6) cm dugoj stapci, te iz kupole viri polovina do trećina ploda.Sazrijeva tijekom IX i X mjeseca. (Franjć J. 2010)



Slika 2. Hrast na osami

3.2. Područje istraživanja

3.2.1. Nizinske šume spačvanskog bazena

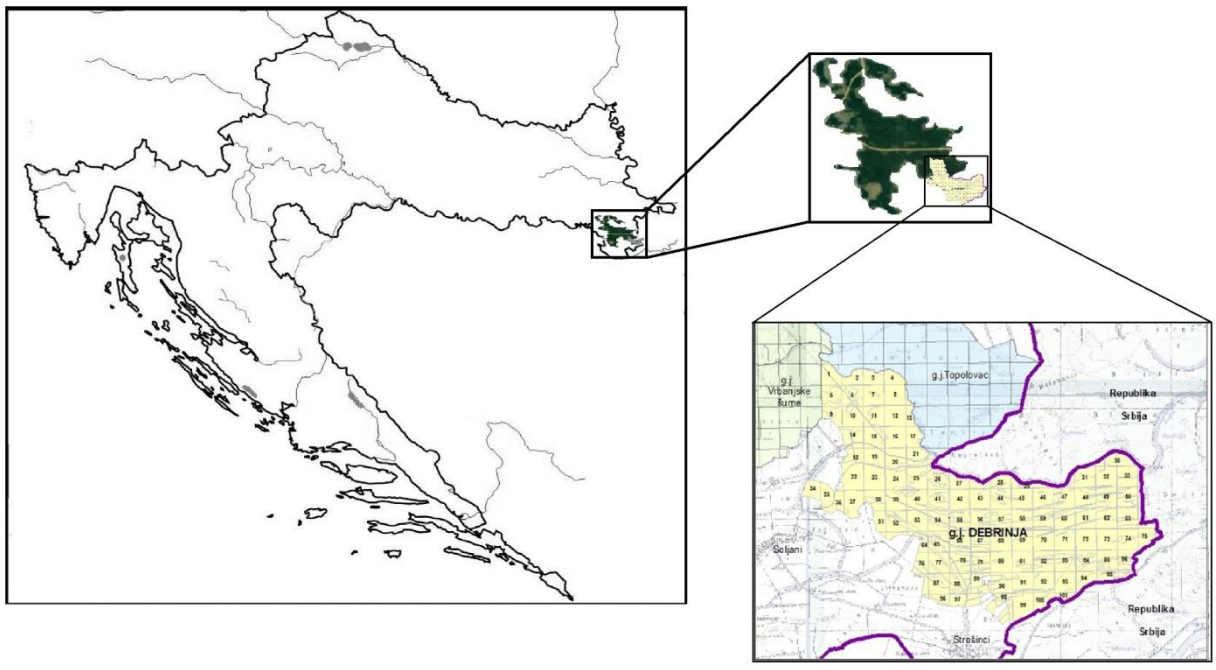
Istočni dio Hrvatske leži na razmjerno velikom, cjelovitom kompleksu nizinskog reljefa sa specifičnim uvjetima za razvoj vegetacije. Za razliku od drugih vegetacijskih pojasa Hrvatske čije se homogene šume protežu i preko više stotina metara nadmorske visine, nizinski vegetacijski pojas odlikuje se izrazitim reagibilnim sastavom vegetacije na ekološke uvijete. Razlog takvim mozaičnim kompleksima očituje se u promjeni dubine podzemnih

voda i poplavnom režimu s promjenom nadmorske visine staništa te načinima i prilagodbama pojedinih vrsta na iste. Vidljivo je diktiranje vode kao krucijalnog čimbenika za uspjeh i pridolazak pojedine šume. Šume se odlikuju dinamikom u prostoru i vremenu od početka svog sukcesivnog razvoja, tj. pionirskih šuma vrba, topola, joha, pa jasenovih šuma i kao krajnjom fazom terminalnih šuma hrasta lužnjaka. Režim je to koji struka mora razumjeti, predvidjeti i djelovati u skladu s njim jer je to jedini način da se izbjegnu ekološke katastrofe sušenja čitavih kompleksa kakvi prijete u suvremeno doba.

3.2.2. Gospodarska jedinica „ Debrinja“

3.2.2.1. Geografski položaj

Smještena na krajnjem jugoistočnom dijelu Spačvanskog bazena. Nadmorske visine terena kreću u rasponu od 77 - 82 m. „S sjeverne strane omeđena je vodotocima Koritanj i Studva, odnosno šumama g. j. „Topolovac” i šumama šumskog gazdinstva iz Sr. Mitrovice, s istočne vodotocima Smogva i Debrinjica, s jugoistočne cestom Jamena - Morović („Filipov put"), s južne graniči s poljoprivrednim površinama sela Soljani i Strošinci, dok se sa zapadne strane XXIV prosjekom naslanja na sastojine gospodarske jedinice „Vrbanjske šume”. Gospodarska jedinica prostire se na dvije katastarske općine Strošinci i Soljani, te na jednoj upravnoj općini Vrbanja. Gospodarska podjela na odjele teče od sjevera prema jugu gosp. jedinice u paralelnim nizovima od 1 do 101.“ (Uređajni zapisnik G.J. Debrinja, 2006)



Slika 3. Prikaz položaja istraživanih šuma-Spačvanski bazen; G.J. Debrinja

3.2.2.2. Geološka podloga i tlo

„Geološku podlogu čine aluvijalni nanosi iz kvartara, sastavljeni pretežno od zaglinjenih pijesaka, ilovača, muljeva i praškastih materijala. Ovo područje bilo je u prošlosti često plavljeno, te mjestimično i zamočvareno. Podzemna voda je u aluvijalnim nanosima relativno visoka, te svojim kapilarnim gibanjem prema površini ima veliki utjecaj na razvoj vegetacije.“(Institut za šumarska istraživanja Zagreb, 1973.)

„Tla gospodarske jedinice pripadaju razdjelu hidromorfnih tala, karakteristika kojih je povremeno ili trajno prekomjerno vlaženje u dijelu profila ili u čitavom profilu. Pod prekomjernim vlaženjem podrazumijeva se ispunjavanje svih pora u tlu vodom koja ili stagnira ili se sporo kreće, uslijed čega dolazi do redukcijskih procesa koji uzrokuju oglejavanje.

1. **Fluvijalno livadsko tlo (humofluvisol) – semiglejno tlo**

Semiglejna tla opisana su i pod nazivom livadsko tlo, ali u radu će se upotrebljavati naziv semiglej, koji je adekvatniji. Opća karakteristika semigleja je oglejavanje podzemnim vodama koje se nalaze u dubljim dijelovima profila (ispod 1 m) i pokazuju slabo kolebanje, tako da površinski dijelovi profila ostaju potpuno izvan utjecaja podzemne vode i nalikuju tipu terestričkih tala. Terestrični dio profila može imati samo humusni horizont (tipa rendzine, rankera ili černozema), a može imati kambični, pa čak i eluvijalno - iluvijalne horizonte, što zavisi od dubine ležanja podzemne vode, klimatskih uvjeta i starosti tla.

U klasifikacijskom pogledu ova tla pripadaju istovremeno i razdjelu hidromorfnih i automorfnih tala. Međutim, obzirom da je podzemna voda u dubljim dijelovima profila ono što je zajedničko svim semiglejnim tlima, a ona može biti dostupna drveću pa ima značajan ekološki utjecaj, mi smo ih svrstali u hidromorfna tla. U daljoj podjeli semigleja koristi se kao osnova tipska pripadnost gornjeg dijela profila. Kako svojstva gornjeg dijela profila mogu biti vrlo različita, ne može se ovdje govoriti o tipskim svojstvima, već svaki profil zahtijeva posebnu analizu i ekološku procjenu. Sklop tla je najčešće A-C-G. Fluvijalno livadsko tlo (humofluvisol) nalazi se na površini 1381,60 ha ili 27,7% ove gospodarske jedinice.

2. Močvarno glejno tlo (euglej) – glejno

Močvarama se nazivaju tereni s visokim nivoom podzemne vode koja trajno stagnira, pa je to ušlo i u naziv tala koja se nalaze na takvim terenima. U svjetskom nazivu „euglej" želi se istaći da su u ovim tlima procesi oglejavanja najizraženiji. Močvarno glejna tla su vezana za reljefne depresije, u kojima se nalaze deblji slojevi tala i podzemne vode čiji nivo pokazuje malo kolebanje. Supstrat euglejnih tala može imati različit granulometrijski sastav, a u kemijskom pogledu može varirati od beskarbonatnih do karbonatnih supstrata. Veliki utjecaj na modifikaciju procesa stvaranja močvarnih glejnih tala ima stupanj mineralizacije podzemnih voda, koje mogu biti slabo mineralizirane do karbonatne. U zoni stagniranja podzemne vode odvijaju se procesi oglejavanja čija je posljedica stvaranje horizonta gleja - G. Osnovni tip profila eugleja je A-Gso-Gr. Euglej, kakav se kod nas najčešće pojavljuje, ima humusni horizont debljine 20-40 cm. Tip humusa može biti anmor ili hidromul, zavisno od visine podzemne vode. Boja humusnog horizonta je tamnosiva ili crna. Debljina Gso pothorizonta zavisi od zone kolebanja podzemne vode. Sekundarno oksidirano željezo u tom pothorizontu ima narančasto-crvenu boju koja dolazi od minerala lepidokrokita ili rđastu boju od getita. Gr pothorizont se podudara sa zonom trajne stagnacije vode. Njegova boja zavisi od granulometrijskog sastava i sadržaja organskih materija, a može biti siva (pjeskoviti sastav), zelenkasta (glinovitiji sastav) i plavičasta (glinovitije zemljište bogato organskom materijom). Važno je spomenuti da močvarno tlo - euglej ima tri podtipa, a to su:

- hipoglej - oglejavanje se vrši podzemnom vodom,
- epiglej - oglejavanje se vrši površinskom odnosno poplavnom vodom,
- amfiglej - prisutni su hipoglejni i epiglejni karakteri oglejavanja.

U ovoj gospodarskoj jedinici su posebno interesantni i hipoglej i amfiglej.

Močvarno glejno tlo (euglej) - hipoglej nalazi se na površini 2868,22 ha ili 57,4% ove gospodarske jedinice, a močvarno glejno tlo (euglej) - amfiglej na površini 743,40 ha ili 14,9% ove gospodarske jedinice“ (Uređajni zapisnik G.J. Debrinja 2017)

3.2.2.3 Klimatski uvjeti

Istočna Hrvatska ima umjereno kontinentalnu klimu i cijele se godine nalazi u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje je stanje atmosfere vrlo promjenjivo: obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Te promjene izazivaju putujući sustavi visokog ili niskog tlaka, često slični vrtlozima promjera više stotina i tisuća kilometara. (DHMZ)

Prema Koppenovoj klasifikaciji klima promatranog područja opisuje se formulom „**Cfa**“- **Umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom**. Srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od -3°C (u Gradištu ona iznosi u siječnju 0,7 °C), a najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od 10 °C (Gradište bilježi više temperature od IV do X mjeseca), ovaj element klime opisan je oznakom **„C“**. Bitna karakteristika ovih klima je postojanje pravilnog ritma godišnjih doba budući da se većinom nalaze u umjerenim pojasima. Nema neprekidno visokih ili neprekidno niskih temperatura, kao što ne postoje ni dugi periodi suše ni kišni periodi u kojima padne gotovo sva godišnja količina kiše, ta karakteristika opisana je oznakom **„f“**. Slovo **„a“** označava vruće ljeto jer najtopliji mjesec ima srednju temperaturu iznad granične temperature od 22 °C (u Gradištu ona iznosi u srpnju 22,2 0C).

Navedeni podaci preuzeti su iz meteorološke postaje Gradište u tri promatrana razdoblja: 1971. – 2000; 1985. – 1997. i 1999. – 2008. godine i obrađeni u državnom hidrometeorološkom zavodu Republike Hrvatske. Udaljenost meteorološke postaje Gradište od najbliže točke gospodarske jedinice „Debrinja“ iznosi 28,70 km.

Temperatura zraka

Temperatura zraka osnovni je element koji obilježava klimu, a ujedno i vegetaciju nekog područja. Sastavni je dio pokazatelja klime poput klimadijagrama ili Langovog kišnog faktora.

Tabela 1. Srednje mjesečne, te srednja godišnja temperatura u °C u razdoblju 1984. - 2013. God:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnji prosjek
0,7	2,3	7,0	12,3	17,2	20,2	22,2	21,8	16,9	11,8	6,4	1,7	11,7

Podatak o apsolutnoj maksimalnoj temperaturi zraka na meteorološkoj postaji Gradište poznat je iz kolovoza 2012. godine s vrijednošću 40,8 ^{0}C, dok je apsolutni minimum –25,0 ^{0}C izmjeren u siječnju 1987. godine.

Oborine

Uz temperaturu, najznačajniji klimatski element su oborine. Oborine posredno ili neposredno predstavljaju vlagu dostupnu biljkama ključnu za bujan razvoj vegetacije. Povoljan režim oborina znači dovoljnu količinu i njihovu pravilnu preraspodjeljenost tijekom cijele godine, naročito vegetacijske sezone.

Tabela 2: Srednje mjesečne i srednja godišnja količina oborina u razdoblju 1984. - 2013. god. u mm:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno godišnje
48,5	37,7	45,0	54,8	65,5	79,9	59,3	55,8	60,3	58,5	61,2	51,7	678,3

Količina oborina je prilično jednolično raspoređena na cijelu godinu, iako najviše oborina padne u ljetnim mjesecima, a najmanje zimi. Prema indeksu efektivnosti oborina ovo područje pripada subhumidnoj klimi jer je ukupna godišnja količina oborina između 500 i 1000 mm. Langov kišni faktor ili indeks suše po Langu (prema DHMZ) računa se po formuli:

$$Kf = \frac{P}{T\ (T>0)}$$

P - ukupna godišnja (mjesečna) količina oborina u mm

T - srednja godišnja (mjesečna) temperatura zraka u °C

Za područje meteorološke postaje Gradište Langov kišni faktor (Kf) iznosi 57,97 što znači da ovo područje pripada semiaridnoj klimi (40< Kf <60). Iz ovih dviju klasifikacija vidljivo je da se klima promatranog područja nalazi na prijelazu iz semiaridne u subhumidnu klimu. (Uređajni zapisnik G.J. Debrinja 2017)

Relativna vlažnost zraka

Relativna vlažnost zraka je meteorološki element koji pokazuje do kojeg je postotka zrak zasićen vodenom parom pri određenoj temperaturi zraka. Vlaga u zraku ima veliki utjecaj na proces isparavanja zemljišta i biljaka, te na promjenu vodenog kapaciteta u stanicama biljnog tkiva. Povoljni uvjeti za rast biljaka su uz relativnu vlažnost zraka između 50% i 90%. U tom se rasponu s povećanjem vlažnosti zraka povećava i fotosinteza.

Tabela 3:Srednje mjesečne, te srednje godišnje vrijednosti relativne vlažnosti zraka izražene u % za razdoblje 1984. - 2013. god.:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnji prosjek
83	76	68	66	67	70	67	68	74	78	82	85	73

Mraz

Mraz nastaje sublimacijom vodene pare uslijed noćnog hlađenja pri vedrom i tihom vremenu kad su temperature zraka ispod 0°C. Osim zimi, mraz se može pojaviti u jesen (rani mraz - nanosi manju štetu, jer se višegodišnje biljke pripremaju za zimsko mirovanje, a jednogodišnje biljke su najčešće završile svoj razvoj) i u proljeće (kasni mraz - opasniji je i može nanijeti velike štete biljkama, jer tada počinje vegetacijsko razdoblje).

Tabela 4:Srednji mjesečni, te srednji godišnji broj dana s mrazom za razdoblje 1984. – 2013. godine:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno godišnje
11,2	9,1	7,0	0,9						3,1	6,4	10,7	48,5

Snježni pokrivač

Dan sa snježnim pokrivačem je onaj dan kada je tlo u 7 sati jednoliko pokriveno snijegom visine barem 1 cm. Snijeg daje zalihu vode u tlu koja je potrebna vegetaciji u suhim proljetnim mjesecima, a osim toga daje potrebnu zaštitu od mraza ozimim usjevima u poljoprivredi. Zaštitno djelovanje snježnog pokrivača objašnjava se njegovom slabom vodljivošću topline koje je 10 puta manja od vodljivosti topline tla, s napomenom da se toplinska vodljivost mijenja u ovisnosti o temperaturi i gustoći snijega.

Tabela 5:Srednji mjesečni, te srednji godišnji broj dana sa snježnim pokrivačem za razdoblje 1985. – 1997. godine:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno godišnje
15	11	4	1							3	9	43

Vjetar

Vjetar je posljedica strujanja zračne mase s područja visokog na područje niskog tlaka, što je u direktnoj vezi s temperaturnim stanjima zračnih masa. Što su te razlike veće, to su veće i brzine, te jačine vjetra. Vjetar posredno ili neposredno utječe na temperaturni režim zraka, na sadržaj vodene pare u zraku, te na intenzitet evapotranspiracijskih procesa.

Tabela 6:Vjetrulja (ruža vjetrova) prema zastupljenosti smjera vjetra prikazana je u % za razdoblje 1985. – 1997. godine:

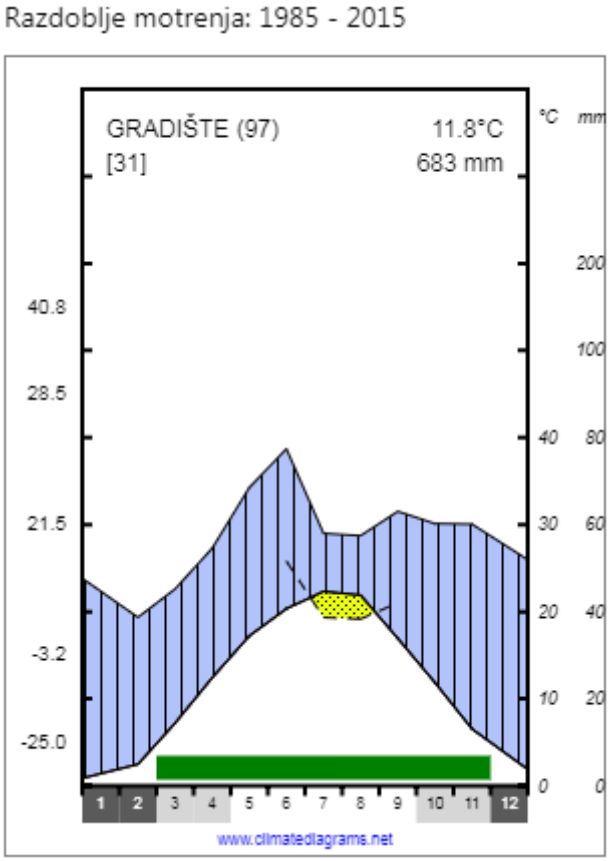
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
5,8	3,0	5,2	4,0	11,2	6,1	6,3	2,3	6,3	4,1	6,8	4,7	12,2	6,4	9,8	4,6	1,2

Prema tablici 6 vidljivo je da nema naglašenog dominantnog vjetra. Dominantne vjetrove karakterizira strujanje zraka u jednom smjeru u najvećem udjelu vremena. Nepovoljan utjecaj na vegetaciju očituje se u deformaciji stabala, vjetrolomima i vjetroizvalama uslijed djelovanja momenta sile na krošnju koju korijenski sustav i statika debla ne mogu podnijeti.

Teoretsko tumačenje pojedinih meteoroloških pojmova preuzeto je iz studije: „Osnovne termičke i oborinske prilike na području Hrvatske" - Državni hidrometeorološki zavod, sektor za meteorološka istraživanja, Zagreb, listopad 1994. godine.

Klimadijadgram

Kako je klima vrlo kompleksan ekološki čimbenik dugo se težilo opisati i prikazati klimu nekog područja sa što manje numeričkih vrijednosti. Klimadijagram prema H. Walteru jedan je od suvremenih načina prikaza koji sadržava većinu klimatskih elemenata bitnih za normalan razvoj vegetacije. Klimadijagram za meteorološku postaju Gradište koja se uzima kao reprezentativna za G.J.Debrinja izrađen je programom Klimasoft i prikazan je u slici 4.



Slika 4. Klimadijagram za istraživano područje

a = meteorološka stanica b = nadmorska visina stanice (m) c = broj godina (period) motrenja d = srednja godišnja temperatura zraka (°C) e = srednja godišnja količina oborina (mm) f = srednje mjesečne temperature zraka (°C) g = vlažno (humidno) razdoblje h = razdoblje suhoće i = srednje mjesečne količine oborina (mm)	j = mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0 °C k = apsolutni maksimum temperature zraka (°C) l = apsolutni minimum temperature zraka (°C) m = srednja temperatura zraka vegetacijskog razdoblja (°C) n = srednji maksimum temperature zraka (°C) o = srednji minimum temperature zraka (°C) p = vegetacijsko razdoblje

3.2.2.4 Vegetacija

U vremenu od 1969. do 1973. godine dr. Đuro Rauš uz terensku asistenciju dipl. ing. šumarstva Milana - Juraja Heraka izvršio je u sklopu fitocenoloških istraživanja kartiranje šumskih zajednica cijelog područja bivšeg ŠG „Hrast" pa tako i ove gospodarske jedinice.

Tabela 7:Površina obraslog šumskog zemljišta u gospodarskoj jedinici „Debrinja" prema oznaci i nazivu staništa NKS (IV kategorija) i kodu „Natura 2000":

Kod NKS	Naziv staništa prema NKS	Natura koc	ha	%
E 2.1.7.	Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem	91F0	175,37	3,51
E 2.2.1.	Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem	91F0	570,88	11,44
E 2.2.3.	Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem	91F0	2471,49	49,53
E.2.2.4.	Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i običnim grabom	91F0	785,77	15,75
E.3.1.1.	Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba	9160	986,73	19,77
Sveukupno:			4990,24	100,00

1. **Tipična šuma hrasta lužnjaka i običnog graba** *(Carpino betuli - Quercetum roboris)* **/Anić, 1959./ typicum /Rauš, 1971./**

Sastojine ove biljne zajednice razvijene su osobito na području Panonske nizine, a svoje optimalno stanište imaju u Posavini i Podravini. Hrast lužnjak u ovoj biljnoj zajednici nalazi optimalne uvjete za svoj rast, a u društvu s grabom, klenom i lipom postiže i najvredniju drvnu masu. Ovoj zajednici pripadaju najljepše i nadaleko poznate sastojine spačvanskog bazena koje zauzimaju najocjeditije i najviše terene – „grede" koje u pravilu imaju i najveću nadmorsku visinu. Glavne vrste drveća u ovoj fitocenozi su osim hrasta lužnjaka, poljski jasen i grab, a u prošlim desetljećima bio je znatnije zastupljen i nizinski brijest (*Ulmus campestris*) koji je gotovo nestao iz ovih šumskih prostranstava. Obični je grab najbolji indikator za stanje stagnirajuće i podzemne vode. On naime podnosi kratkotrajne prolazne poplave, ali stagnirajuću vodu i visoku razinu podzemne vode ne podnosi, te se javlja samo do srednjeg vodostaja podzemne vode od 2 do 3 m, a takav je vodostaj obično samo na „gredama". Hrast lužnjak je najznačajniji edifikator u sloju drveća, a obični grab je subedifikator. Njima pripada u dijagnostičkom pogledu prvenstvo jer se javljaju u toj subasocijaciji stalno i to ne samo u sloju drveća nego i u ostalim slojevima u obliku ponika i podmlatka te pokazuju očitu vezanost za tu subasocijaciju koju izgrađuju u potpunosti. Usporedbom pojavljivanja običnoga graba u ostalim šumskim zajednicama nizinskog područja, uočavamo njegovu vezanost za mješovitu šumu hrasta lužnjaka i običnoga graba, jer se on u drugim fitocenozama ne javlja, odnosno samo se tu i tamo javlja u fragmentarnim oblicima. Njegovo pojavljivanje na drugim staništima ometa površinska stagnirajuća ili podzemna voda, pa se iz

toga vidi njegova isključiva vezanost za spomenutu subasocijaciju. Drukčije je u tom pogledu s hrastom lužnjakom koji inače za tipične šume ima odlučno značenje. Hrast lužnjak se javlja u fitocenozi s velikim udjelom i bitno utječe na njezinu gradnju i gospodarsku vrijednost. Unatoč tomu, hrast lužnjak nije ni izdaleka toliko važan za ograničenje zajednice (asocijacije i subasocijacije) kao obični grab jer se nalazi često i izvan tipične šume i to u zajednicama koje se u životnim prilikama bitno razlikuju od šume hrast lužnjaka i običnoga graba. Sloj drveća pokriva 90-100% površine s izrazito razvijenom glavnom i podstojnom etažom. Sloj grmlja je slabo razvijen te pokriva 2-10% površine, a u dobro sklopljenim sastojinama ove zajednice on potpuno izostaje. Redovito nailazimo na pomladak rijetkog i niskog klena (*Acer campestre*) i graba (*Carpinus betulus*), ponegdje i lipe (*Tilia sp.*), zatim na glog (*Crataegus sp.*), svib (*Cornus sanguinea*), običnu kuriku (*Euonymus europaeus*), divlju krušku (*Pyrus communis*), pasdrijen (*Rhamnus cathartica*), a mjestimično ima dosta i veprine (*Ruscus aculeatus*). Sloj prizemnog rašća pokriva 25-80% površine i nije osobito bogat s obzirom na broj vrsta, a najčešće ga čine: visibaba (*Galanthus nivalis*), jaglac (*Primula vulgaris*), ljubica šumska (*Viola silvestris*), šumarice (*Anemone nemorosa i Anemone ranunculoides*), zlatica (*Ranunculus ficaria*), lazarkinja (*Asperula odorata*), šumski šaš (*Carex silvatica*), zečja stopa (*Geum urbanum*) i dr. Zauzima 986,73 ha ili 19,8% ukupne obrasle površine gospodarske jedinice.

2. **Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i običnim grabom** *(Genisto elatae - Quercetum roboris)* **/Horvat,1938./ carpinetosum betuli / Glavač, 1959./**

Ova biljna zajednica se razvija na terenima koji su izrazito umjereno vlažni. Oni su danas rijetko periodično poplavljeni i poplava traje kraće vrijeme ili su izvan poplave, ali još uvijek na vrlo vlažnim i mokrim staništima s povremeno stajaćom površinskom vodom. Ekološki i floristički ta je varijanta prijelazni tip lužnjakovo - jasenovih šuma. U sloju drveća, koji je inače vrlo bujan, prevladava hrast lužnjak, no znatan udio u sastavu zauzimaju poljski jasen, crna joha, vez, crna i bijela topola, te mjestimice voćkarice. Sloj grmlja je također bujan i raznovrstan, po čemu se ova asocijacija bitno razlikuje od šume hrasta lužnjaka i običnoga graba. Pokrovnost mu iznosi od 10 do 50%, a uz vrste iz sloja drveća tvore ga svojstvena vrsta *Genista tinctoria ssp. elata*, zatim *Crataegus laevigata i Crataegus monogina, Prunus spinosa, Pyrus piraster, Viburnum opulus, Frangula alnus, Rubus caesius, Rubus fruticosus, Acer tataricum, Acer glutinosa*, čest je *Ulmus minor*, ali se suši, a znatno je zastupljena

Amorfa fruticosa koja je vrlo agresivan korov slavonskih hrastika, osobito ugrožava sječine i jače progaljene stare sastojine. Sloj prizemnog rašća ima pokrovnost od 80 do 100% i osobito je bujan u proljeće nakon poplava. Najčešće i sociološki najznačajnije vrste za asocijaciju su: *Carpinus betulus, Geum urbanum, Ranunculus ficaria i Carex brizoides* koji su vezani za umjereno vlažne terene, ali i *Carex remota, Carex strigosa, Rumex sanguineus, Cerastium sylvaticum*. Zauzima 785,77 ha ili 15,8% ukupne obrasle površine gospodarske jedinice.

3. **Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem** *(Genisto elatae - Quercetum roboris)* **/Horvat,1938./ aceretosum tatarici /Rauš, 1971./**

Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem rasprostranjena je mozaično na cijelom području istočne Slavonije i Baranje, te predstavlja vezu između mnogo vlažnije subasocijacije *Genisto elatae - Quercetum roboris caricetosum remotae* na nižem terenu i mnogo suše i više asocijacije *Carpino betuli - Quercetum roboris,* odnosno njenih subasocijacija *typicum i quercetosum cerris*. Dakle, ovo je biljna zajednica nešto nižih, manje ocjeditih terena na prostorno velikim zaravnjenim riječnim terasama kojih je matična podloga pretaloženi prapor. Tlo tih riječnih terasa je mineralno-močvarno glejno tlo, bogato humusom, slabo kisele reakcije gdje se pH kreće od 5,7 do 6,1. Takve se terase nalaze neposredno uz velike rijeke i po svojoj nadmorskoj visini obično su više od ostalog terena na kojima se poplavna voda samo kraće vrijeme zadržava. Zbog toga se na takvim terenima naglo širi žestilj (*Acer tataricum*), jer na spačvanskom području i na području susjednih šuma jugozapadnog Srijema njemu odgovaraju upravo takvi tereni. Prilikom kartiranja šumske vegetacije toga područja uočeno je da se žestilj javlja uvijek na granicama biocenoza i to od suših ka vlažnijima, tj. tamo gdje prestaje obični grab javlja se odmah žestilj, pa ako se teren naglije spušta žestilj prestaje i nalazimo ga samo u jednom uskom graničnom pojasu od nekoliko metara. Naprotiv, ako se teren samo malo spustio i postao ravan u obliku terase, a vlaga nije velika, onda se žestilj toliko raširi i namnoži da je dominantan u sloju grmlja. U sloju drveća ovdje dominira hrast lužnjak kao edifikator, premda u ovoj jedinici ne tvori čiste sastojine zbog znatnije primjese poljskog jasena. Subedifikator je žestilj (*Acer tataricum*). U ovoj zajednici pridolaze još i brijest (vez), klen, divlje voće (kruška, trešnja i jabuka) i poneki grab. Grmlje je u ovoj zajednici osobito obilno zastupljeno, tvori pokrovnost od 20 do 40%, a najčešći su: glogovi, žestilj, grab, brijest, svib, kurika (*Evonymus europaea*), crni trn (*Prunus spinosa*), drijen (*Cornus mas*), divlja ruža (*Rosa* sp.), a u rubnim sastojinama i kalina (*Ligustrum vulgare*). Sloj prizemnog rašća slabo je ovdje razvijen zbog zasjene i prostora koje zauzima gusto grmlje. Među značajnije vrste asocijacije spadaju: šaš (*Carex remota i*

Carex strigosa), zatim kostrika (*Brachypodium silvaticum*) i bahornica (*Circaea lutetiana*), plava kupina (*Rubus caesius*), crveni kiseljak (*Rumex sanguineus*), vučja noga (*Lycopus europaeus*), gorski jetičnik (*Veronica montana*) i dr. Zauzima 2471,49 ha ili 49,5% ukupne obrasle površine gospodarske jedinice.

4. **Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem** *(Genisto elatae - Quercetum roboris caricetosum remotae)* **/Horvat, 1938./**

Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke s rastavljenim šašem proteže se mozaičnim rasporedom u nizinskom dijelu Hrvatske uz glavne rijeke Savu i Dravu i njihove pritoke. Nalazimo je rasprostranjenu i u Pokuplju, pored Odre, u Posavini i Podravini. Navedenu subasocijaciju I. Horvat (1938.) smatra tipskom šumom slavonske ravnice. Razvija se u nizinama toga područja koje većim dijelom poplavljuju indirektne poplave ili stagnirajuća površinska voda. Ova zajednica dakle, dolazi na niskim, slabo ocjeditim terenima na kojima se poplavne vode duže vrijeme zadržavaju. Nadmorska visina terena kreće se od 80 do 85 m, a razina podzemne vode ostaje preko cijele godine dosta visoka i kreće se od 1 do 3 metra. U vertikalnom smislu nalazi se nešto niže od zajednice lužnjaka i običnoga graba, ali se na nju nadovezuje izravno ili preko šume lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem ili preko šume lužnjaka i velike žutilovke s drhtavim šašem. Matična podloga je pretaloženi močvarni prapor na kojem se razvija mineralno-močvarno umjereno izraženo tlo, slabo kisele do praktično neutralne reakcije gdje se pH kreće od 6,0 do 6,5. Glavno drvo ove biljne zajednice je hrast lužnjak. On se javlja na svim plohama i redovito prevladava u subasocijaciji. Poznato je da su hrastovi u prirodi polimorfni, pa se prema tome u toj zajednici javlja lužnjak u nekoliko oblika koji su međusobno jako izmiješani i koji se za sada vode pod nazivom lužnjak. No, svakako će u dogledno vrijeme biti potrebno detaljno proučiti postojanje formi kod hrastova nizinskog područja. Nekada je u ovoj zajednici s velikom stabilnošću rastao nizinski brijest, no on se gotovo potpuno osušio nakon čega su nastale velike plješine. Jedino se još ponegdje javlja vez (*Ulmus leavis*) jer je malo otporniji na opaku gljivičnu bolest (*Ceratostomella ulmi*). Poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*) također je član ove zajednice, ali je očito više vezan za čiste jasenove sastojine vlažnijeg i karbonatnijeg tla. Primiješani su još i domaća topola, bijela vrba, poneki žestilj i divlje voće. Sloj grmlja slabije je razvijen nego u zajednici hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem i nije jednolično rasprostranjen na svim plohama, a sačinjavaju ga: glogovi (*Crataegus* sp.), crvena hudika (*Viburnum opulus*), mladik brijesta i jasena, svib, crni trn (*Prunus spinoza*), a često i bagremac (*Amorpha fruticosa*). Na onim površinama gdje grmlja uopće nema prevladava plava kupina (*Rubus caesius*).

Fenološki ritam pokazuje da se sloj grmlja prvi budi, te počinje listanjem i to *Crataegus oxyacantha* među prvima. Hrast i brijest javljaju se gotovo zajednički, a jasen dosta zaostaje i najkasnije potjera lišće. Prizemno rašće obilnije je zastupljeno nego u zajednici hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem, a čine ga: higrofilni šaševi (*Carex remota, Carex strigosa*), plava kupina (*Rubus caesius*), vučja noga (*Lycopus europaeus*), velika žutilovka (*Genista tinctoria var. elata*), žuta perunika (*Iris pseudacorus*), močvarna mlječika (*Euphorbia palustris*), crijevac (*Cerastium silvaticum*), kiselica (*Rumex sanguineus*) i mnoge druge. Kod ove zajednice najjasnije se očituje tendencija njenog brzog sukcesivnog prelaženja u suše zajednice hrasta na ocjeditijem terenu. To dokazuje pojava grmlja kao što su: glog, žestilj i svib na mjestima gdje ih prije 40-tak godina uopće nije bilo. Na istim se lokalitetima ne pojavljuje više hidrofilno prizemno rašće koje je postojalo u doba kartiranja u ovoj jedinici, već se naseljavaju biljke suših terena. Zauzima 570,88 ha ili 11,4% ukupne obrasle površine gospodarske jedinice.

5. **Šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem** *(Leucoio - Fraxinetum angustifoliae)* **/Glavač, 1959./**

Najvažniji faktori koji uvjetuju razvoj ove asocijacije su mikroreljef, te s njim u vezi stagnirajuća i podzemna voda jer izravnih poplava Save više nema i tlo koje može biti bazične do kisele reakcije. U orografskom pogledu ova fitocenoza zauzima najniže, odnosno najvlažnije šumom obrasle terene - bare i „tanjure“, nadmorske visine oko 81 metar na kojima se poplavna voda zadržava po više mjeseci tijekom godine. „Tanjur“ je otvorena ili zatvorena udubina u tlu. Voda se iz viših „tanjura" slijeva u niže (otvoreni) ili se iz njih uopće ne može ocijediti (zatvoreni), pa odatle nestaje tek isparavanjem. Bare su dublji „tanjuri“ u kojima se oborinska voda iz susjednih terena skuplja i tu stagnira, a nestaje tek isparavanjem. U takvim plićim barama i „tanjurima“ razvija se od prirode tipična šuma poljskog jasena. Jasen se, naime, privukao do krajnje granice mogućnosti opstanka šume (barska granica šume), stvarajući tako pretežno čiste jasenove sastojine. One bare koje leže u većim udubljenjima nisu obrasle šumskim drvećem. Na takve terene vrlo često je unošen američki jasen naknadnim popunjavanjem. Proces sukcesije opaža se i u ovoj zajednici naročito u rubnim pojasevima takvih sastojina. Osim dominirajućeg poljskog jasena primiješani su: vez, bijela topola, bijela vrba, crna joha, te u rubnom pojasu i poneki hrast lužnjak lošeg habitusa. Sloj grmlja najčešće izostaje ili pridolazi rubno, a obilno je razvijeno hidrofilno prizemno rašće: obalni šaš (*Carex riparia*), žuti šaš (*Carex vesicaria*), kaljužnica (*Caltha palustris*), kasni drijemovac (*Leucoium aestivum*), metvica vodena (*Mentha aquatica*), vodena mlječika

(*Euphorbia palustris*), močvarna kopriva (*Urtica radicans*), sita (*Juncus* sp.) i mnoge druge. Prostire se na 175,37 ha ili 3,5% ukupne obrasle površine gospodarske jedinice.

Detaljnije o šumskim zajednicama može se vidjeti u disertaciji dr. Đure Rauša: "Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva", Zagreb 1975; te u monografiji "Šume u Hrvatskoj", Zagreb 1992., odakle su podaci preuzeti.

Pri šumskogospodarskom planiranju zahvata njege i obnove te zajednice se ne promatraju na detaljnoj razini na kojoj ih promatra šumarska vegetacija. Obuhvaćanje tih hrastovih šuma u jedan uređajni razred doprinosi pojednostavljenju i preglednosti kod propisivanja potrebnih zahvata, a i dalje na zadovoljavajućoj razini točnosti. Opis dinamike šumske sukcesije i detaljniji prikaz vegetacije u radu namijenjen je da približi varijabilnost ekosustava za kojeg nije racionalno propisati zahvate do najniže razine, već je na šumaru da okvirni propis razumije i interpretira, te primjeni na konkretnu sastojinu.

3.2.2.5 Općekorisne funkcije šuma

Od materijalnih dobara proizvedenih na šumskom tlu, prema novijim istraživanjima višestruko veću vrijednost imaju posredne koristi od šuma, interpretirane kao općekorisne funkcije. Općekorisne funkcije šuma (OKFŠ) dijele se na (prema prof. Prpiću):

- Društvene (socijalne)
- Ekološke (zaštitne)

Tabela 8: Obrazac O-12, Općekorisne funkcije šuma:

OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA											
	Površina	*Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava*	*Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav*	*Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju*	*Utjecaj na klimu*	*Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša*	*Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere*	*Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija*	*Utjecaj na faunu i lov*	*Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom*	*Ukupno*
	ha	1 - 5	1 - 4	1 - 4	1 - 4	0 - 3	1 - 4	1 - 4	1 - 5	8 - 10	
Ocjena	**5097,30**	**1,749**	**2,828**	**2,090**	**2,960**	**2,960**	**3,230**	**1,960**	**4,140**	**0,220**	**22,136**

„Zbroj prosječnih ocjena OKFŠ-a koji iznosi 22,136 pokazuje koliko je puta vrijednost općekorisnih funkcija ovih šuma veća od vrijednosti njenih drvnih sortimenata.“ (Uređajni zapisnik G.J. Debrinja, 2017)

3.3. Dosadašnje gospodarenje

Oslobođenje naših krajeva od turske vlasti nastupilo je poslije sklopljenog mira 1699. godine u Srijemskim Karlovcima. Da bi se osigurala od novih turskih provala Austro -ugarska Monarhija ustrojila je vojnoobrambeni sustav duž dotadašnje granice prema Turskoj, a područje na kojem je taj sustav funkcionirao poznat je pod nazivom Vojna krajina. Na području Vojne krajine šume su bile carsko vlasništvo, a vojna uprava koristila je drvo za podizanje utvrda, mostova, ograda, kao i za ogrjev. Istodobno su iz ovih bogatih šuma vojnici krajišnici besplatno, iako pod određenim uvjetima namirivali svoje potrebe za drvom i drugim šumskim proizvodima.

U cilju sprečavanja prekomjernog pustošenja šuma i uvođenja nekakvog reda u gospodarenju carskim šumama, te zbog tadašnje dvojnosti civilne Hrvatske i Vojne krajine, carica Marija Terezija izdala je 15. rujna 1755. godine „Šumski red za šume petrovaradinske, brodske i gradiške pukovnije“ i „Šumski red i Instrukcije“ od 23. veljače 1765. godine za područje karlovačkog generalata, a već 1769. godine i novi „Šumski red o čuvanju, zaštiti i uzgajanju šuma“ napisan na hrvatskom jeziku. Ovaj šumski red propisivao je, između ostalog ophodnju hrasta lužnjaka od 200 godina. U narednim desetljećima ovi se propisi usavršavaju, gospodarenje postaje restriktivnije, a servitutna prava krajišnika dobivena od cara kao nagrada za vojnu službu postupno su se smanjivala i ograničavala. Godine 1860. stupa na snagu „Pravilnik za šumsku službu u Vojnoj krajini" izveden iz „Šumskog zakona" koji je u dijelu Hrvatske izvan Vojne krajine (tzv. „Provincijal") počeo važiti 1858. godine.

Godina 1871. značajna je za šume i šumarstvo uopće. Te je godine razvojačena Vojna krajina, a Zakonom o segregaciji krajiških šuma sve šume na njenom području podijeljene su na dva, po vrijednosti jednaka dijela, od kojih je jedan pripao državi, a drugi krajiškim imovnim općinama koje su osnovane 1873. godine. Ovom segregacijom, imovnim općinama dodijeljene su šume lošije kvalitete, često i degradirane jer su većinom bile bliže naseljima, pa su još u vrijeme vojne uprave bile prorijeđene ili zapuštene. Jedna od deset osnovanih imovnih općina u Hrvatskoj bila je i Brodska imovna općina (u daljnjem tekstu B.I.O.) sa sjedištem u Vinkovcima koja je gospodarila svojim šumama na području bivše Brodske krajiške pukovnije.

Vrijednost šuma na području bivše Brodske pukovnije iznosila je oko 36 milijuna forinti kako za šume u državnom eraru (točnije 36 065 868,26 forinti), tako i za one šume koje

su pripale Brodskoj imovnoj općini (točnije 36 065 894,25 forinti) s tim što su šume Brodske imovne općine zauzimale skoro duplo veću površinu 74 036 k.j. (42 607,95 ha), bile su lošije kvalitete, često i degradirane jer su bile bliže naseljima, dok su šume državnog erara zauzimale manju, ali vrjedniju površinu 39 465 k.j. (22 712,30 ha), što su bili stari hrastici Spačvanskog bazena.

Šume i šumsko zemljište koje se tada prostiralo u okviru površina sadašnje gospodarske jedinice „Debrinja" pripadalo je samo malim dijelom Brodskoj imovnoj općini (sadašnji odsjeci: 14e, 14f, 18a, 18c, te cjeloviti odjeli: 22, 34, 35, 36. i 37.), sveukupno 290,07 ha - bivše „imovinsko“ Paovo, dok su pretežni dio šuma sačinjavale tzv. „državne šume" koje su pripale u vlasništvo državnog erara Austro - Ugarske Monarhije.

B.I.O. počela je s javnim djelovanjem 03. 01. 1874. godine. Upravo ova 1874. godina smatra se početkom znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije. Prva osnova koja je propisivala detaljnije i intenzivnije gospodarenje bila je „šumskogojidbena" osnova iz 1875. godine koja je obuhvaćala sve šume B.I.O., te prvi puta detaljnije određivala smjernice gospodarenja koje se odnose na pošumljavanje, sječe zrelih sastojina i prorede.

Cilj gospodarenja „imovinskim šumama" bio je u prvom redu daljnje podmirivanje potreba bivših krajiških vojnika i njihovih obitelji - „pravoužitnika" za ogrjevnim i građevnim drvom (tzv. „servitutima“), za ispašom stoke i žirenjem svinja, uz istodobni napor da se podignu kvalitetnije šume od onih koje su segregacijom naslijeđene, a uz to se morao plaćati i sav porez. Tako je gospodarenje šumama Brodske imovne općine bilo teže i kompleksnije. Ovakve teškoće natjerale su šumarske stručnjake na svjesnije gospodarenje: površine pod panjačama naglo su se smanjivale, provedeno je kanaliziranje svih bara i niskih terena koji su pošumljeni poljskim i američkim jasenom što je imalo za cilj brže dobivanje ogrjevnog drveta, ali i brže isušivanje terena, a ophodnja hrasta lužnjaka ponovo je produžena do 140 godina.

„Imovinske šume“ na području gospodarske jedinice „Debrinja“ („imovinsko“ Paovo) ogrjevom su snabdijevale žitelje sela Soljani i Strošinci no, jer je okolnih državnih šuma bilo u izobilju u kojima su nalazili krupnu i kvalitetnu leževinu, imovinske šume ove gospodarske jedinice dobro su sačuvane i prilično kvalitetne.

Oplodnim sječama u starim hrasticima dobiven je krajem 19. i početkom 20. stoljeća iznimno vrijedan drvni materijal koji je izvožen vodotocima Studve, Bosuta i Save ili se direktno vozio kolima na Savu, te potom na preradu u drvne industrije ili je cijepan u dužicu koja je potom vodom otpremana kupcima. Na temelju novih instrukcija i uputa iz 1901. godine u državnim šumama vršili su se ponovno uređivački radovi u vremenu od 1908. do 1911. godine. Radi olakšanja gospodarenja, izvoza i orijentacije, izvršilo se u vremenu od 1902. do 1904. godine na području Spačvanskog bazena prosijecanje mreža prosjeka u smjerovima I-Z i S-J (geografski, a ne magnetski sjever!). Međusobna udaljenost prosjeka iznosi 400 hvati (758,6 m). Time su šume razdijeljene na kvadrate sa površinom od 100 kat. jutara (57,55 ha). Prosjeke su prosječene na širinu od 3 hvata (5,7 m), a svaka peta proširena je na 5 hvati (9,5 m). Ovakva mreža prosjeka postala je temelj za gospodarsku podjelu državnih šuma na odjele već pri uređivanju 1908. godine, a zadržala se i do danas.

Osnovama iz toga vremena propisivao se uzgoj mješovitih šuma, visoke prorede, a daju se i dobre upute za pošumljavanje sječina. Također se planiraju i izgradnje šumskih prometnica, a predlaže se i izvedba proreda u režiji šumarija. Cilj gospodarenja državnim šumama u svim tadašnjim osnovama bio je jasan - osigurati potrajnost užitaka eraru uz trajno održavanje plodnosti tla.

Još od 1939. godine u državnim šumama prorede su izvođene u vlastitoj režiji šumarija, te je tehnički materijal izvožen na obale Save („Domus skela") odakle je otpreman šlepom kupcima, a ogrjevno drvo je u vidu "trometara" ili metara prodavano žiteljima okolnih sela, no glavni kupci bili su žitelji šumom siromašnog Srijema.

Godine 1954. osnivaju se Šumarski inspektorati, a postojeća gospodarstva se ukidaju. Za neposredno upravljanje šumama Narodni odbori kotareva osnivaju Šumarije, kao ustanove sa samostalnim financiranjem. Tada se osniva i Šumarija u Strošincima pri općini Drenovci.

Tridesetih godina prošlog stoljeća došlo je do katastrofalnog sušenja brijesta u spačvanskim šumama. To sušenje osobito je pogodilo i sastojine ove gospodarske jedinice u kojima je udio brijesta dostizao i 30% ukupne drvne zalihe. Izvoz tog i ostalog drvnog materijala na Savu bio je vrlo otežan i nesiguran, pa je s područja tadašnje šumarije Vrbanja 1949. godine produžena XXVI prosjekom uskotračna šumska pruga na istok do šumskog predjela Debrinja. Tom prugom je od tada drvni materijal izvožen na željezničku postaju Spačva odakle se vagonima državne željeznice otpremao kupcima.

Godine 1950. započela je oplodna sječa u odjelima: 30, 32. i 33. koji još nisu bili zreli za sječu prejakim intenzitetom, pa se cijela površina zašikarila, a divljač uništila postojeći podmladak.

Da bi se velike površine barskih depresija mogle privesti šumskoj kulturi, napravljen je 1952. godine elaborat o odvodnji tih depresija, te su u periodu od 1954. do 1959. godine gotovo sve veće bare kanalizirane. Suvišne vode odvodnjene su uglavnom u Studvu koja se pri nižem vodostaju pokazala kao dobar recipijent. Odmah se pristupilo i pošumljavanju tih bara, ponajprije u bari Pašt gdje su posađene euroameričke topole gustom sadnjom, a između njih posađen je američki jasen (tadašnji odsjek 78b). Ovaj veliki zadatak pratila je i poljoprivreda, jer su topole tražile obradu zemljišta, pa je u tom smjeru bila orijentirana i mehanizacija. U šumskoj proizvodnji udomaćuje se motorna pila i traktor. Kasnije su vršene sadnje euroameričkih topola i u barama drugih odjela, a Lucarić navodi da su ti nasadi većinom uspjeli, iako su bili i od poplave i od visoke divljači oštećivani. Tako je visoka divljač (jeleni) velikim dijelom sprečavala i prirodno naplođenje kanaliziranih bara odgrizajući vrhove podmlatka.

Na više od 90% površine gospodarske jedinice gospodarilo se tvrdim bjelogoricama, a na ostalom dijelu mekim bjelogoricama (ea. topola, vrba...) površine kojih su se sve više smanjivale, a vrste zamjenjivale autohtonim tvrdim listačama, tako da danas meke listače dolaze samo kao primješane vrste.

Radi arondacije šumskog posjeda 1957. zatraženo je da se čistom sječom posiječe šuma Sitnatovo (odvojeni kompleks) površine 67,67 ha koja se nalazila zapadno od južnog dijela šumskog predjela Krnić. U zamjenu za šumu Sitnatovo, Općinski narodni odbor Drenovci dao je šumariji Strošinci 139,66 ha pašnjaka Pašt („Zapašće").

Godine 1962. rješenjem tadašnjeg Sekretarijata za šumarstvo odobreno je da se od do tada formiranih triju gospodarskih jedinica „Vrbanja A", „Vrbanja B" i „Strošinci" formiraju dvije gospodarske jedinice: „Vrbanjske šume" i „Debrinja" s približnom površinom kao što je imaju i danas. Granica između ovih dviju gospodarskih jedinica je od tada XXIV prosjeka.

Godine 1964. započinju radovi na izradi prve poslijeratne Osnove gospodarenja za novoosnovanu gospodarsku jedinicu „Debrinja" koja je važila za razdoblje 1965. - 1984. godine. Radovima na izradi ove Osnove rukovodio je tada dipl. ing. Martin Krajina.

Ostali sačuvani šumskogospodarski planovi temeljem kojih se gospodarilo gospodarskom jedinicom „Debrinja“ u prethodnim polurazdobljima jesu:

- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1977. - 1986. godine;
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1988. - 1997. godine;
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1997. - 2006. godine.

Od 1991. godine pa sve do 2015. godine pojedini dijelovi gospodarske jedinice bili su radno nedostupni zbog miniranosti terena, a s tim u vezi izostalo je i uobičajeno normalno gospodarenje što se vidi u tablicama izvršenih radova.

Podaci o starijoj povijesti šumarstva ovih krajeva koji se odnose na šume imovnih općina, korišteni su iz „Zbornika o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije” knjiga I, izdanje Centra za znanstveni rad Vinkovci - JAZU, Vinkovci - Slavonski Brod 1974; zatim iz knjige II „Simpozij - 100 godina znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije”, Zagreb 1975; te radova mr. sc. Nikole Segedija: „Šume bivše B.I.O. nakon 120 godina” - Šumarski list br. 11-12/92, Zagreb 1992. i „Šume izdvojene za sredstva Krajiške investicione zaklade“ - Šumarski list br. 10-12/87, Zagreb 1987. Povijesni podaci nakon 1945. godine preuzeti su iz rada Slavka Horvatinovića: "125 god. Brodske imovne općine i organiziranosti šumarstva jugoistočne Slavonije" - Šumarski list br. 3 - 4/00, Zagreb 2000.

4. METODA RADA

U praksi uređivanja šuma sve sastojine kojima se gospodari, tj. koje su uređene i za koje je izrađena osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama bivaju podvrgnute snimanju kvantitativnih i kvalitativnih podataka koji se onda prikazuju, između ostalog, u obrascima osnove prema pravilniku o uređivanju šuma. Šume se snimaju sistematično i s velikom razinom preciznosti i detaljnosti svakih 10 godina što ostavlja vrlo kvalitetan trag razvoja šume i izvor informacija za radove poput ovog. Odjel za uređivanje šuma podružnice Vinkovci ustupio je iz fonda Hrvatskih šuma sve obrasce nužne za izradu ovog rada. Od 292 sastojine gospodarske jedinice „Debrinja“, izdvojene su 224 koje pripadaju uređajnom razredu hrasta lužnjaka te iz njih ekstraktirani podaci o:

- Površini;
- Starosti;
- Bonitetu;
- Obrastu;
- Broju stabala;
- Srednjem promjeru;
- Visini srednjeg stabla;
- Temeljnici;
- Drvnoj zalihi i
- Prirastu

Sve odvojeno po vrstama drveća na hrast lužnjak, poljski jasen, obični grab i ostale. Manipuliranje kvantitativnih elemenata u svrhu pripreme ulaznih podataka za simulacije izvršeno je pomoću programa Microsoft Office Excel. Same projekcije razvoja šuma hrasta lužnjaka, odnosno određivanje etata glavnog prihoda, te razvoja novoobnovljenih sastojina obavljene su primjenom računalne aplikacije SIMPLAG (Teslak i dr. 2012).

„Kao glavna polazišta dugoročnog planiranja gospodarenja šumama izdvajaju se: postojeća dobna struktura i usmjeravanje razvoja šume, strukturne i razvojne značajke sastojina, te intenzitet i dinamika obnove šume.“ (Čavlović i Teslak 2013).

4.1. Modeli (scenariji) projiciranog gospodarenja

Oblikovana su i projicirana četiri scenarija gospodarenja s različitim intenzitetima obnove:

Scenarij A – Temeljem površine sastojina dobi iznad 100 godina izračunava se površinski etat. Tako da se u polurazdoblju uvijek obnavlja površina jednaka četvrtini površine sastojina starijih od 100 godina neovisno o njihovoj dobi.

Scenarij B – Temeljem površine sastojina dobi iznad 70 godina ili polovice ophodnje izračunava se površinski etat. Unutar polurazdoblja uvijek se obnavlja površina jednaka četvrtini površine sastojina starijih od 70 godina neovisno o njihovoj dobi.

Scenarij C – Kontinuirano tijekom projekcijskog razdoblja primjenjuje se etat glavnog prihoda određen temeljem ukupne površine šume, tj teoretski etat. On je uvijek jednak polovici teoretske površine dvadesetgodišnjeg dobnog razreda.

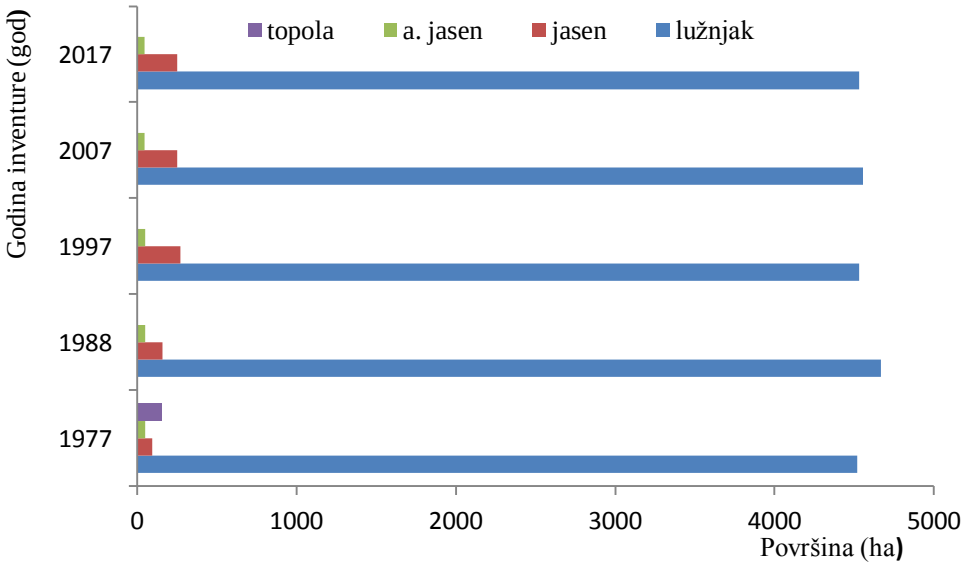
Scenarij D - Kontinuirano tijekom projekcijskog razdoblja primjenjuje se etat glavnog prihoda određen na temelju površine sastojina starijih od 135 godina u trenutku određivanja etata. Isključivi kriterij je dob sastojina neovisno o stanju njihove strukture i najbliži je do sada primjenjivanom definiranju površinskog etata glavnog prihoda u praksi.

Za sve scenarije projekcije su provedene s početkom od 2017. godine, tj. aktualnog stanja dobne strukture te su scenariji međusobno uspoređivani. Prema scenariju A provedeno je i dodatno projiciranje razvoja šume, ali od 1977. godine kako bi se usporedilo moguće optimalno planiranje gospodarenja s onim stvarno provedenim.

5. REZULTATI

5.1. Sadašnje stanje

Gospodarsku jedinicu Debrinja dominantno čini uređajni razred hrasta lužnjaka, tj. oko 4617 ha što čini 92 % ukupne površine gospodarske jedinice. U manjoj mjeri prisutni su i uređajni razredi poljskog jasena (6% površine), kultura topola (do 1987 godine - 3,2% površine) i američkog jasena (1% posto površine). Tijekom posljednjih 40 godina, odnosno 4 gospodarska polurazdoblja ukupna površina neznatno se mijenjala, jednako kao i udio pojedinih uređajnih razreda. Ističe se povećanje površine uređajnog razreda poljskog jasena izdvajanjem dijela sastojina sa značajnijim udjelom jasena u smjesi iz uređajnog razreda hrasta lužnjaka u osnovi gospodarenja iz 1988. godine (slika 5).

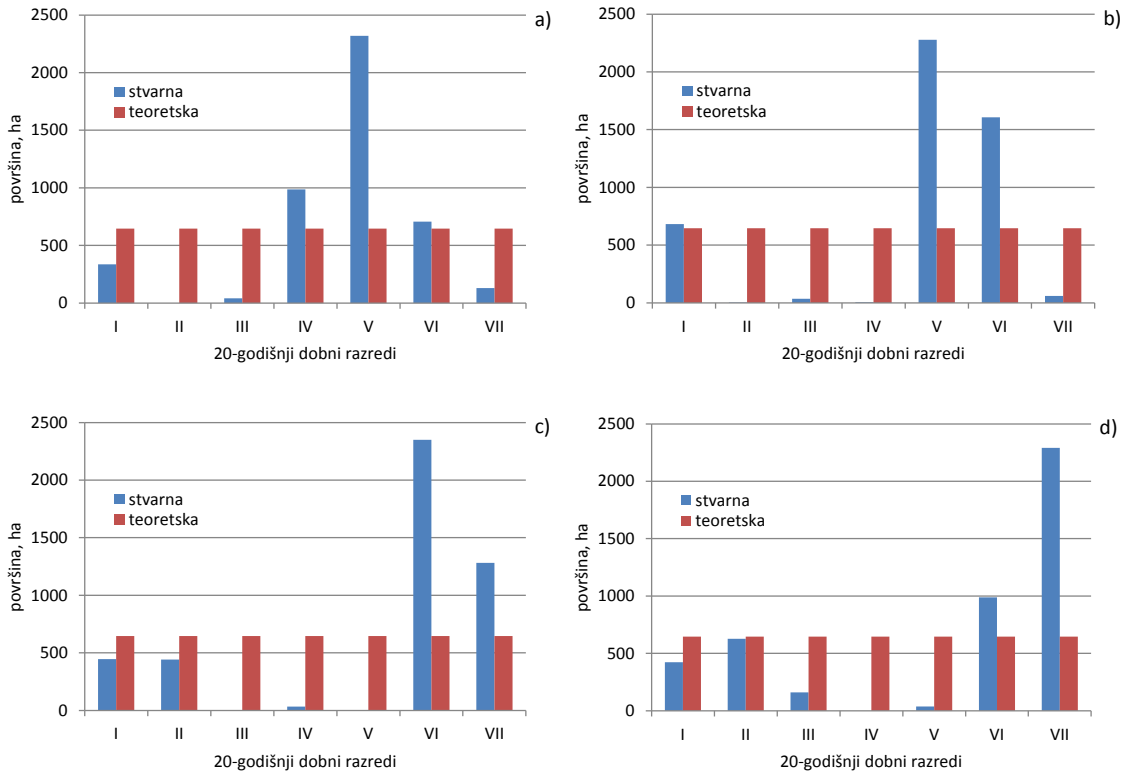


Slika 5. Šume GJ Debrinja prema uređajnim razredima

Dobna struktura uređajnog razreda hrasta lužnjaka značajno se promijenila tijekom protekla četiri gospodarska polurazdoblja no obilježava ju veliko odstupanje od optimalne. Dobnu strukturu iz 1977. godine obilježava prezastupljenost petog dobnog razreda, naime sastojine tog dobnog razreda zauzimaju 45% šume (slika 6a).

Obzirom da su i sastojine četvrtog dobnog razreda po dobi na njegovoj gornjoj granici dobna struktura prikazana 1987. godine još je narušenija, a peti i šesti dobni razred zauzimaju

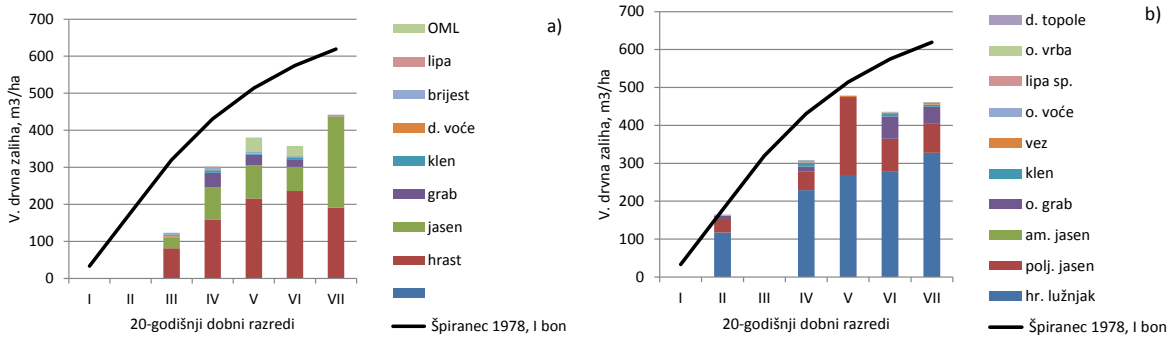
60% površine (slika 6b). Daljnjim razvojem dobne strukture šume uz propis obnove (etata glavnog prihoda) nešto manje ispod teoretskog dobna struktura se postupno mijenja iz srednjedobne šume ka staroj zreloj šumi s naglašeno prezastupljenim sedmim (VII) odnosno šestim dobnim razredom (VI). Tijekom posljednjeg razdoblja intenzivira se obnova šume što se očituje kroz pojavu prvog i drugog dobnog razreda (slike 6c i 6d).



Slika 6. Razvoj drvne zalihe UR hrasta lužnjaka; a) izmjera 1977, b) izmjera 1987., c) izmjera 2007 i d) izmjera 2017 godine.

Razmjer drvne zalihe prema dobnim razredima i vrstama drveća ukazuje na izrazito prirodno-ekološko značenje i bogatstvo nizinskih šuma hrasta lužnjaka u kojima u drvnoj zalihi sudjeluje više od 10 vrsta drveća. Ipak značajnije su zastupljeni uz hrast lužnjak još i poljski jasen i obični grab. Zanimljivo je primijetiti značajnije veću zastupljenost običnog graba u zrelim sastojina utvrđenog tijekom posljednje izmjere, a koji gotovo da nije bio evidentiran u proteklim izmjerama što može ukazivati na procese sukcesije u nizinskim šumama uslijed melioracija i klimatskih promjena. Općenito drvna zaliha je značajno ispod teoretske (slika 6) iako se radi o najkvalitetnijim sastojinama. Uzroke treba tražiti ili uslijed

niskog obrasta tj. pada obrasta zbog sušenja lužnjakovih stabala ili podcjenjivanja drvne zalihe zbog primjene neprikladnih tarifa, tj.podcjenjivanja visine lužnjakovih stabala. Obzirom da se radi i o gospodarskim šumama iznenađuje i iznimno značajan udio sporednih vrsta drveća koji prelazi i trećinu drvne zalihe (Slika 7). Za pretpostaviti je da se zaliha sporednih vrsta korektno obračunava dok se samo zaliha lužnjaka podcjenjuje čime se umjetno povećava udio sporednih vrsta drveća u drvnoj zalihi.



Slika 7. Drvna zaliha prema dobnim razredima i vrstama drveća; a) izmjera 1977 i b) izmjera 2007

5.2. Projekcije razvoja

5.2.1. Projekcije razvoja dobne strukture šume

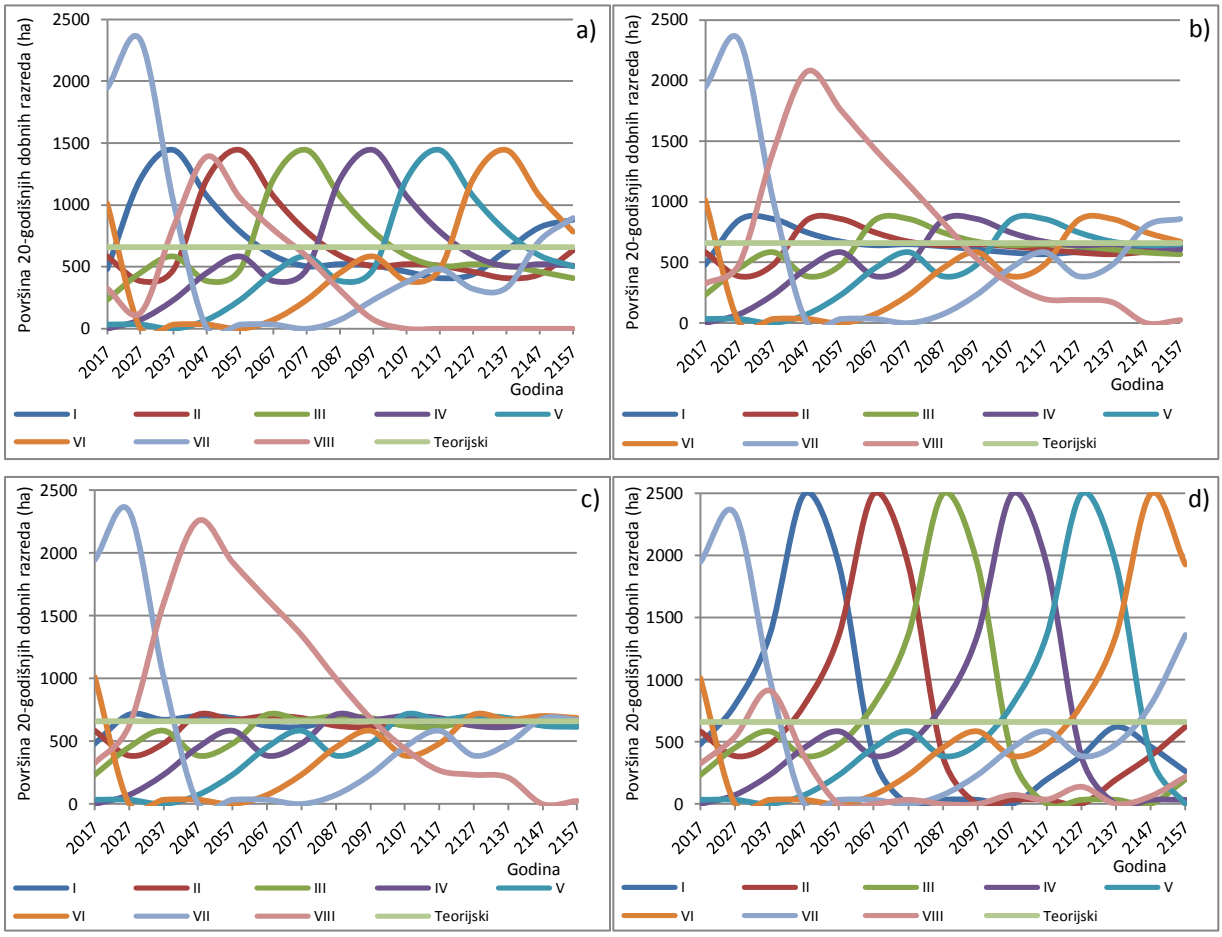
Postojeća dobna struktura uređajnog razreda hrasta lužnjaka GJ Debrinja predstavlja temelj za projekciju budućeg razvoja dobne strukture. Za usporedbu realnog razvoja dobne strukture šume i optimalne strukture šume uz primjenu scenarija A napravljena je simulacija razvoja temeljem dobne strukture iz 1977. godine.

Projekcije prema scenarijima A i B postupno bi uz prosječan desetogodišnji površinski etat glavnog prihoda od oko 400 ha odnosno nešto manje od 10% površine kroz kraće vrijeme stabilizirao dobnu strukturu. Obilježava ga umjerena intenzivna obnova tijekom prvih par sljedećih razdoblja te postupno opadanje intenziteta obnove i približavanje teoretskom kako se dobna struktura šume približava normalnoj (slike 8a i 8b).

S druge strane teoretski scenarij (scenarij C) neminovno tijekom jedne ophodnje formira teoretsku dobnu strukturu šumu no obilježava ga nefleksibilnost u iznosu površinskog etata glavnog prihoda tijekom projekcijskog razdoblja. Takav pristup doveo bi do iznimno

velike prosječne dobi sastojina koje ulaze u obnovu što neminovno dovodi do gubitaka na vrijednosti drvne zalihe, problemima u obnovi i sl(slika 8c).

Četvrti scenarij tj. scenarij D (konzervativni) iznimno ovisi o zastupljenosti sastojina sedmog dobnog razreda. Obzirom da su te sastojine iznimno zastupljene na početku projekcije prema ovom scenariju površina obnove bila bi ogromna (i preko 50% površine šume) čime se naglo transformira dobna struktura cijele šume iz zrele u obnavljajuću što je neprihvatljivo u pogledu potrajnosti. Ovakvi scenariji gospodarenja, tj određivanja etata obnove ne popravljaju dobnu strukturu šuma, već više-manje preslikavaju i u nedogled prolongiraju postojeće stanje (8d).

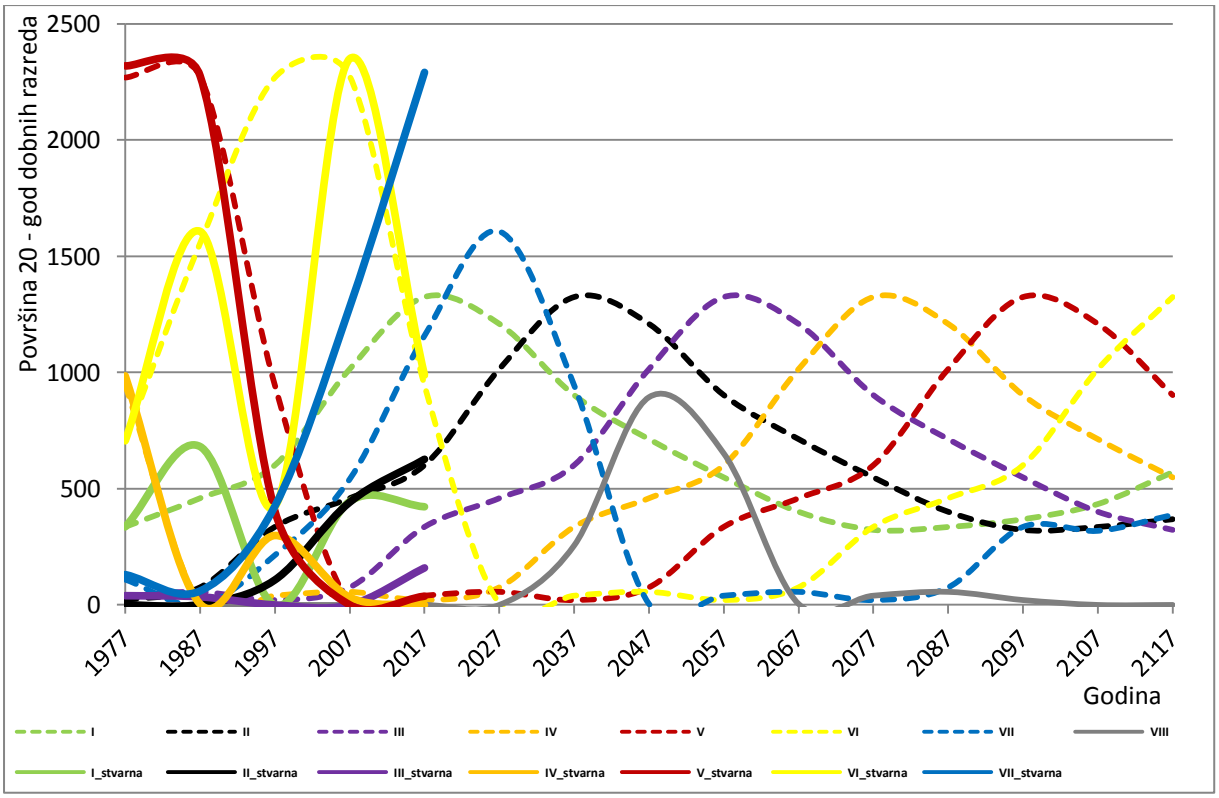


Slika 8. Projekcija razvoja dobne strukture šume: a)prema scenariju A, b) prema scenariju B, c) prema scenariju C, d) prema scenariju D

Stvaran razvoj dobne strukture značajno se razlikuje od od optimalnog (scenarij A). Uzrok je nizak intenzitet obnove u proteklih pedeset godina ili pet gospodarskih polurazdoblja. U sustavu gospodarenja s jednim sveobuhvatnim šumskogospodarskim područjem otežano je precizno planirati površinski etat glavnog prihoda odnosno intenzitet

obnove. Kako je dobna struktura posljedica, ali i ujedno odrednica dinamike obnove sastojina regularne šume vrlo je lako otklizati u nepovoljan razvoj dobne strukture na razini gospodarske jedinice. Upravo tako je uređajni razred hrasta lužnjaka nastao sječom u kratkom vremenu na cijeloj površini bez finog planiranja dinamike obnove pretvoren u zrelu šumu u kojoj sastojine starije od 100 godina zauzimaju više od 70% površine. Velika je to vrijednost i obveza.

Iz analize proteklog gospodarenja koje je vidljivo iz razvoja dobne strukture šume (slika 6) jasno je da do nije bilo jasnog cilja planiranja koje bi uspostavilo potrajnost gospodarenja kao i ekološku stabilnost šume koja proizlazi iz optimalne dobne i prostorne strukture. Usporedba proteklog gospodarenja odnosno dinamike dobne strukture i paralelno projicirane uz pristup određivanja etata prema optimalnom scenariju (scenariju A) ukazuje na značajna odstupanja kao posljedica preniskog intenziteta obnove u proteklom pedesetgodišnjem razdoblju (slika 9). Obnovljeno je u proteklih 50 godina oko 1400 ha što odgovara teoretskom površinskom etatu od oko 1600 ha no to nije dovoljno da bi se ujednačila dobna struktura.



Slika 9. Projekcija mogućeg razvoja dobne strukture šume prema optimalnom scenariju od početka razdoblja projekcije i usporedba s realnim razvojem

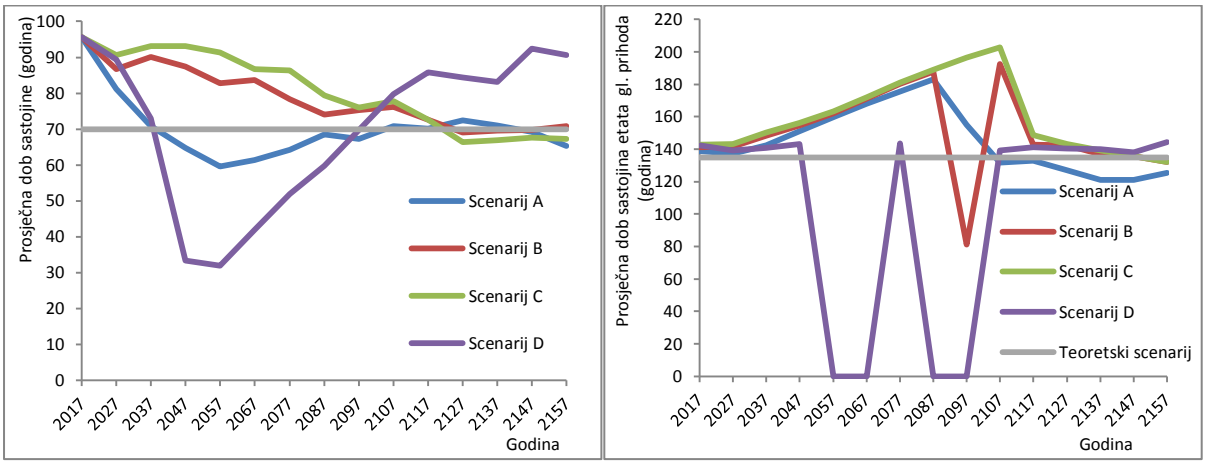
Projekcija kroz 150 godišnje razdoblje ukazuje da se primjenjivalo pažljivije planiranje obnove bilo bi moguće postići gotovo optimalnu dobnu strukturu (slika 9) i sve to bez značajnijih gubitaka u vrijednosti i količini etata.

5.2.1.1. Projekcije razvoja prosječne dobi šume

Prosječna dob sastojina, iako ne daje potpuni uvid u dobnu strukturu šume, koristan je i informativan alat pri odabiru optimalnog modela gospodarenja. Primjer, samo na temelju prosječne dobi može se zaključiti da bi scenarij A, B i C bi u roku od 100 godina sveli prosječnu dob sastojine na približno optimalnu (slika 10a), no scenarij A je jedini koji prosječnu dob sastojina glavnog prihoda ne izlaže nepotrebnim odstupanjima prema prezrelim ili nezrelim dobima i u tome pokazuje svoju fleksibilnost u propisu intenziteta (slika 10b).

Dob pojedine sastojine u kojoj ona ide u obnovu, s druge strane, opravdano je skratiti u slučaju pada vitaliteta i lošeg obrasta, ili prolongirati u slučaju vrlo dobrog vitaliteta i potpunog obrasta a istodobno potrebom za prijevremenom obnovom drugih sastojina. U tom slučaju u prosijeku preniska dob trebala bi biti kompenzirana previsokom i obratno, te su ovolika odstupanja razumljiva jedino u slučaju šuma ozbiljno narušene strukture, što nije slučaj kod G.J Debrinja. S druge strane dob sječe značajno odstupa od ophodnje i zbog narušene dobne strukture pri primjeni načela potrajnosti, a kojeg nema bez optimalne dobne strukture tj. minimalno normalnog razmjera dobnih razreda.

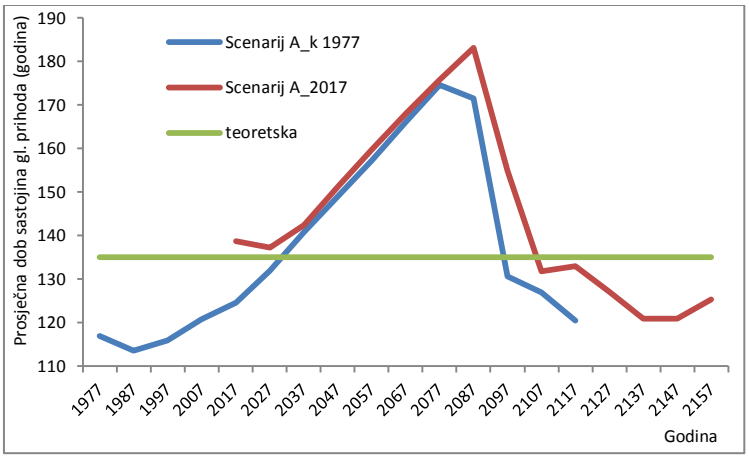
Scenarij D pokazuje vrlo nepovoljan trend razvoja dobi šume, on je primjenjiv jedino u stanju postignute ravnoteže dobne strukture. Na slici 10a vidljivo je da scenarij D vodi prosječnu strukturu iz previsoke u prenisku i nazad što bi se ponavljalo u nedogled bez stabiliziranja prosječne dobi. Slika 10b prikazuje potpuni izostanak oplodnih sječa kroz 2 gospodarska polurazdoblja što izravno znači daljnje narušavanje buduće strukture i značajan gubitak prihoda od sortimenata što je neprihvatljivo.



Slika 10. Projekcija razvoja a) prosječne dobi sastojina, b) prosječne dobi sastojina glavnog prihoda

Prosječna sječiva dob sastojina prema svim scenarijima u budućim razdobljima još uvijek je pod kontrolom no kasnije značajno nadmašuje propisanu ophodnju jer obzirom na početnu dobnu strukturu nemoguće je popravljati dobnu strukturu bez prolongiranja obnove sastojina.

Da se s dugoročnim planiranjem započelo ranije, npr. 1977. godine odstupanja u sječivoj dobi bila bi nešto manja (slika 11) no jasno pokazuje da bi se na početku razdoblja moralo obnavljati dio sastojina mlađih od propisane ophodnje. To je osnovni nedostatak scenarija A no određene kratkoročne žrtve su neminovne kako bi se postigao dugoročni cilj.

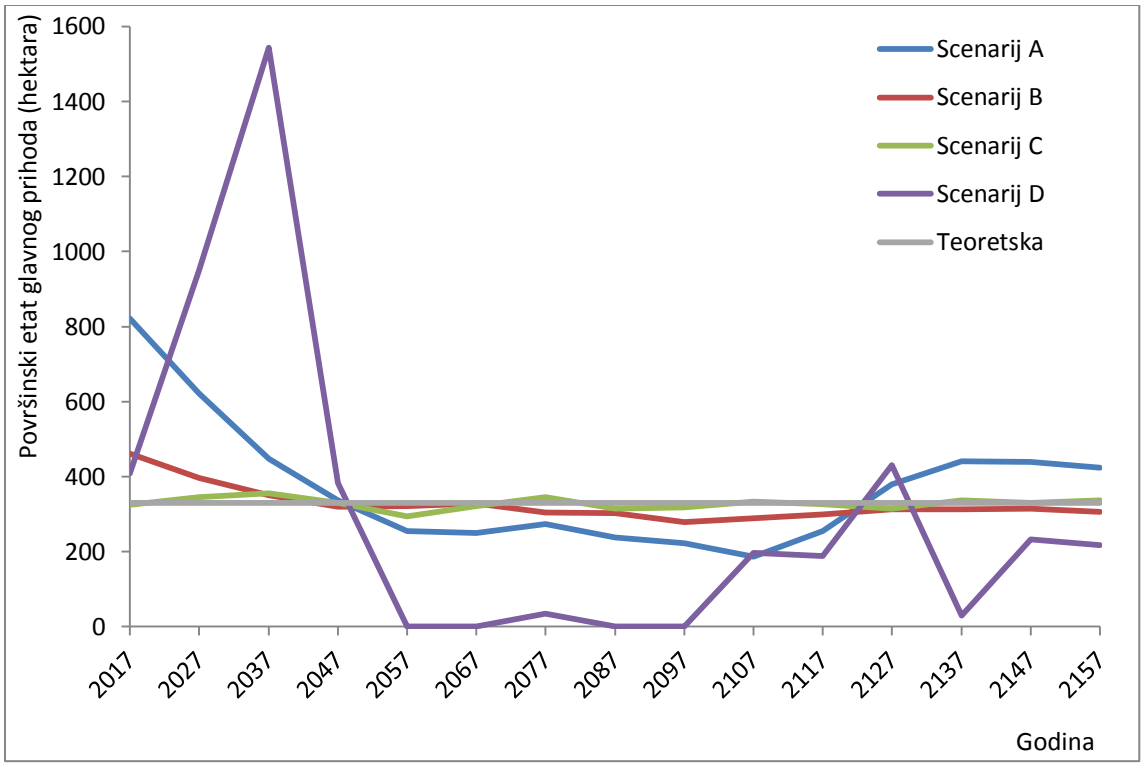


Slika 11. Usporedba razvoja prosječne dobi pri primjeni modela od 1977 i od 2017

5.2.2. Projekcije površinskog etata i volumnog etata glavnih i prethodnih prihoda

„Etat glavnog prihoda jednodobnih sastojina visokoga uzgojnog oblika određuje se po metodi razmjera dobnih razreda, usporedbom stvarnog i normalnog razmjera dobnih razreda za svaki uređajni razred posebice, uzimajući u obzir ekološke i gospodarske prilike“... „Sveukupni površinski 10-godišnji etat glavnog prihoda može iznositi do 60% normalne površine dobnog razreda.“(Članak 29. POUŠ)

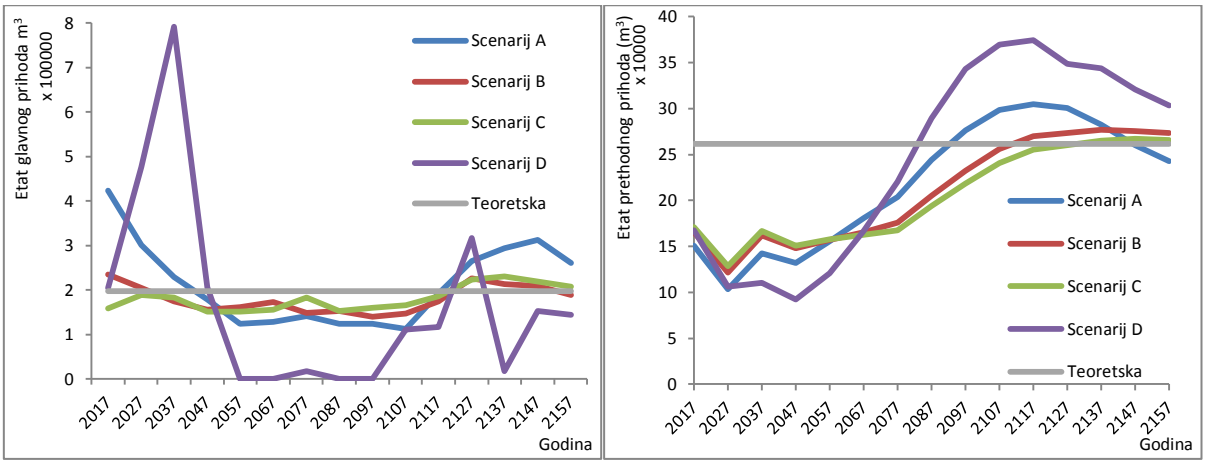
Gospodarske prilike u Debrinji obilježava veliki udio starijih zrelih sastojina koje vode ka prezrelim što od početka projekcijskog razdoblja rezultira projiciranim scenarijima (A, B i D) površinskog intenziteta većih vrijednosti od normalnog teoretskog (scenarij C) (Slika 12).



Slika 12. Projekcija razvoja površinskog etata glavnog prihoda

Scenariji D kao i u dosadašnjim projekcijama ne pokazuje fleksibilnost i tendenciju uvažavanja gospodarskih prilika i stoga nije povoljni za primjenu u konkretnoj situaciji. Scenarij A na dobar način „amortizira“ nadolazeću veliku površinu s potrebama za obnovom u kratkom vremenu od početka projekcijskog razdoblja. Scenarij B je po fleksibilnosti negdje između opisanih scenarija i može se uzeti u obzir za razmatranje.

Projekcije kretanja volumnog etata (Slika 13a) glavnog prihoda u svim scenarijima vrlo su slične pripadajućim kretanjima površinskog etata glavnog prihoda (Slika 12). Razlog leži u homogenosti strukturnih elemenata starih hrastovih šuma i boniteta staništa po čitavoj gospodarskoj jedinici, te bez značajno narušenog obrasta u pojedinim sastojinama. Volumni etat dakle gotovo potpuno ovisi o površinskom etatu.

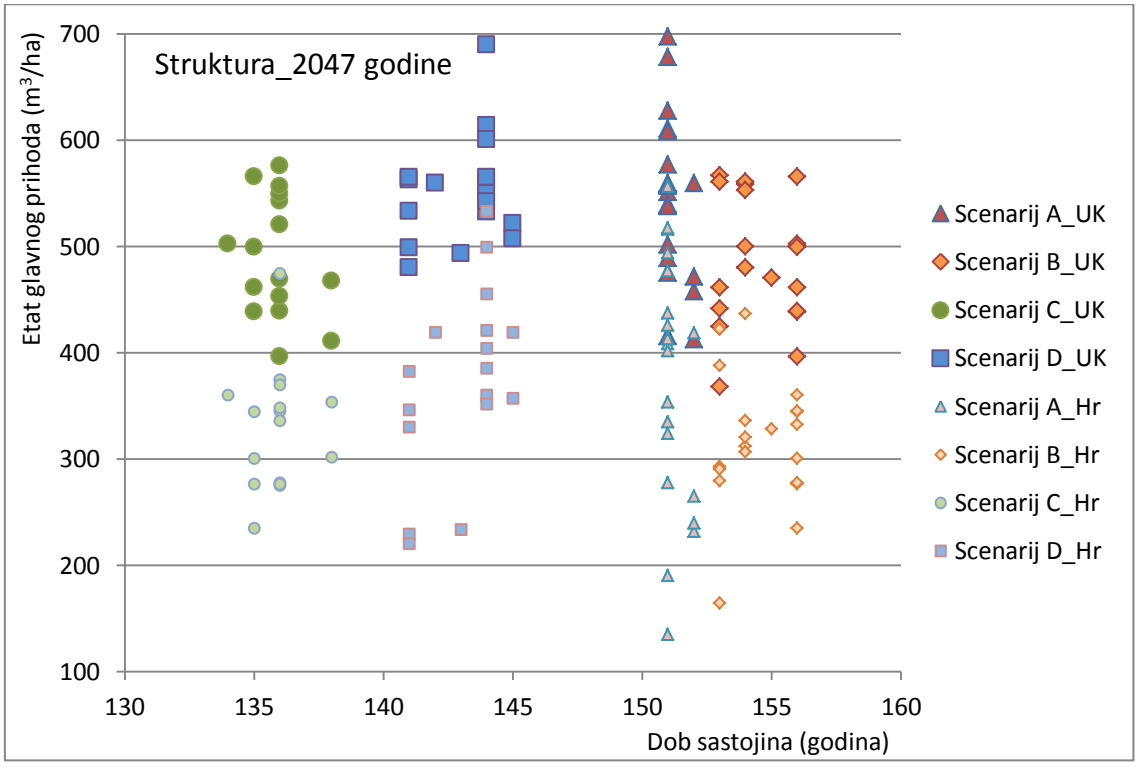


Slika 13. Projekcija razvoja a) etata glavnog prihoda, b) etata prethodnog prihoda

Prethodni prihod će po svim scenarijima idućih nekoliko gospodarskih polurazdoblja opadati i stagnirati (Slika 13b). Razlog leži u malom faktoru realizacije prirasta kod starih šuma koje imaju kako je već spomenuto velik površinski udio, te potpunom izostanku prethodnog prihoda u prvom dobnom razredu koji će zauzeti mjesto starim sastojinama s također značajnim površinskim udjelom u bližoj budućnosti. Rast prethodnog prihoda očitovat će se daljnjim razvojem šume i povećanja udjela srednjedobnih sastojina.

Simulator modela gospodarenja za svaki trenutak projekcijskog razdoblja u svakom scenariju po zadanim parametrima računa izlazne podatke u obliku raznih elemenata strukture za pojedinu sastojinu i vrsti radova koji se u njoj provode, sve odvojeno po vrstama drveća (četiri glavne vrste lužnjakovih šuma). Za primjer su prikazane strukture sastojina koje će se obnavljati oplodnim sječama u četvrtom i dvanaestom gospodarskom polurazdoblju, odnosno propisima osnova gospodarenja 2047-2057 i 2127-2137.

Uzak raspon dobi sastojina u obnovi kod pojedinog scenarija ukazuje na male oscilacije u dobi sječe sastojina u odnosu na propisanu ophodnju, a što je posljedica obilježja scenarija i dinamike određivanja etata. Fleksibilniji scenarij putem kojeg se nastoji unaprijediti dobna struktura prolongira obnovu dijela sastojina čime se stvaraju značajna odstupanja od propisane ophodnje.

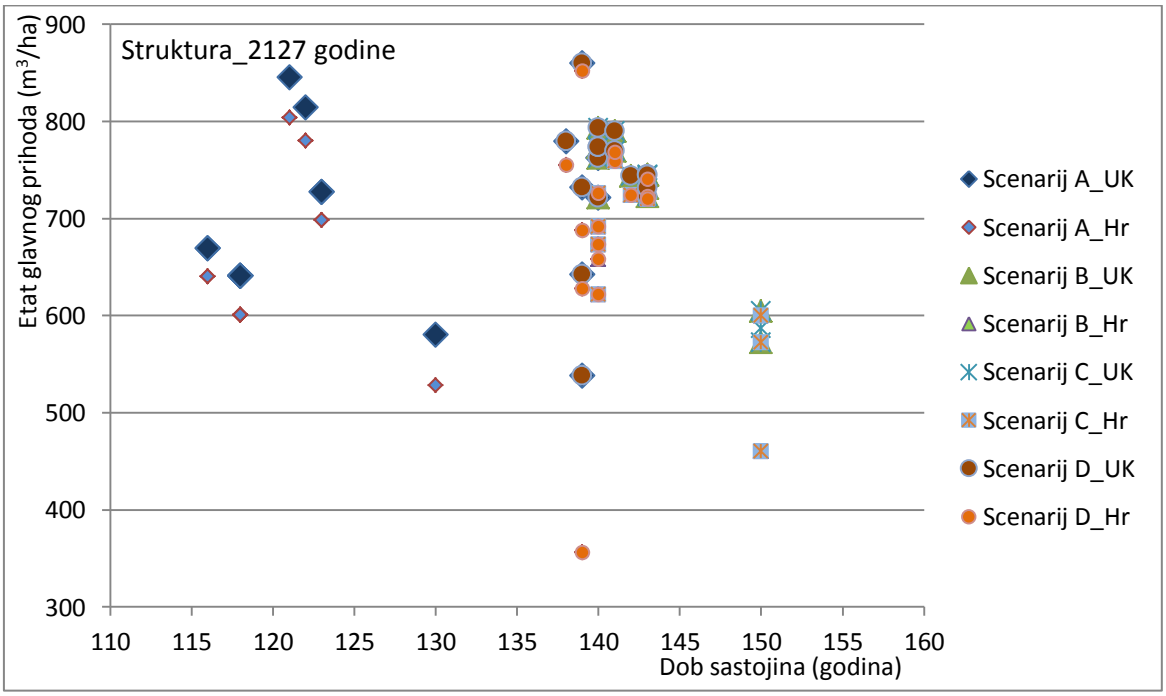


Slika 14. Struktura etata glavnog prihoda u četvrtom gospodarskom polurazdoblju prema projiciranim scenarijima

Raspon dobi sastojina za sječu kao i njihov odmak od ophodnje ovisi o dobnoj strukturi i primijenjenom scenariju. Protokom vremena u šumama s velikim površinama zrelih sastojina kako vrijeme bude odmicalo tako će biti sve više sastojina na raspolaganju za obnovu, i neminovno će njihova sječiva dob biti sve više iznad ophodnje. Generalno gledano, nešto uži raspon dobi u strukturi etata 2047. godine (Slika 14) od strukture etata 2127. godine

(Slika 15) rezultat je dovoljne zastupljenosti zrelih sastojina za odabiranje u ranijim fazama primjene modela, za razliku od kasnijih faza u kojima model pribjegava prijevremenoj obnovi kako bi ispoštovali zadani površinski intenzitet. Jedino na ovaj način, privremenim odstupanjem od dobi ophodnje po nekom od scenarija koji se pokaže najbolji, moguće je raditi promjene u dobnoj strukturi i usmjeravati ih od narušenih prema optimalnima.

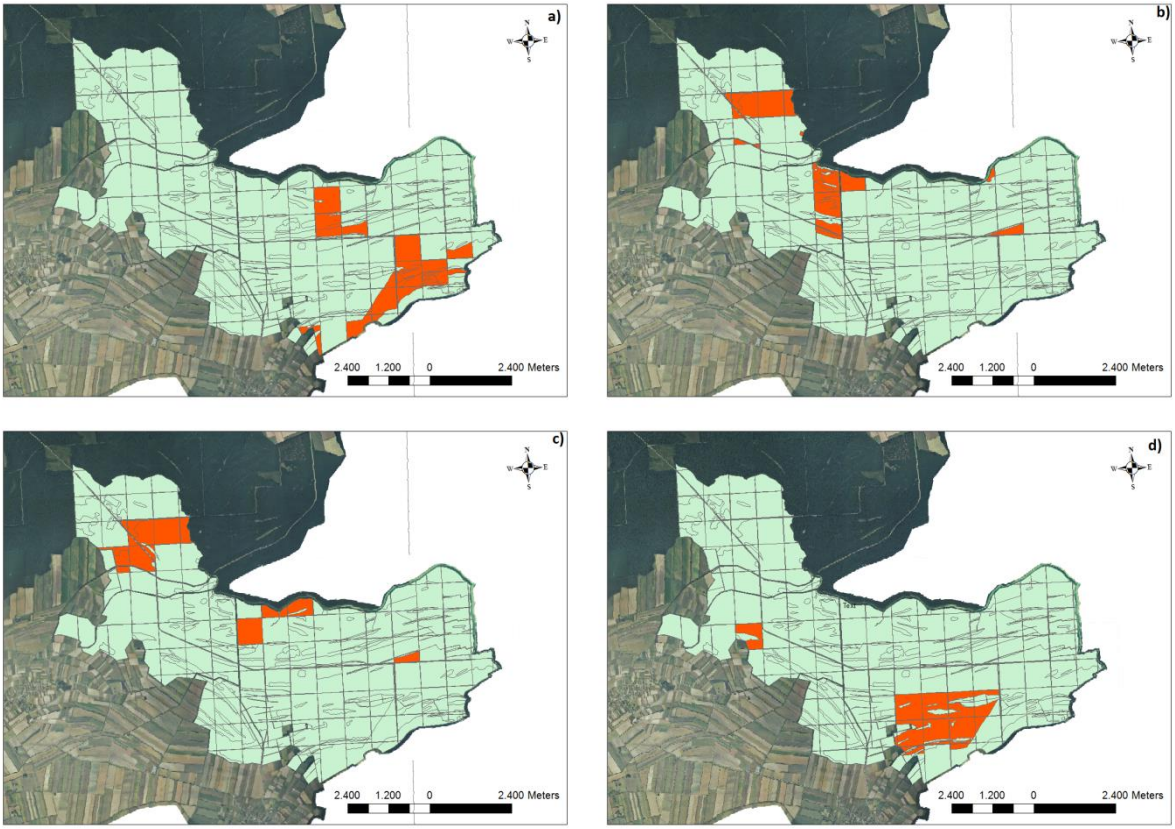
Na slici 15 također se vidi znatno veći udio hrasta u ukupnom etatu sastojina kao rezultat popravljanja strukture sastojina uslijed primjene teoretskih modela. Velik broj sastojina ima identičnu strukturu no to su sastojine koje na početku projekcije bile premlade da bi imale izmjerenu strukturu te su razvijene prema idealnom teoretskom modelu. Otuda i visoki iznosi etata glavnog prihoda (teoretski model razvoja kroz cijelo ophodnju sastojina identičan za sve obnovljene sastojine i sastojine bez podataka o strukturi na početku projekcije)(slika 15).



Slika 15. Struktura etata glavnog prihoda u jedanaestom gospodarskom polurazdoblju prema projiciranim scenarijima

Primjenom GIS aplikacija moguće je prikazati i prostornu dinamiku gospodarenja (obnove i njege sastojina) kao i raspodjelu elemenata strukture i šume i sastojine te ostvarenih sječivih etata i prihoda (slika 16.) Uz različite scenarije površina etata glavnog prihoda je različita, a odabrane sastojine samo se djelom preklapaju. Obzirom da nije bio uključen modul za izbjegavanje prostorne opterećenosti šume sječinama modeli mogu odabrati susjedne

sastojine za obnovu u istom polurazdoblju čime se povećava prosječna površina sječeine (slika 16). Ozbiljne simulacije razvoja i sustavi potpore odlučivanja ne smiju zanemariti i prostornu dinamiku u ciju ekološke prihvatljivosti.

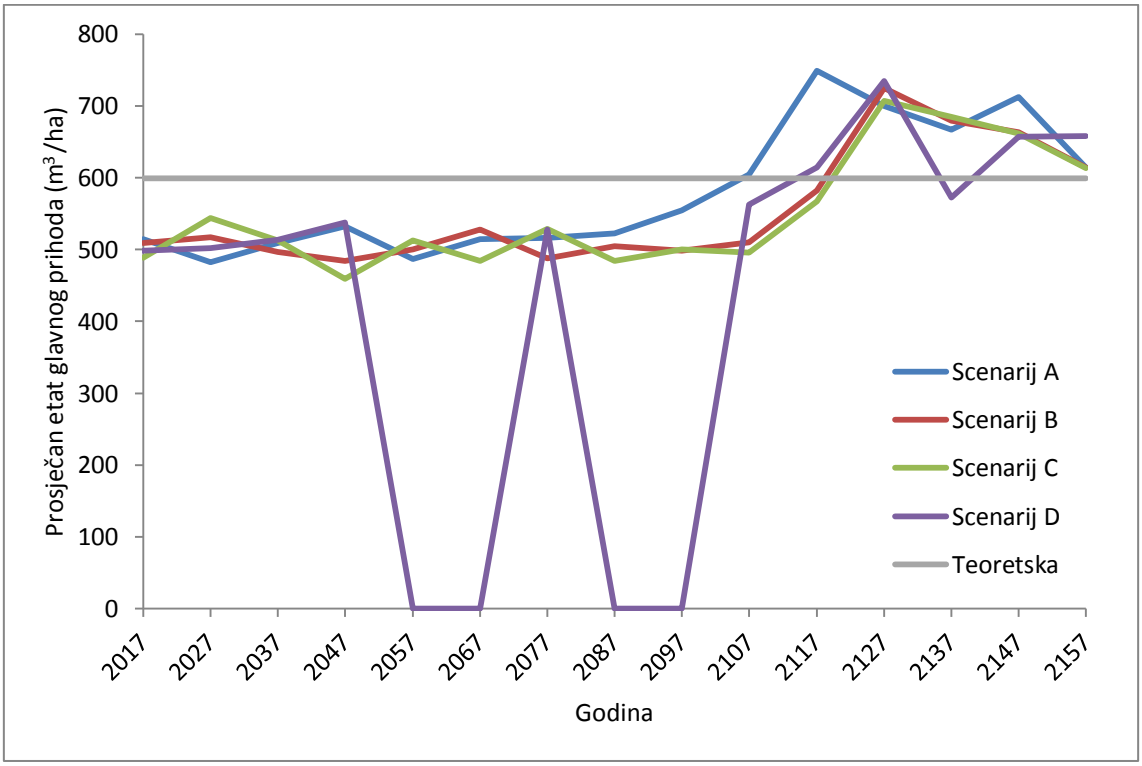


Slika 16. Prostorni prikaz etata za 2047. godinu prema a) Scenariju A, b) Scenariju B, c) Scenariju C, d) Scenariju D

5.2.3. Projekcija razvoja prosječnog etata i bruto prihoda

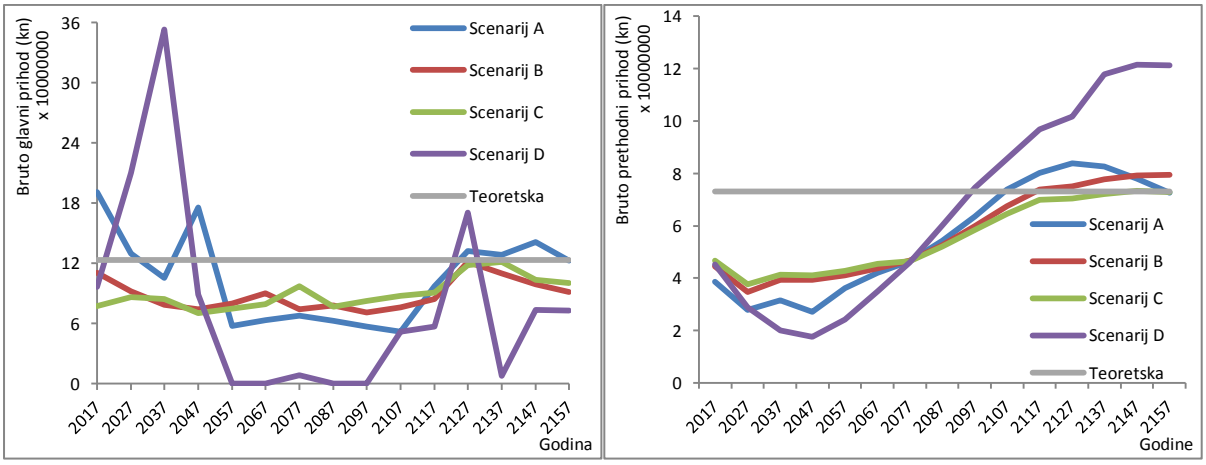
Kvalitetnim planiranjem šumskouzgojnih postupaka i kontinuiranim provođenjem planiranih radova kroz određeno vremensko razdoblje u šumi se popravlja struktura i u sastojinama se popravljaju sastojinski elementi. Popravljanje sastojinskih elemenata znači i povećanje drvne zalihe i popravljanje sortimentne strukture te zalihe. Na slici 17 po svim scenarijima vidi se povećanje prosječnog volumena glavnog prihoda po hektaru unutar jedne ophodnje,može se eventualno izdvojiti scenarij A s nešto boljom reakcijom na šumskouzgojne zahvate. Prije svega je bitno zapaziti da prema scenariju D utemeljenom na sastojinama iznad starosti 135 godina u pojedinim razdobljima ne bi bilo prihoda od obnove. Zbog značajnog

udjela prezrelih sastojina početno male drvne zalihe etat je manji od teoretskog. Nakon uključivanja u obnovu sastojina koje se razvijaju prema teoretskom modelu drvna zaliha je ipak nešto viša od teoretske (slika 17).



Slika 17. Projekcija razvoja prosječnog etata glavnog prihoda

Iz razvoja trenda bruto glavnog prihoda (slika 18) ne može se postaviti uzročno-posljedična veza s povećanjem prosječnog etata glavnog prihoda (slika 17) već samo s apsolutnim iznosom etata glavnog prihoda. (Slike 13a).



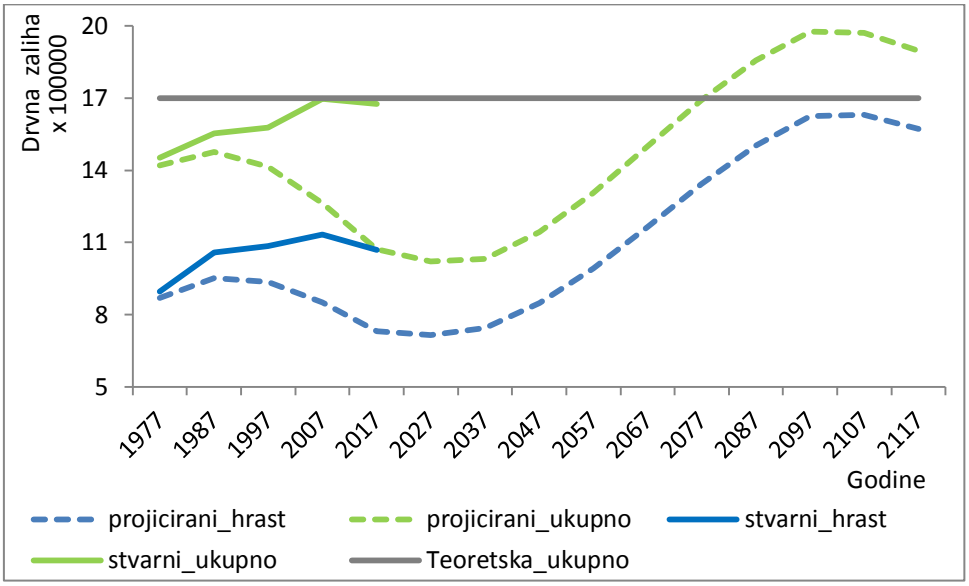
Slika 18. Projekcija razvoja a) bruto glavnog prihoda, b) bruto prethodnog prihoda

Projicirani bruto prethodni prihod također očito prati trend kretanja apsolutnog volumena prethodnog prihoda u svim scenarijima. Zaključiti se može da šuma G.J. Debrinja ima već povoljnu sortimentnu strukturu i da se zahvatima ta struktura samo održava na toj razini, a promjene u bruto prihodu izazivaju isključivo apsolutni iznosi volumena prihoda.

5.3. Usporedba ostvarenog i mogućeg gospodarenja

Kako bi se usporedilo ostvareno gospodarenje s onim optimalnim prije svega je bilo potrebno prikupiti povijesne podatke. Upravo temeljem proteklih četiri gospodarska polurazdoblja temeljem uređajnih inventura i izrađenih osnova gospodarenja napravljena je projekcija temeljem scenarija A (slika 19). Usporedbom po razdobljima ostvarenog i optimalnog gospodarenja izračunata je izmakla dobit. No posebno je problem u odstupanju od potrajnosti i prolongiranju problema dobne strukture. Istina ako se pogleda razvoj drvne zalihe ispada da je povećana vrijednost šume kao posljedica neobnavljanja jer zrela šuma ima najveću vrijednost te je tako moguće kratkoročno ostvariti velik prihod. No pitanje je koliko se može očuvati potrajnost gospodarenja ovisna o uspješnosti obnove i stabilnosti sastojina.

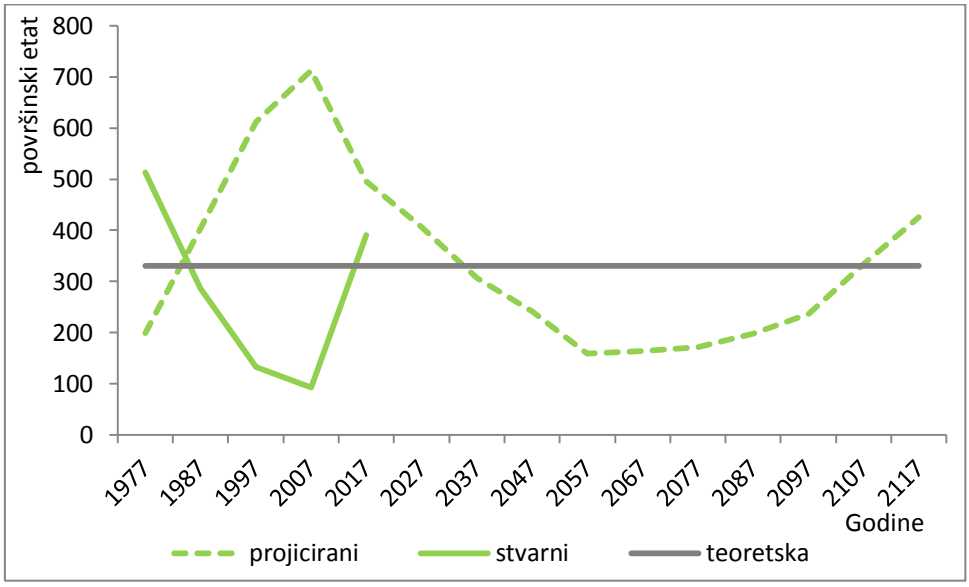
Kako je naglo vrijednost šume rasla tako će naglo i pasti ako se sve sastojine obnove te će u budućnosti zahtijevati samo ulaganja koja će se morati namaknuti iz drugih izvora. Ovdje je bitno istaknuti da je u osnovi gospodarenja iz 1977 prikazana vrlo niska zaliha u šumi (usudio bih se reći nerealno niska) jer sastojine dobi iznad 100 godina prosječno imaju drvnu zalihu od 424 m2/ha. Za usporedbu u 2017 ta zaliha je porasla na 483 m3/ha. Je li uzrok sušenje brijesta, preciznost izmjere, kvalitetnije gospodarenje ili nešto drugo teško je reći. Povećanje drvne zalihe posljedica je predviđanja uspješne obnove i razvoja strukture sastojina prema optimalnom modelu, ali i izmjera i prikaz stvarnih podataka u sastojinama. Stoga zaliha uz optimalnu dobnu strukturu i normalno obrasle sastojine iznosi oko 17000000 m^3 ili oko 365 m^3/ha. Ona bi bila ostvarena negdje krajem projekcijskog razdoblja kada bi se po prvi puta uspostavila dobna struktura. Da se započelo 1977. Bilo bi to 2117. Godine. Ako započnemo danas optimalnost bi bila uspostavljena 2157. godine.



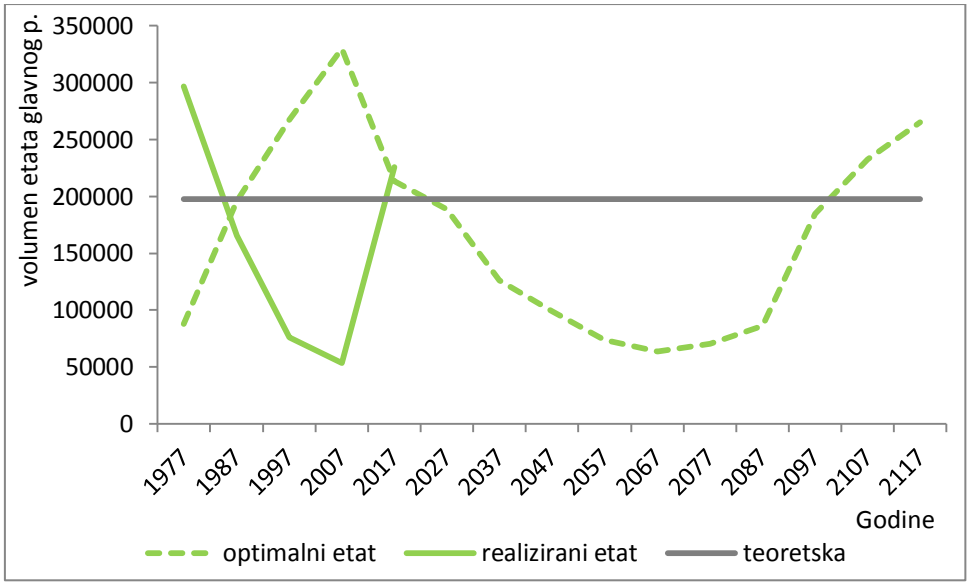
Slika 19. Usporedba stvarnog i projiciranog (optimalnog) razvoja drvne zalihe

Usporedba stvarno provedenog gospodarenja kroz realizirani površinski etat glavnog prihoda, etat u volumenu drva na panju kao i njegovoj novčanoj (kunskoj) vrijednosti, te vrijednosti projicirane kroz optimalni (scenarij A) ukazuju na značajne gubitke koje je izostanak kvalitetnog planiranja gospodarenja prouzročilo.

Ako pogledamo usporedbu etata možemo vidjeti da je on upravo suprotan od projiciranog optimalnog te pokazuje značajne oscilacije koje ne pridonose uspostavi normalne dobne strukture. Posebno čudi intenzivna obnova 1977. godine (slike 20 i 21) . Te bi bilo zanimljivo vidjeti dobnu strukturu prije tog razdoblja. U posljednje vrijeme intenzivira se obnova te će biti zanimljivo pratiti dinamiku obnove u budućnosti te koji će kriteriji prevladati u odabiru sastojina za obnovu.

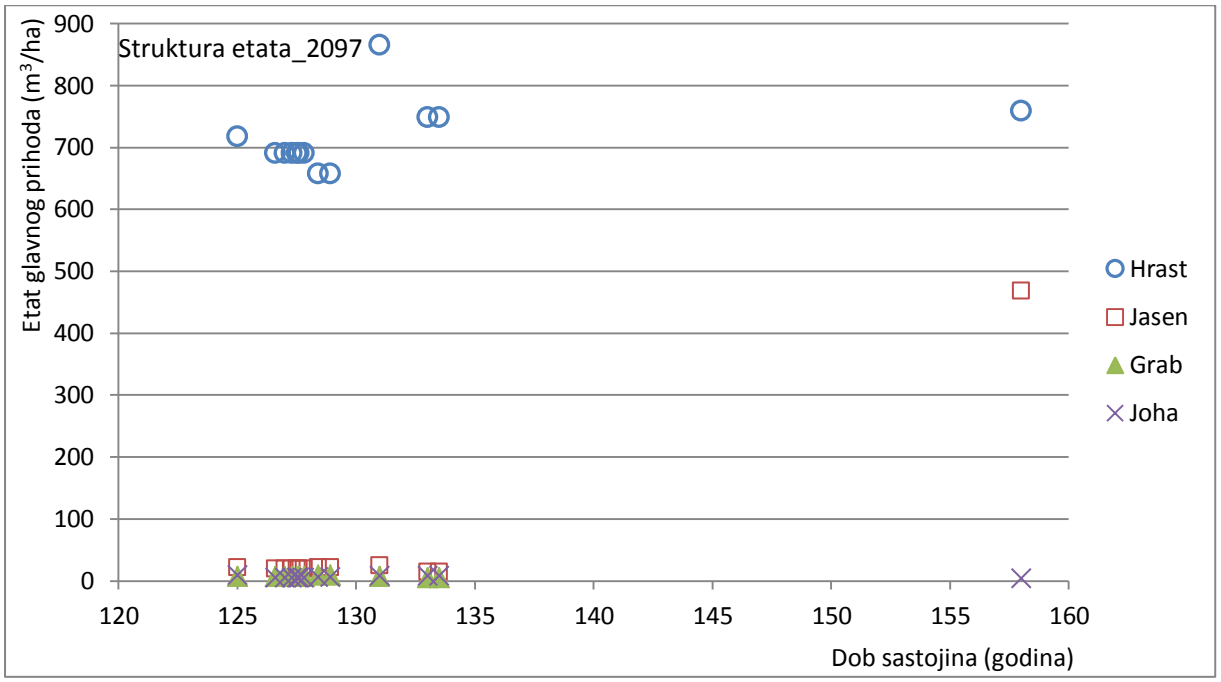


Slika 20. Usporedba stvarnog i projiciranog (optimalnog) razvoja površinskog etata



Slika 21. Usporedba stvarnog i projiciranog etata glavnog prihoda u volumenu drva

Osim ukupnog trenda etata glavnog prihoda i općenito prihoda moguće je pratiti detaljnu strukturu za svaku pojedinu sastojinu s obzirom da se projekcije izvode za svaku sastojinu pojedinačno. Etat obnove prema scenariju A s početkom 1977. godine čini 13 sastojina vrlo različite dobi tj u rasponu od 125 do 157 godina (slika 22). Prostornim prikazom moguće je pratiti i detaljan razvoj prostorno dobne strukture i slično.



Slika 22. Struktura etata glavnog prihoda u 12 gospodarskom polurazdoblju prema scenariju A s početkom projekcije temeljem stanja 1977 godine

6. ZAKLJUČAK

Postojeća dobna struktura šume posljedica je i direktan pokazatelj intenziteta planiranja i provedbe gospodarenja odnosno prostorno-vremenske dinamike obnove u prošlosti. Na dobnu strukturu šume moguće je utjecati bilo kroz prirodnu obnovu šuma ili provedbu sječa koje za cilj imaju obnovu šuma. Utjecaj ovisi o primijenjenom modelu određivanja intenziteta i prostorno-vremenske dinamike obnove te se može odvijati u tri smjera:

a) pogoršavanje, uslijed vremenski koncentriranih sječa odnosno obnove sastojina,

b) unaprjeđenja, uslijed primjene složenih višekriterijskih modela određivanja intenziteta obnove s ciljem postizanja uravnotežene dobne strukture,

c) zadržavanja postojećeg stanja uslijed primjene jednokriterijskih modela definiranih samo na dobi sastojina koje ulaze u proces obnove.

GJ Debrinja, odnosno uređajni razred hrasta lužnjaka kojeg uokviruje primjer je izostanka jasnog planiranja etata glavnog prihoda čime je jednodobna struktura šume permanentno gurana u izrazito narušenu uz prezastupljenost zrelih sastojina koje u sljedećim razdobljima predstavljaju ogromnu vrijednost, tj prihod, ali i obavezu kroz provedbu šumskouzgojnih radova u smislu provedbe uspješne obnove. Trenutno stanje je preko 70% površine šume u dobi iznad 100 godina. Obzirom na sve intenzivnije probleme u zdravstvenom stanju šuma pod utjecajem klimatskih promjena i introdukcije biljnih bolesti i štetnika intenzivna obnova na velikim površinama i u kratkom vremenu stalna je prijetnja. Tome treba pridodati i ne manje značajno stanje na tržištu drva koje trenutno obilježava visoka potražnja i posljedično visoka cijena hrastovine.

Sječa velikih površina dovela bi do zatvaranja kruga u pogledu narušenosti dobne strukture i nestabilnosti šumskih ekosustava. U kratkom vremenu ostvarili bi se iznimni prihodi koje možemo usporediti s labuđim pjevom, a nakon toga bi desetljećima bili bez glavnog prihoda uz potrebna ulaganja na sanaciji neuspjele obnove i zaštiti mladih sastojina.

Sve to ukazuje na potrebu transformacije postojećeg modela određivanja površinskog etata glavnog prihoda utemeljenog na zastupljenosti najstarijeg dobnog razreda u model utemeljen na dugoročnom, višekriterijskom i multifunkcionalnom pristupu s ciljem uspostave

uravnoteženije dobne strukture uz minimalne gubitke na prirastu i vrijednosti drvne zalihe. Na taj način uspostavila bi se ravnoteža između troškova (ulaganja) i prihoda te uspostavila kakva takva potrajnost prihoda. U tom smislu bitno je uspostaviti sustav u kojem bi neposredni provoditelji gospodarenja osjećali financijske rezultate organizacijske jedinice na razini za koju se nastoji uspostaviti normalitet i potrajnost prihoda (na primjer financijska samostalnost razine šumarije) uz fond solidarnosti ili slično. To bi svakako utjecalo na produktivnost, motiviranost, zadovoljstvo i općenito dobrobit provoditelja gospodarenja.

Optimalan pristup planiranja etata glavnog prihoda u ovom radu predstavljen je scenarijem A čijom bi se primjenom mogli ostvariti postavljeni ciljevi. Ostaje razočarenje što se takovi modeli nisu započeli primjenjivati i prije što bi značajno umanjilo sadašnje izazove planiranja gospodarenja lužnjakovim šumama, a što je također prikazano u ovom radu kroz projekciju razvoja s početkom u prošlosti (1977 godina). Primjena neodgovarajućeg planiranja gospodarenja iako uz povećanje vrijednosti drvne zalihe s druge strane proizvela je financijske gubitke te značajne ekološke i stanišne nestabilnosti u šumi, a koji proizilaze iz neuravnotežene dobne strukture. Postoje naznake da kratkoročno usmjereni modeli koji omogućavaju obnovu prema dobi svih raspoloživih sastojina ostaju u primjeni što direktno ugrožava temeljno načelo šumarstva o potrajnosti gospodarenja, ali neminovno dovodi u pitanje i realnost uspješne obnove tako velikih površina u kratkom vremenu i financiranje naknadnih sanacija i njega.

No jedno je sigurno, buduća dobna struktura kao i struktura vrsta drveća i uređajnih razreda svakako će svjedočiti o provedenim zahvatima gospodarenja šumama u sadašnjosti jednako kako sadašnja dobna struktura svjedoči o prošlom gospodarenju. U tom kontekstu ostaje nam pratiti planiranje i provedbu gospodarenja u GJ Debrinja, ali i drugdje jer razdoblje koje predstoji ključno je za definiranje budućeg smjera razvoja nizinskih, odnosno regularno gospodarenih šuma općenito u Hrvatskoj, pa tako i šuma koje uokviruje gospodarska jedinica Debrinja..

7. LITERATURA

1. Anić I., Oršanić M. i dr. (2002) Revitalizacija degradiranoga ekosustava nakon sušenja hrasta lužnjaka - primjer šume kalje. Zagreb: Šumarski list br. 11-12, CXXVI, 575-587
2. Caudullo G., Welk E., San-Miguel-Ayanz J. (2017). Chorological maps for the main European woody species.
3. Čavlović J. (2013), Osnove uređivanja šuma. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu
4. Čavlović J., Teslak K., Beljan K. (2014) Učinci različitih pristupa planiranja obnove sastojina na gospodarenje i razvoj šume hrasta lužnjaka – primjer uređajnog razreda malene površine. Zagreb: Šumarski list, 3–4 123–134
5. Dekanić I. I dr., (1974) Zbornik o stotoj obljetnici šumarstva jugoistočne Slavonije. Vinkovci - Slavonski Brod: Centar za znanstveni rad Vinkovci – JAZU
6. Državni hidrometeorološki zavod (1994) Osnovne termičke i oborinske prilike na području Hrvatske. Sektor za meteorološka istraživanja, Zagreb
7. Franjić J. (2010) Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu
8. Horvatinović S. (2000) 125 god. Brodske imovne općine i organiziranosti šumarstva jugoistočne Slavonije. Zagreb: Šumarski list br. 3 - 4/00
9. Horvatinović S. i dr., (1975) Simpozij - 100 godina znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije. Zagreb : Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti
10. Institut za šumarska istraživanja Zagreb, (1973) Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području ŠPP „Slavonska šuma", svezak 1
11. Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1977. - 1986. godine;
12. Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1988. - 1997. godine;
13. Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 1997. - 2006. godine.

14. Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 2007. - 2016. godine

15. Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu Debrinja; 2017. - 2026. godine

16. Pravilnik o uređivanju šuma NN 79/2015 20.7.2015.

17. Rauš Đ. (1975) Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu

18. Rauš Đ. (1992) Šume u Hrvatskoj. Zagreb: Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu

19. Segedij N. (1987) Šume izdvojene za sredstva Krajiške investicione zaklade. Zagreb: Šumarski list br. 10-12/87

20. Segedij N. (1992) Šume bivše B.I.O. nakon 120 godina. Zagreb: Šumarski list br. 11-12/92

21. Teslak K., Čavlović J., Božić M. (2012) Simplag, računalni program za projekciju razvoja regularne šume: konstrukcija, struktura i primjena. Zagreb: Šumarski list, 7–8: 331–342