

# Utjecaj požara na raznolikost vegetacije brdskih kontinentalnih šuma

---

Rodman, Krunoslav

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:685045>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

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

**KRUNOSLAV RODMAN**

**UTJECAN POŽARA NA RAZNOLIKOST VEGETACIJE BRDSKIH**  
**KONTINENTALNIH ŠUMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, 2017.**

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

**KRUNOSLAV RODMAN**

**UTJECAN POŽARA NA RAZNOLIKOST VEGETACIJE BRDSKIH  
KONTINENTALNIH ŠUMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

**Marko Ožura, v.pred.**

**KARLOVAC, 2017.**

## **SAŽETAK:**

Šumski požari nastaju kao prirodna pojava ili kao posljedica ljudskog djelovanja što je i glavni uzrok njihove prisutnosti u kontinentalnim šumama, a sve veći broj napuštenih seoskih domaćinstava u ruralnom kraju donosi i mnogo veće probleme u budućnosti, te svakako zaslužuju posebnu pažnju i istraživanje njihovih posljedica. Gospodarska jedinica "Trepča" je izrazito rascjepkana sa mnogobrojnim napuštenim pašnjacima koji se redovito pale, a Karlovačka i Sisačko – moslavačka županija koje su bile zahvaćene ratnim djelovanjima još su u većoj opasnosti, a šumski sustavi koje većinom čine jednodobne šume bukve na većim kompleksima posebno su osjetljive. Svaki požar ima neizmjeran utjecaj na stanište i bioraznolikost u kojem se dogodi, uništenje staništa, smanjene općekorisne funkcije šuma i migracije vrsta koje o istom ovise. Iako su negativne posljedice vidljive, pozitivne je moguće uočiti tek kroz dvije-tri vegetacijske godine kad pionirske vrste i vrste koje su obitavale na tom staništu u zajedničkoj korelaciji stvore uvijete za novi početak i razvoj potpuno drugačijeg ekosustava, koji dugoročno može biti otporniji na sve brže promjene u okolišu. Zbog toga požari mogu imati i razarajući i moguće pozitivan utjecaj na brdske kontinentalne šume.

Ključne riječi: šumski požar, obnova šuma, bioraznolikost, požari

## **ABSTRACT:**

Forest fires occur as a natural phenomenon or as a result of human activity, which is also the main cause of their presence in continental forests, and the increasing number of abandoned rural households in the rural area brings much greater problems in the future and certainly deserve special attention and research of their consequences. The "Trepča" economic unit is highly fragmented with numerous abandoned pastures that regularly fall, while the Karlovacka and Sisacko - moslavacka counties that were affected by war activities are still at greater risk, and forest systems that mostly form single beech forests on larger complexes. They are particularly sensitive. Each fire has an unimaginable impact on habitat and biodiversity in which it occurs, habitat destruction, reduced ecosystem services provided by forests and migration of species that depend on it. Although the negative consequences are visible, positive can only be observed in two or three vegetation years when pioneering species and species living in this habitat in a common correlation create the conditions for a

new beginning and the development of a completely different ecosystem that may be more resistant to the faster Changes in the environment. This is why fires can have a devastating and possibly positive impact on continental forests in the hills.

Key words: forest fire, forest renewal, biodiversity, fires

## SADRŽAJ

<b>1.UVOD</b> .....	1.
1.1.Cilj i problematika rada.....	1.
1.2.Podjele šuma i pravna regulativa.....	2.
1.2.1.Sastojina i struktura sastojine.....	2.
<b>2.VRSTE POŽARA</b> .....	4.
2.1.Podzemni požar ili požar tla.....	4.
2.2.Tresetni požar.....	5.
2.3.Prizemni požar.....	5.
2.4.Ovršni požar ili požar krošanja.....	5.
2.5.Požar stabla.....	5.
<b>3.EKOLOŠKI I SUKCESIJSKI ELEMENTI</b> .....	7.
3.1.Stanje opožarene površine.....	7.
3.2.Bioraznolikost i doprirodno stanje.....	9.
3.2.1.Bioraznolikost.....	9.
3.2.2.Doprirodno stanje.....	12.
<b>4.PODRUČJA RADA</b> .....	16.
4.1.Osnovni podaci gospodarske jedinice.....	16.
4.2.Klima.....	19.
4.3.Tlo.....	20.
4.4.Fitocenoza.....	20.
4.5.Utjecaj na faunu.....	21.

<b>5.METODE I MATERIJALI TERENSKOG RADA.....</b>	<b>22.</b>
5.1.Ploha 1. kontrolna ploha neizgoreni dio.....	22.
5.2.Ploha 2. sanirano područje pošumljavanjem.....	24.
5.3.Ploha 3. ploha opožarene površine bez ljudskog djelovanja .....	26.
<b>6.REZULTATI.....</b>	<b>28.</b>
<b>7.RASPRAVA.....</b>	<b>29.</b>
<b>8.ZAKLJUČAK.....</b>	<b>32.</b>
<b>9.LITERATURA.....</b>	<b>33.</b>

## **POPIS PRILOGA**

### **Popis slika:**

Slika br. 1.: Starija sastojina bukve nakon požara.....	7.
Slika br. 2.: Ostatci drvenog materijala nastalog od požara.....	8.
Slika br. 3.: Gorenje rubnog dijela šumskog zemljišta, požar izazvan paljenjem korova.....	13.
Slika br. 4.: Ploha 1. neopožareni dio sa provedenim šumsko-uzgojnim radovima.....	23.
Slika br. 5.: Neopožarena mlada sastojina bukve.....	23.
Slika br. 6.: Ploha 2. Sanirano područje pošumljavanjem.....	24.
Slika br. 7.: Razlika između saniranog i njegovanog dijela plohe 2. i dijela prepuštenog sukcesiji.....	25.
Slika br. 8.: Ploha sukcesije.....	26.
Slika br. 9.: Mrtvo drvo na plohi sukcesije.....	27.
Slika br. 10.: Radovi na brojanju vrsta.....	27.

### **Popis karata:**

Karta br. 1.: Gospodarska jedinica "Trepča".....	17.
Karta br. 2.: Karta izgorjelog područja.....	18.

### **Popis grafikona:**

Grafikon br. 1.: Odnos izgorjele površine otvorenog prostora i broj požara u kontinentu i kršu u RH u razdoblju 1995.-2012. godine (%).....	4.
Grafikon br. 2.: Godišnji prikaz izgorjelih površina (ha) za različite vrste uzgojnih šuma na kontinentalnom području RH u razdoblju 2008.-2012. Godine.....	6.

### **Popis tablica:**

Tablica br. 1.: Tablica OKFŠ-a, Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu.....	11.
--	-----



Tablica br. 2.: Kaskadni odnos između klimatskih promjena, prirodnih poremećaja (požar), prilagodljivosti ekosustava, strukture ekosustava i bioraznolikosti.....	15.
Tablica br. 3.: Tablica požara prema podjeli odjel/odsjek.....	19.
Tablica br. 4.: Tablica vrsta, broja jedinki i zastupljenosti vrsta po plohama.....	28.

# 1. UVOD

## 1.1. Cilj i problematika rada

Šumski požari svojim djelovanjem značajno utječu na bioraznolikost svojom pojavom, no isto tako može se dogoditi da na nekim područjima bude preduvjet povećanja bioraznolikosti pojavom mnogobrojnih biljnih zajednica, pionirskih vrsta a s njima i pripadajuće životinjske zajednice. Same posljedice šumskog požara zavisno od mjesta događaja mogu biti neprocjenjive za okoliš u društveno-ekonomskom smislu, a veći dio je posljedica ljudskog djelovanja (DEVČIĆ, 2016).

Svaki požar može značajno utjecati /degradirati ekosustav, smanjiti broj vrsta koje obitavaju na opožarenom području, stvoriti neprijelazna područja za vrste kojima je potrebna migracija ili onemogućiti njihovo postojanje, a što primjerice mogu biti otoci, šume posebne namjene ili značajno veća područja nacionalnih parkova (ROSAVEC i sur., 2011.)

Šume predstavljaju i ispunjavaju čitav niz zadaća koje opisujemo kao opće korisne funkcije, te su uz to najveći kontinentalni rezervoar staništa biljnih i životinjskih vrsta (WILDERMUTH, 1994).

Sami požari u RH značajno su lokalizirani ljudskom djelatnošću i ponašanjem te indeksom požarnog vremena (DIMITROV, 1999).

Cilj ovog rada je razmotriti utjecaj požara na opožarene sastojine (površine).

Prilikom izrade pokušat ću usporediti kako ljudske aktivnosti utječu na bioraznolikost, te što se događa ako se ista površina prepusti prirodnom razvoju. Ovaj završni rad je vođen mišlju da požar može predstavljati trenutnu havariju određenog prostora poglavito u gospodarskim jednodobnim regularnim šumama u RH gdje na većim površinama prevladava jedna vrsta i samim tim uvjetno djeluje sterilno na okoliš u postojećem stanju dok usporedno s time nakon požara i razvoja raznih vrsta ta ista površina može djelovati i kao "stepping stone", zasebni dijelovi koji predstavljaju dio šumskog ekosustava koji je izrazito važan poglavito imigraciji ptica, razvojnih stadija kukca ili ishrani (šišmiša). Gledajući vrstu kao pokazatelj biološke raznolikosti onda je svakako mnogo vrsta u zajedničkoj korelaciji prihvatljivije od jedne na većem prostoru (ŠOLIĆ, 2003.).

## 1.2. Podjele šuma i pravna regulativa

Prema Zakonu o šumama šume su podijeljene na gospodarske, zaštitne i šume posebne namijene.

Gospodarske šume uz očuvanje i unapređenje njihovih općekorisnih funkcija koriste se za proizvodnju šumskih površina.

Zaštitne šume prvenstveno služe za zaštitu zemljišta, voda, naselja, objekata i druge imovine.

Šume s posebnom namjenom su:

1. Šumski sjemenski objekti sukladno posebnom propisu
2. Šume unutar zaštićenih područja ili prirodnih vrijednosti zaštićene na temelju propisa o zaštiti prirode
3. Šume namijenjene znanstvenim istraživanjima, nastavi, potrebama obrane RH, te potrebama utvrđenim posebnim propisima (ANONYMOUS, 2014.)

### 1.2.1. Sastojina i struktura sastojine

Sastojina prema podjeli uređivanja šuma predstavlja dio minimalne šumske površine koja je homogena te koja se po svojim sastojnskim elementima dovoljno razlikuje da zahtjeva posebno gospodarenje (ČAVLOVIĆ, 2013).

Podjela sastojina:

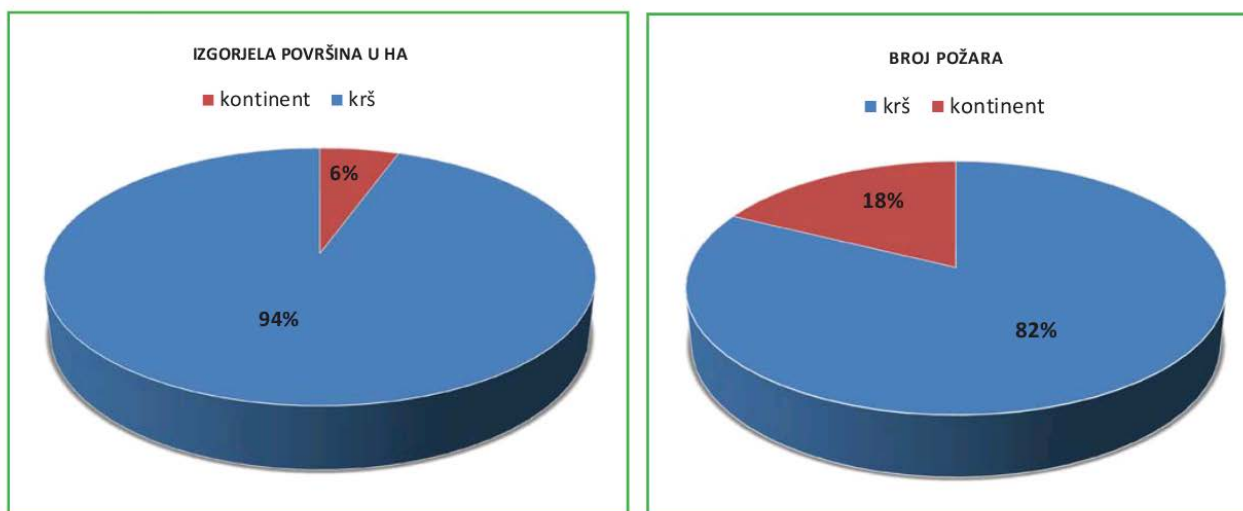
1. Jednodobna čista sastojina
2. Jednodobna mješovita sastojina
3. Preborna sastojina
4. Raznodobna sastojina
5. Prijelazne nepravilne strukture sastojine

Prema podjeli gospodarskih šuma kroz ovaj rad obuhvaćene su regularne šume koje čine jednodobne čiste sastojine. Dominira jedna vrsta drveća i zastupljena je sa više od 90% drvne zalihe podjednaka prema visini, debljini i starosti.

Svakako složen kompleks šumske zajednice potrebno je njegovati tijekom godina, reducirati loša, genetski nekvalitetna stabla, te samim time utjecati na razvoj gospodarski značajne jedinice u budućnosti, a time i ekološkim zdravim uvjetima koji će biti preduvjet opstanka (ŠAFAR,1963).

## 2. VRSTE POŽARA

Šumski požar jest požar koji nastaje i širi se šumama i šumskim zemljištem ili koji nastaje na drugom zemljištu i širi se šumom i šumskim zemljištem (ANONYMUS,2014).



Grafikon 1. Postotni odnos izgorjele površine otvorenog prostora i broj požara u kontinentu i kršu u RH u razdoblju 1995.-2012. godine, ( HŠ, 2012a)

### 2.1. Podzemni požar ili požar tla

Požar koji nastaje kada se zapali listinac u tlu ili podzemne naslage suhog treseta ili bilo koji drugi zapaljivi organski materijal. Javlja se kod velike suše a gore tinjajući. Požar može trajati i po više dana a stalna i najveća opasnost je da izbije na površinu tla i pretvori se u prizemni požar.

## **2.2. Tresetni požar**

Tresetni požar pojavljuje se u loše dreniranim područjima, zastupljeniji su u močvarnom i lokvarnom području gdje su moguće naslage treseta. To je požar koji zbog tipičnosti gorenja stvara neplodno i neproizvodno područje a za prirodnu obnovu treba duži vremenski period.

## **2.3. Prizemni požar**

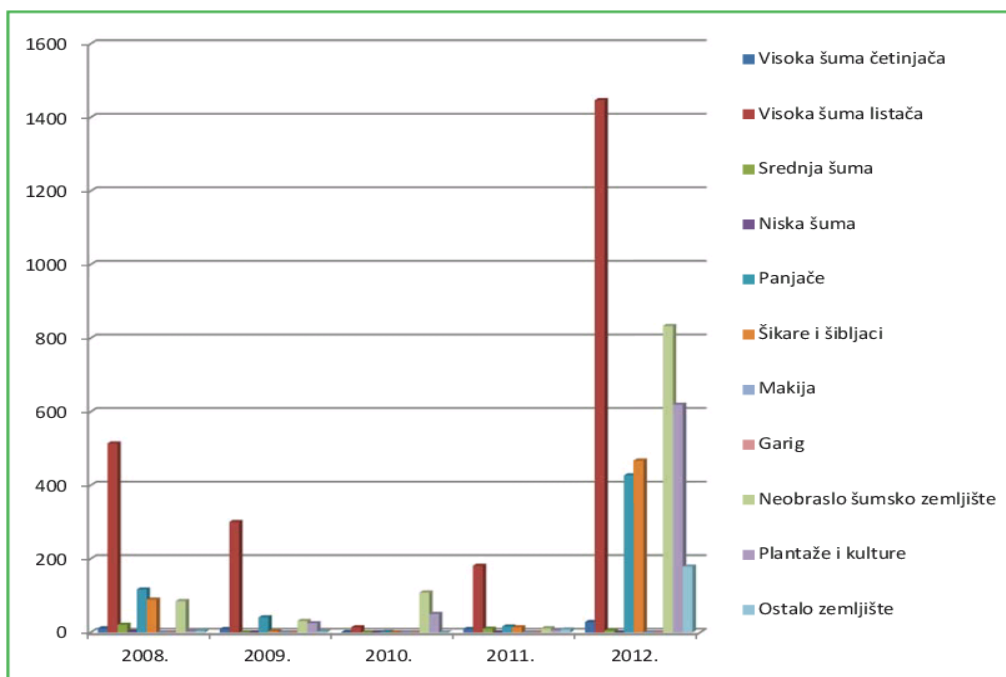
Nastaje kod zapaljenog suhog organskog materijala na tlu, humusa, suhog drveta, trave, panjeva, iglica i organskih ostataka. Pripada u grupu najčešćih požara koje karakterizira mogućnost iznimno brzog širenja i izgaranja. Najčešći faktor širenja takvog požara predstavlja vjetar jer obzirom gdje se javlja te materijal koji dolazi u proces gorenja uvelike pospješuje njegovo širenje. Možemo ga okarakterizirati kao jedan od najštetnijih u uzgojnom obliku mladika i letvika jer tada pojedinačno uništi cijelu sastojinu.

## **2.4. Ovršni požar ili požar krošanja**

Većinom se razvija kao posljedica jakog gorenja prizemnog požara kada preko suhих dijelova stabla dođe u krošnje pri tome razlikujemo leteći požar krošanja koji napreduje kroz krošnje stabla šireći se velikom brzinom ali ne brže od požara trave ili grmlja. Obično se pojavljuje u sušno doba godine. Ovršni požar kod kojeg glavni materijal koji gori nije drvo već iglice ili list uvijek se širi u smjeru vjetra.

## **2.5. Požar stabla**

Najčešće mu je uzrok udar groma te jedan od požara koji se prirodno javlja vrlo često ne predstavlja veliku opasnost za opožarenost većih područja. Njegovo djelovanje možemo ograničiti na okolni mladik i užu krug stabala uz stablo koje je goruće (VAJDA,1974).



Grafikon 2: Godišnji prikaz izgorjelih površina (ha) za različite vrste uzgojnih šuma na kontinentalnom području RH u razdoblju 2008.-2012. godine (Izvor: HŠ, 2012a)

### 3. EKOLOŠKI I SUKCESIJSKI ELEMENTI

#### 3.1. Stanje opožarene površine

Analizirajući stanje koje nastupa nakon požara prilikom nastajanja sekundarne sukcesije i razvitka buduće sastojine koja je najčešće prožeta pionirskim vrstama možemo reći da samom njihovom pojavom počinje i značajno veći stupanj biološke raznolikosti (ŠOLIĆ, 2003).

Ako izuzmemo činjenicu trenutne havarije koja naravno u značajnom mjeri degradira stanište ono što nastupa vremenskom slijedom, spontanom izmjenom životnih zajednica i koevolucijom biotskih i abiotskih faktora, sukcesija koja se događa u principu iduće vegetacijske godine u potpunosti preobražava opožareno područje (VUKELIĆ I RAUŠ, 1998).



Slika 1: Starija sastojina bukve nakon požara



Sličnosti u sukcesiji područja moguće je pronaći i u primjeru kada se izvodi oplodna sječa u sijekovima od kojih je posljedni dovršni sijek u jednodobnim sastojinama (PRPIĆ, 2010.) tj. prirodna obnova sastojine kada se sukcesija javlja u znatno manjem obliku zbog slabijeg primjesa pionirskih vrsta obzirom da je glavana vrsta u sastojini zastupljena u velikom broju. Time je "stres" sastojine koji se događa značajno manji nego kod požara. Postojanjem različitih oblika gorivog materijala i razvojne stadije određene sastojine gdje može gorjeti i mrtva šumska prostirka u mladoj sastojini starosti 10 godina, takav požar bit će katastrofalan za daljnji razvitak ali i opstanak buduće sastojine.

Obzirom na redovne uzgojne radove koji se provode prema gospodarskoj osnovi prorjeđivanjem, uklanjanjem nepoželjnih vrsta bolesnih ili jače oštećenih stabala već u prvim koracima kod gospodarskog uzgoja važna nam je buduća ekonomska ali i ekološka stabilnost buduće sastojine. Tim postupcima utječe se na trenutnu ali i buduću biološku raznolikost, koja se smanjuje obzirom na uklanjanje vrsta (pionirskih) a iznošenjem drvene mase (prorede) smanjuje se poželjna je mrtva tvar (slika 1.) kao buduće niša u staništu životinjskih vrsta.



Slika 2: Prikaz mrtvog drva nakon požara

Pri gospodarenju potrebno je uvažavati ekonomski faktor ali i pozitivne procese koji se događaju prilikom redovnih uzgojnih radova tj. pri svakoj proredi kada određena količina svjetla koja dopire do tla omogućuje razvitak raznog šumskog zeljastog bilja i grmlja. Isto tako sukcesiju opožarenog područja moguće je promatrati i pri rekonstrukciji, pošumljavanju takvog područja, gdje se tijekom prvih nekoliko godina razvijaju mnogobrojne vrste slično kao i u primarnoj sukcesiji.

Naravno da šume kao jedan od najsloženijih ekosustava su od najboljih indikatora biološke raznolikosti a intenzivnim korištenjem u bilo koje svrhe gubi se ono najvažniji značaj šuma i njihova biološka raznolikost (MATULEC, 2012.).

Uspoređujući mogućnost, zakonski zabranjene u RH, obnove regularnih šuma čistom sječom na jedinici površine odsjeka, sa lokaliziranim požarom na manjoj površini gdje je stres određenog područja gotovo jednak, moguće je zaključiti da to područje gubi na prirastu drvne mase i trenutnoj bioraznolikosti (Mc RAE i sur., 2001).

Naravno na područjima gdje prevladava osiromašeno tlo gdje pepeo prevladava kao produkt požara i sagorijevanja organskog materijala može značajno unaprijediti kvalitetu tla. Time ubrzati sekundarnu sukcesiju i razvoj pionirskih vrsta. Također rekonstrukcija područja može se vršiti vrstama koje na tom području nisu bile zastupljene zbog uvjeta koji nisu bili zadovoljavajući za njihov razvitak. Tme u budućnosti ubrzava se pojava klimatogenih zajednica i ekonomski značaj tih gospodarskih šuma (FRELICH,2002) .

Osim svega opožarene površine predstavljaju i mogući važan izvor šumske biomase koja se može koristiti kao energent i time djelomice ublažiti nastalu ekonomsku štetu koju je požar prouzročio (FIGURIĆ I RISOVIĆ, 2003.)

## **3.2. Bioraznolikost i doprirodno stanje**

### **3.2.1. Bioraznolikost**

Bioraznolikost je sveukupnost svih živih organizama koji su sastavni dio ekosustava a uključuju raznolikost unutar vrsta, između vrsta, životinjskih zajednica te životinjskih zajednica (ANONYMOUS, 2013).

Bioraznolikost šumskih ekosustava zbog svoje veličine i složenosti ima neizmjeran utjecaj na klimu, vodno bogatstvo, genetsko bogatstvo, resurs hranidbenog lanca za brojne životinjske vrste, a što se može najbolje opisati kao važan i presudni čimbenik za opstanak svega živog svijeta na planetu (MARTINIĆ, 2013). Sve navedeno opisano je i valorizirano kroz pojam općekorisne funkcije šume jedan od temeljnih postulata potrajnog gospodarenja šumama i prirodne obnove. Općenito u literaturi opisuju funkcije šuma i kao općekorisne funkcije šuma (OKFŠ) društvene ili socijalne i zaštitne ili ekološke. OKFŠ su usluge šume, utjecaji šuma, koristi od šuma, vrijednosti koje šume pružaju čovjeku, zajednici, okolišu i prirodi.

Danas sva pravna tijela počevši od društvenih udruga pa do krovnih zakonodavnih političkih tijela nastoje podjelu OKFŠ-a prezentirati i upoznati javnost sa njihovom važnošću (TIKVIĆ, 2015).

Općenito podjelu OKFŠ-a u Europi možemo opisati i kroz 4 glavne kategorije a to su: ekološka, biosferna, socijalna i tradicijska.

PODJELA ŠUMA I ŠUMSKOG ZEMLJIŠTA PREMA NAMJENI			Zaštita 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 lisičla i pročišćivanje atmosfere	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	Utjecaj na faunu i lov	Ukupno
GOSPODARSKE	NEPLODNO	URE									
		NEPROIZVODNO	ĐAJNI								
			RAZREDI								
	ŠUME	PROIZVODNO									
OBRAŠLO		VISOKE									
		SREDNJE									
		NIPANJAČE									
		IŠIKARE									
		SŠIBLJACI									
		KMAKIJE									
		E GARIZI PLANTAŽE									
ZASŠTITIMENE		EROZIJA NAGIB VEĆI OD 50 % POSEBNI RAZRED	UREĐAJNI								
ŠUMES POSEB-NOM NAMJE NOM		ZA PROIZVODNJU ŠUMSKOG SIJEMENA									
		POSEBNE RIJETKOSTI I LIJEPOTE, POSEBNE ZNANSTVENE I POVIJESNE VAŽNOSTI									
		ZA ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA, NASTAVU I OBRANU									
		ZA ODMOR I REKREACIJU									
		CJELOKUPNO									

Tablica 1.: Prikaz obrasca OKFŠ-a (NN, 131/2006)

Temelj suvremene ekologije svakako se veže i temelji na odnosima koji vežu sva živa bića međusobno za njihovu i za neživu prirodu u njihovoj okolini. Hrvatska koja je mala zemlja, a iznimno je bogata šumskim ekosustavima ima veliku vrijednost i na globalnoj razini. Svaki negativni čovjekov utjecaj, neracionalnost, uništavanje i bilo koje zadiranje u šumski ekosustav može imati velike posljedice i za sam opstanak živih vrsta koje neposredno ili na bilo koji način o njemu ovise. S tim vođeni možemo biti zadovoljni jer se kod nas provodi potrajno gospodarenje šumama koje se temelji na prirodnoj biološkoj obnovi uz istovremeno očuvanje i unapređenje svih funkcija OKFŠ-a (MEŠTROV, 2000).

Svakako da se potrajnim gospodarenjem održava biološka raznolikost koja se dugoročnim planiranjem i savjesnim upravljanjem mogu izbjeći sve nepovoljne situacije koje šumski ekosustavi kao posebno osjetljivi na promjeni u okolišu zato jer gotovo da ne postoji mogućnost adaptacije i prilagodbe zbog izrazito dugog životnog vijeka kao i kompleksnosti razvitka i stalnosti šumske zajednice. Tome treba pridodati da se u Republici Hrvatskoj državnim šumama gospodari isključivo potrajno dok se privatnim šumama najčešće ne gospodari na traj način te iz godine u godinu gubi sve veći broj mogućih ili već razvijenih šumskih staništa (TIKVIĆ, 2015).

### 3.2.2. Doprirodno stanje

Doprirodno stanje je stanje u ekosustavu ili krajobrazu na čiji je razvoj čovjek utjecao u neznatnoj mjeri te se u njima odvijaju procesi koji su uglavnom samoregulirajući i koji mogu opstati bez izravnog ljudskog djelovanja (ANONYMOUS, 2013).

Šumski požari mahom nastaju kao posljedica ljudskog djelovanja a koje za posljedicu ima velike ekološke i ekonomske štete.



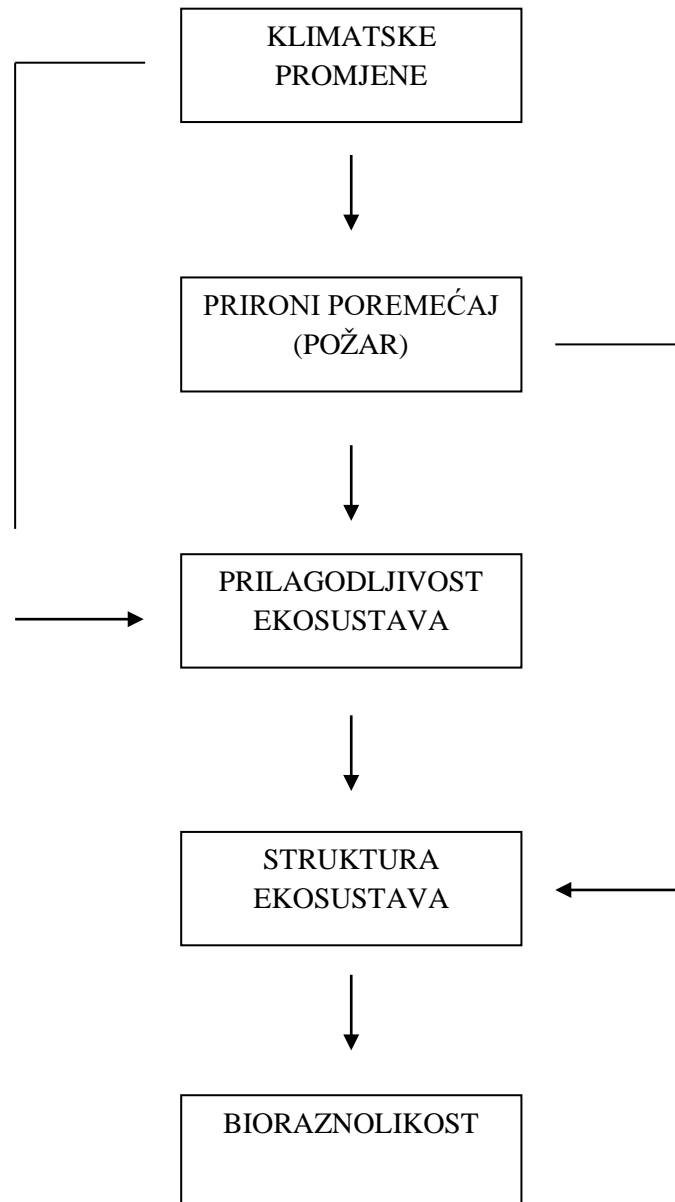
Slika 3.: Gorenje rubnog dijela šumskog zemljišta, požar izazvan paljenjem korova

Obzirom na neusklađenost razdoblja protupožarne zaštite koje je propisano od 01.06. do 15.09. problem kontinentalnog dijela Hrvatske predstavljaju požari koji se namjernim paljenjem većinom poljoprivrednih parcela i drugih zaraslih površina događaju u proljeće ili kasnu jesen kada su i čimbenici širenja požara najpovoljniji. Vrlo često požari nastaju i kao posljedica spaljivanja smeća u kasnu jesen te u tom trenutku postoji mogućnost uz određene pogodujuće faktore da dođe i do manjeg ili do ekstremnih slučajeva potpunog uništenja šumskog tla ili tla neposredno uz šumu te je na takvim dijelovima gotovo nemoguće osim uz velika ekonomska davanja sanirati onečišćeno tlo koje je sastavni dio šumskog ekosustava jedan od najvažnijih sastavnica buduće kvalitetne šumske zajednice (MARTINOVIĆ,1997).

Većinom se požari događaju uz rub šumskog zemljišta i prostora obraslog šumom koji je povezan sa šumskom prostirkom koja uz sebe sadrži otpalo suho lišće, suhog drveta i drugih organskih tvari kao izrazito zapaljivog materijala prijelaz požara u šumu je neminovan i većim djelom nezaustavljiv.

Šumski požar uvjetno nakon razaranja mogu potaknuti novi i bogatiji razvoj na opustošenom području primarno iz razloga jer se na tlu javljaju biljne vrste koje u prethodnoj šumskoj zajednici koje prije nisu pripadale a sa njima i pripadajući životinjski organizmi. Ukoliko se promatra šumska degradirana zajednica na primjer panjača ili sl. na tlu slabije kvalitete kada požar svojim djelovanjem ima novi učinak koji je produktivan tj. izgoreni materijal obogaćuje tlo mineralima, mikro i makroelementima te degradiranu i neproduktivnu zajednicu tada zamjenjuju pionirske vrste koja svoja rastom i razvojem pridonose biološkoj raznolikosti istog područja.

Također promatrajući sve naglašeniju promjenu klime koja u naša područja donosi sve toplije i suše vremenske prilike potencijalno zajedno s ljudskim djelovanjem može se zaključiti da će promjene ekosustava poglavito šumskih dovesti do sve većih promjena te da su jednodobne i čiste sastojine kontinentalnih šuma u većoj opasnosti od sve češćih i značajno razarajućih požara. Ta područja koja trenutno održavaju bioraznolikost koja je postojana i prisutna poglavito kod primjerice krupne divljači koja ovisno o hrani takvih šuma (bukva, hrast, kesten) može pretrpjeti značajne gubitke u fondu i podložnost migracijama u nova staništa (NITSCHKE I INNES, 2006.)



Tablica 2.: Kaskadni odnos između klimatskih promjena, prirodnih poremećaja (požar), prilagodljivosti ekosustava, strukture ekosustava i bioraznolikosti (NITSCHKE, INNES, 2006.)

Svakako postoji pretpostavka da požar može pozitivno utjecati na bioraznolikost, a ta pretpostavka važi isključivo za područja u kojima vatra održava varijacije staništa te u istom staništu postoje organizmi koji su adaptirani na takav režim u prirodi. U slučajevima kada se požar javlja periodično izostane potiče se namjerno zapaljenje koje predstavlja prirodni ciklus (STARMER, 2016.)



## 4. PODRUČJA RADA

### 4.1. Položaj promatranog područja

Gospodarska jedinica "Trepča" nalazi se između  $45^{\circ} 21'32''$  i  $45^{\circ} 27'28''$  sjeverne geografske širine, te između  $15^{\circ}43'45''$  i  $15^{\circ}53'53''$  istočne geografske dužine (po Greenwich-u)- karta 1 i 2). Smještena je u istočnom dijelu područja Uprave šuma Podružnice Karlovac, na sjevernoistočnom dijelu Korduna, a unutar prijelaznog područja između Pokupske doline i ostalog dijela brežuljkastog područja Korduna i obronaka Dinarskog gorja. Gospodarska jedinica proteže se u smjeru SZ-JI od sela Skakavac preko sela Lasinjski Sjeničak, Donji Sjeničak, Gornji Sjeničak i Trepča do sela Kirin na istoku i Slavsko polje te Brnjavac na jugu i jugoistoku gospodarske jedinice. Sjeverozapadna i sjeverna granica je lokalna cesta Karlovac-Skakavac-Trepča-Gvozd. Zapadna granica je lokalna cesta Slunjski Moravci-Utinja-Vojišnica. Uz tu cestu je i ostatak nekadašnje željezničke pruge Karlovac-Sisak koja se prestala upotrebljavati s početkom srbočetničke oružane pobune i agresije na RH. Cijela gospodarska jedinica je uglavnom omeđena privatnim posjedima (oranice, livade i pašnjaci), a manje šumarcima lokalnog seoskog pučanstva. Naselja u neposrednoj blizini, osim navedenih su: Manjerovići, Udbinja, i Ivošević selo na zapadu i sjeverozapadu, Malešević Selo, Pješčanica i grad Gvozd na jugu i jugoistoku i Ostrožin na sjeveroistoku i više manjih zaselaka diljem granica gospodarske jedinice. Sjevernoistočno se nalazi G.J."Kremešnica" također u sastavu Šumarije Gvozd, a zapadno G.J."Veliko Brdo" Šumarije Karlovac. Odjeli 1-29, 31, odsjeci 30a, b, c, d, f, g, i, su u Karlovačkoj županiji (67,23% ukupne površine gospodarske jedinice), a odsjeci 30e, h, te odjeli 32-49 su na području Sisačko-moslavačke županije (32,77%). Od Karlovačke županije zastupljen je samo grad Karlovac, a od Sisačko-moslavačke županije samo općina Gvozd.

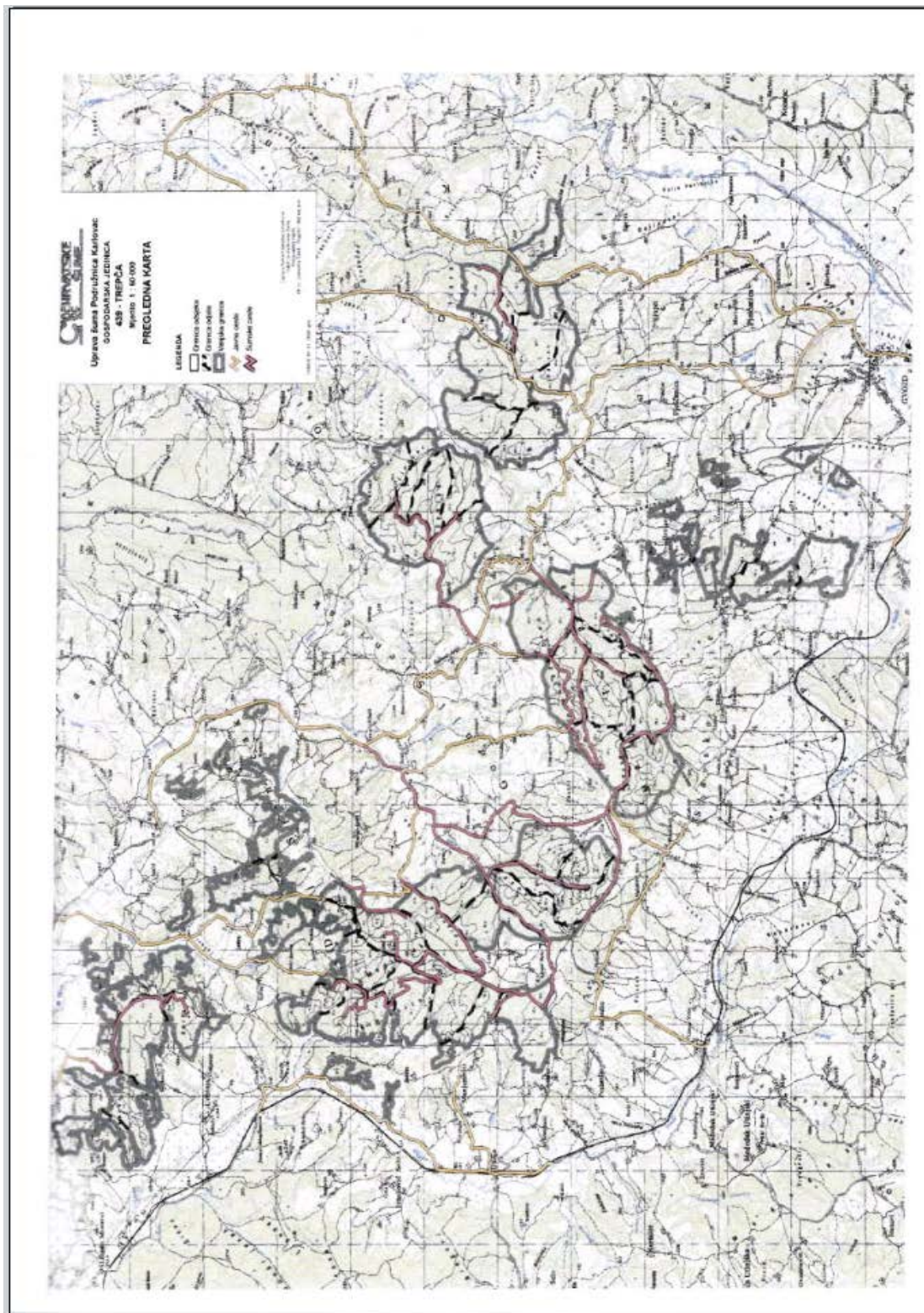
Prema namjeni, šume ove gospodarske jedinice su:

1. Gospodarske na 2232,61 ha ili 99,09%
2. Zaštitne šume na 20,39 ha ili 0,91%

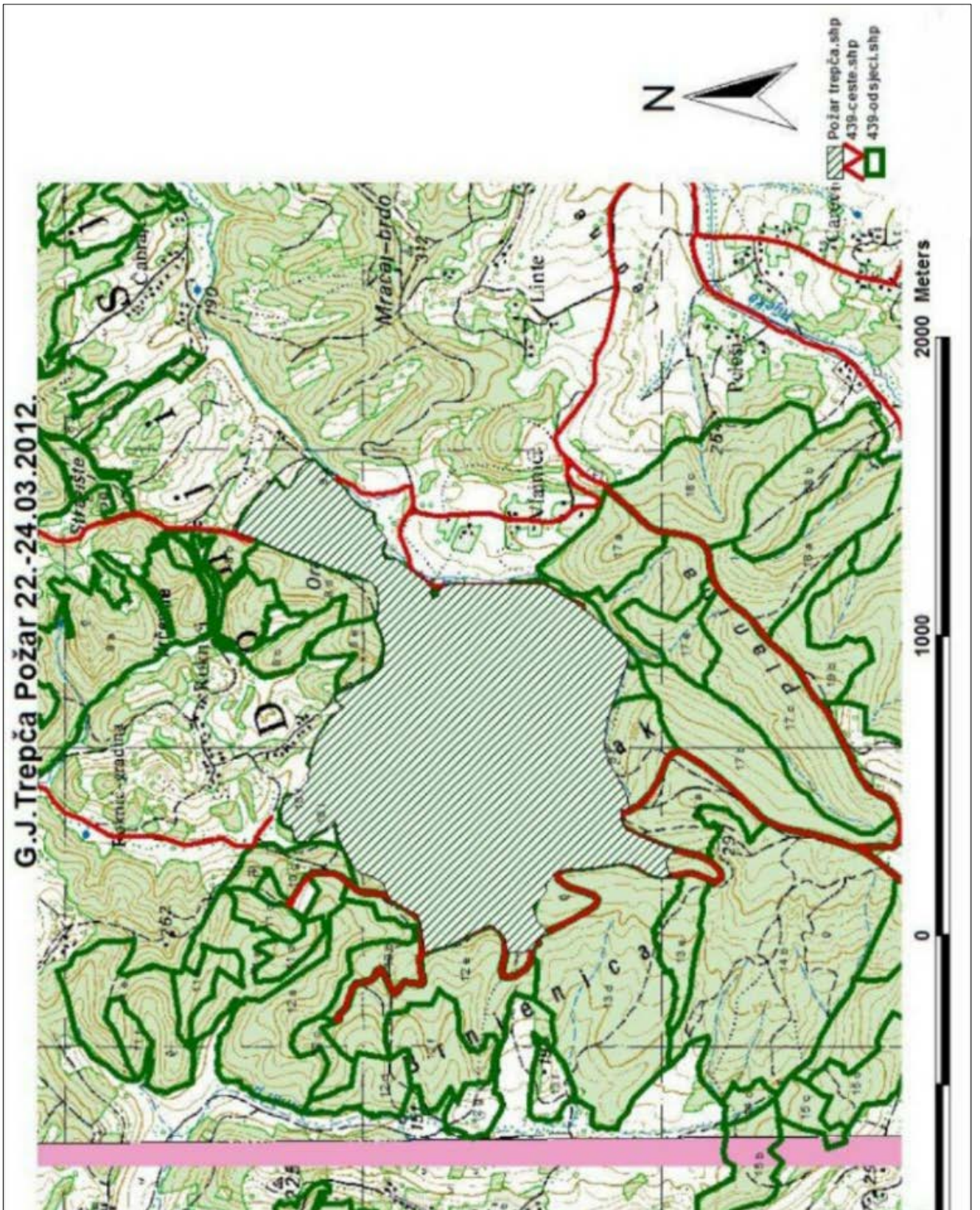
Ukupna površina gospodarske jedinice "Trepča" iznosi 2330,07 ha.

(HŠ, Osnova gospodarenja G.J, "Trepča")

Promatrano opožareno područje nalazi se na području općine Karlovac



Karta 1.: Gospodarska jedinica "Trepča" (Izvor: Osnova gospodarenja, G.J. "TREPČA", 1.1.2006.-31.12.2015., Hrvatske šume d.o.o., Zagreb, Karlovac, ANONYMOUS, 2006.)



Karta 2.: Kartografski prikaz izgorjelog področja (Izvor: Arhiva Šumarije Gvozd)

Tablica 3.: Prikaz požara prema podjeli odjel/odsjek (Izvor: Arhiva Šumarije Gvozd)

Odsjek	Vešajni raz	Bonitet	Starost	Obrast	Površina odsjeka (ha)	Izgorena površina (ha)	Udio izgorene površine (%)	Drvena za liha (m3)
10i	Čistina		0		1,21	1,21	100	
9i	Ob.bukva iz sjemenar		1		6,65	6,65	100	
9c	Ob.bukva iz sjemenar		5		13,95	13,95	100	
10h	Ob.bukva iz sjemenar		5		4,37	4,37	100	
9e	Ob.bukva iz sjemenar		10		4,09	4,09	100	
9f	Ob.bukva iz sjemenar		20		11,47	6,34	55	
13c	Ob.bukva iz sjemenar		20		11,78	9,34	79	
9j	Pitomi kes	II	45	0,56	1,03	1,03	100	110
10f	Ob.bukva	II	45	0,66	1,42	1,42	100	217
10d	Ob.bukva	II	55	0,62	1,16	1,16	100	218
10e	Ob.bukva	II	65	0,78	5,19	5,19	100	895
10a	Ob.bukva	IV	75	0,68	6,04	6,04	100	974
13b	Ob.bukva	II	75	0,85	3,61	3,03	84	725
9b	Ob.bukva	III	80	0,71	4,25	4,25	100	853
9d	Ob.bukva	III	80	1,02	2,56	2,56	100	710
9g	Ob.bukva	II	80	0,85	1,8	0,9	50	295
10c	Ob.bukva	II	80	0,84	16,57	16,02	97	4091
10b	Ob.bukva	II	90	0,85	6,22	6,22	100	2057
13a	Ob.bukva	II	90	1,15	3,03	3,03	100	1294
9a	Ob.bukva	III	100	0,39	5,03	5,03	100	620
9h	Ob.bukva	II	100	0,73	7,53	7,53	100	1140
10j	Ob.bukva	II	100	0,63	1,11	1,11	100	293

## 4.2. Klima

Klima je jedan od bitnih prirodnih čimbenika koji utječu na morfologiju reljefa, vodene tokove, na genezu i plodnost tla, a time i na rasprostranjenost biljnog pokrivača. Prema Koppen-ovoj klimatskoj razdiobi to je područje "tople umjerene kišne klime" pa je to područje Cfbwx klime: C – toplo umjereno, f – nema suhog razdoblja, w – suho razdoblje zimi, b – srednja mjesečna temperatura najtoplijeg je ispod 22°C, x – račvasti tip jedan maksimum količine padalina pojavljuje se u proljeće i rano ljeto a drugi u kasno ljeto.

Zime su hladne, a ljeta svježna, a klima humidna. C klimu obilježava srednja temperatura najhladnijeg mjeseca u godini koji doseže  $-3^{\circ}\text{C}$ , a najtoplijeg mjeseca doseže najviše  $22^{\circ}\text{C}$ . Padaline su jednolično raspoređene tijekom cijele godine te nema izrazitih sušnih razdoblja. Hladnije doba godine siromašnije je padalinama od toplijih. (ANONYMOUS, 2006.).

### 4.3. Tlo

Geološki sastavu zemljišta promatrane gospodarske jedinice pripada uglavnom mladim kenozojskim podlogama, a ima u manjoj mjeri i supstrata mezozojske i paleozojske starosti.

Te naslage sačinjavaju tinjčasti sitnozrni pijesci, slabo vezani pješčenjaci, gline, pjeskoviti lapori i ugljeni spojevi. Slojevitost je dosta slabo izražena. Karakteristično je za rhomboidea naslage da su izgrađene uglavnom od pijeska. U donjim dijelovima ovi pijesci su često glinoviti ili laporoviti s mogućnošću prijelaza u pjeskovite lapore. Prema mlađim dijelovima serije pada laporovita, odnosno glinovita komponenta pa pijesci postaju čišći i često nevezani. U višim dijelovima ima i nevezanih limonitiziranih pijesaka, a mjestimično se pojavljuje i proslojak lignita. Teren izgrađen od tih naslaga predstavljen je blagim brežuljcima. Debljina rhomboidea naslaga, prema podacima iz bušotina, prelazi 400m. (ANONYMOUS, 2006.).

### 4.4. Fitocenoza

Šuma bukve sa lazarkinjom (*Asperulo-Fagetum Pecler* 1979/82.)

Sinekološki, zajednica bukve s lazarkinjom predstavlja optimum njezinog areala submontanskom (brdskom) pojasu. Razvijena je na dubljim tlima vapnenačko-dolomitne podloge, bogatijim hranjivima pa se i ističe bogatstvom vrsta biljaka. U sloju drveća dominira ob. bukva (*Fagus sylvatica*), a pridružuju joj se još: kitnjak (*Quercus petaea*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), klcen (*Acer campestre*), ob. grab (*Carpinus betulus*), divlja trešnja (*Prunus avium*), a u sloju grmlja su sljedeće biljke: lijeska (*Corylus avellana*), glogovi (*Crataegus sp.*), crna bazga (*Sambucus nigra*), likovci (*Daphne sp.*), ob. kurika (*Evonymus europaea*), svib (*Cornus sanguinea*), kalina (*Ligustrum vulgare*), divlja ruža (*Rosa arvensis*), malina (*Rubus idaeus*) i ob. kupina (*Rubus fruticosus*). U sloju prizemnog rašća je stalno i obilno zastupljena lazarkinja (*Asperula odorata*), a od ostalih biljaka su postojeće sljedeće biljke: zadržavčica (*Sanicula eurtopaea*), rozetasta ili bademasta mlječika (*Euphorbia*

*amygdaloides*), mišje uho (*Omphalodes verna*), lukovičsta režuha (*Cardamine bulbifera*), strupnik (*Scrophularia hypoglossum*), ob. paprat (*Athyrium filix femina* i *Driopterix filix mas*), i još niz vrsta karakterističnih za bukove šume, među kojima su biljnogeografski značajne ilirske, po kojima se naše šume – u odnosu na europske – luče u posebnu svezu *Fagion illyricum*. Učešće ove fitocenoze na području G.J."Trepča" iznosi 32,35% (744,31 ha) (ANONYMOUS, 2006.)

#### **4.5. Utjecaj na faunu**

Fauna koja živi u tlu, na tlu i nad tlom, mnogostrano utječe na drveće (i obratno). U uzajamnosti tih utjecaja održava se biološka ravnoteža. Čovjekov utjecaj na šumu je najznačajniji u gospodarskim šumama, kojima je glavni cilj proizvodnja drva. Neke životinjske vrste u takvim šumama čovjek promatra prvenstveno s ekonomskog stajališta, te ih s obzirom na njihov odnos prema vrstama drveća smatra korisnim, štetnim ili indiferentnim. U šumama divljač brsti lišće, odgriza pupove i guli koru (srne, jeleni, zečevi). Da bi njihov utjecaj bio minimalan, potrebno je utvrditi prirodni i gospodarski tolerantne šumske štete, a time i gospodarski kapacitet lovišta i prema tome odredili brojno stanje pojedinih vrsta divljači. Miševi i drugi sitni glodavci za ishranu koriste sjemenje, mlade biljke i koru. Vjeverice jedu sjemenje, ali utječu na rasprostranjenost nekih vrsta drveća, kao i neke ptice. Od mnogobrojnih vrsta kukaca razmjerno mali broj utječe na šume. Ima korisnih kukaca npr. ose najeznice koja uništava ličinke štetnih kukaca. Korisna je i pčela jer prenosi polen, mravi jer prenose plodove prizemnog bilja te gliste jer razrahljuju tlo. Domaće životinje svojim prisustvom mogu nanijeti štete pašom i zbijanjem tla. Brojni životinjski svijet koristi šumu za sklonište i ishranu i međusobnim djelovanjem s biljkama održava životnu ravnotežu.

## **5. METODE I MATERIJALI TERENSKOG RADA**

Kao metode i materijali terenskog rada uzete su tri plohe (5x5m) da bi se ustanovilo stanje prije požara, nakon požara sa sanacijom te ploha bez ljudskog utjecaja (sukcesija). Plohe su uzete u šumskom predjelu Medvedak na levisiranom tlu razne ekspozicije te nadmorske visine između 225 i 325m.

1.PLOHA 1- KONTROLNA PLOHA, NEIZGORENI DIO

2.PLOHA 2 – SANIRANO PODRUČJE POŠUMLJAVANJEM

3.PLOHA 3 – PLOHA SUKCESIJE

Plohe su izvedene kolčanjem i zaštitnom trakom, prebrojavanje vrsta, zapaženjem stanje lokacije u G.J.“TREPČA“ koja je u sastavu šumarije Gvozd, UŠP Karlovac, koordinate svake plohe određene terenskim uređajem marke NOMAD.

### **5.1. Ploha 1. kontrolna ploha, neizgoreni dio**

Koordinate: E 442 467.147, N 5030930.146

Ploha 1. je neizgoreni dio starosti cca 10 godina, čista sastojina bukve te predstavlja kontrolnu plohu razvitka sa provedenim šumsko-uzgojnim radovima pomlatka mladika. Na kontrolnoj plohi površine 5x5 sklop je potpun, na tlu se nalazi samo listinac te su brojana stabla približno iste visine i debljine. Na plohi je izbrojano: bukva 16 komada, kesten 1 komad.



Slika 4.: Ploha 1. nepožareni dio sa provedenim šumsko-uzgojnim radovima



Slika 5.: Nepožarena mlada sastojina bukve



## 5.2. Ploha 2. Sanirano područje sadnicama bukve i hrasta sa golim korjenom

Koordinate: E 442455.949, N 5030983.346

Ploha 2. je područje obuhvaćeno sanacijom opožarene površine koje je pošumljeno sadnicama bukve i hrasta te se provode redovni uzgojni radovi za osiguranje i razvitak buduće mlade i zdrave sastojine. Na plohi 2. je prebrojavanjem pronađeno 5 komada opstalih sadnica bukve i 3 komada hrasta. Šumsko uzgojnim radovima njege pošumljene površine uklonjene su pionirske vrste koje su dominantne ali nisu ekonomski značajne (trepetljika, brza, kesten, bagrem). Od zeljastog bilja za vrijeme terenskog rada na plohi je bilo izrazito razvijen sloj kupine i paprati.



Slika 6.: Ploha 2. Sanirano područje pošumljavanjem



Slika 7.: Razlika između saniranog i njegovanog dijela plohe 2. i dijela prepuštenog sukcesiji

### 5.3. Ploha 3. Opožarene površine bez uzgojnih radova

Koordinate: E 442472.749, N 56309986.146

Ploha 3. predstavlja područje gdje nije bilo ljudskog utjecaja tj. još nije započela sanacija te su se na tom području sukcesijom razvile razne biljne vrste koje su gotovo u potpunosti zauzele mjernu površinu. Ploha je pokrivena drvećem raznih starosti gotovo u potpunosti neprohodna sa izrazito razvijenim zeljastim biljem (kupina, paprat). Od vrsta drveća izbrojano je: kesten 12 komada, bukva 14 komada, trepetljika 17 komada, breza 4 komada, trešnja 2 komada, grab 6 komada i bagrem 3 komada. Na plohi je između ostalog zapaženo i niz životinjskih vrsta (mravi, razni leptiri, te kestenova osa šiškarića).



Slika 8.: Ploha sukcesije



Slika 9.: Mrtvo drvo na plohi sukcesije



Slika 10.: Radovi na brojanju vrsta

PLOHA 3, najzatupljenija biljnim vrstama, gotovo neprohodna, obiluje pionirskim vrstama, heliofitima i među njima nalazimo i bagrem (*Robinia pseudoacacia*) koji ubrajamo u alohtone vrste izrazito agresivnog širenja, a pronalazimo i kestenovu osu šiškariću (*Dryocosmus kuriphilus*), invazivni, alohtoni štetnik pitomog kestena.

## 6. REZULTATI

Analizom stanja ploha iz tablice 2 vidljivo je da kontrolna ploha (ploha 1) redstavlja idealnu čistu sastojinu bukve sa primjesom drugih vrsta, potpunog sklopa i dobre zasjenjenosti tla, stabla su kvalitetna iz sjemena, sloj listinca bez obraslosti kupinom ili sličnim, ploha sukcesije (ploha 3) je degradirana, sklona erozijama, panjača bukve i kestena izrazito je loše kvalitete, ekonomski neisplativa u budućnosti, uz značajna ulaganja u šumsko uzgojne radove može se prevesti u kvalitetniju šumsku zajednicu (ANONYMUS, 2016.), ima visok potencijal bioraznolikosti vrsta.

Tablica 4.: Analiza vrsta, zastupljenosti i brojnosti na pokusnim plohama

VRSTE	P1	P2	P3
kesten	1	-	12
bukva	16	5	14
trepetljika	-	-	17
breza	-	-	4
trešnja	-	-	2
grab	-	-	6
bagrem	-	-	3
hrast	-	3	-
ZASTUPLJENOST NA PLOHI (%)	kesten: 5,89% bukva: 94,11%	bukva: 62,5% hrast: 37,5%	kesten: 20,69% bukva: 24,14% trepetljika: 29,31% breza: 6,89% trešnja: 3,5 % grab: 10,34 % bagrem: 5,17 %

## 7. RASPRAVA

Šumski požari predstavljaju pojavu nekontrolirane vatre u šumama, nanose velike štete, rjeđe nastaju prirodnim uzrocima, a najčešće ljudskom djelatnošću. Šume i šumska zemljišta predstavljaju specifično samoobnovljivo prirodno bogatstvo te sa svojim općekorisnim funkcijama predstavljaju iznimno važnu vrijednost od sveukupnog značaja za RH (JURJEVIĆ i sur.,2009.).

Požari svojim djelovanjem pridonose uništenju tog samoobnovljivog dobra te je potreban dugi niz godina obzirom da je šuma izrazito dinamičan ekosustav da bi se obnovila. Nakon požara vrlo često se na opožarenim površinama javljaju pionirske vrste drveća koje su obično brzorastuće ali manje vrijedne u ekonomskom pogledu a zemljište na kojem se dogodio požar izloženo je raznim degradacijama (KALAC, 2014).

Požari isto tako mogu predstavljati dio prirodnog ciklusa koji se često tako formiranim zajednicama pomaže samnoobnavljanje i novi rast no takav slučaj možemo u RH sresti većinom na teže degradiranim i zapuštenim poljoprivrednim površinama ili u primorskom kraju gdje obitavaju pirofitne vrste (ANONYMOUS, 2016).

Isto tako nakon požara u pepelu ostaju mikroelementi čija je korist umanjivanje kiselosti tla ali suprotno tome prevelike količine mogu dovesti do pojave alkalnosti tla. Gledajući na to kao na posljedicu požara a gdje se požari vrlo često javljaju kao antropogeni utjecaj dugoročno možemo smatrati da pepeo kao osnovna karakteristika požara predstavlja korisnu tvar jer se tlo obogaćuje mineralima i mikroelementima te se time poboljšava kvaliteta tla i pospješuje rast biljaka. Obzirom na to pepeo kao produkt požara može ubrzati sukcesiju te samim tim povećati bioraznolikost određenog područja (MIJAT, 2014).

Prilikom gubitka vegetacije koja je postojala na određenom zemljištu može se dogoditi ubrzana erozija tla te imati vrlo štetne posljedice za budući razvoj biljne zajednice ali još više ako je to područje sanirano pošumljavanjem te na taj način je do gubitaka velikih materijalnih sredstava koja su uložena u sanaciju opožarenog zemljišta (BUTORAC i sur. 2009.)

Obzirom na razvoj pionirskih vrsta ali i bukve iz panja buduću sastojinu na opožarenom području ne možemo gledati kao ekonomski opravdanu tj. to će uvijek biti niži uzgojni oblik jer prirodno obnovljena sastojina iz sjemena imaju značajno veće vrijednosti strukturnih

elemenata, pokazuju veću vitalnost i produktivnost te se javlja potreba ta uzgojnim zahvatima ili sanacijom opožarene površine (ŠTIMAC, 2010)

Prema tome dugoročno održavanje biološke raznolikosti i funkcionalne cjelovitosti šumskih ekosustava postoji glavno načelo gospodarenja šumama a svaki stres koji se desi (požar, čista sječa) može imati negativne posljedice u budućnosti (ČAVLOVIĆ, 2013).

Obzirom na stres koji požar izaziva opožarena površina izgubila je svojstvo šumskog zemljišta tj. zemljišta obraslog šumom te se pristupilo radovima sanacije i pošumljavanja koji iziskuju velika financijska sredstva nabave sadnog materijala, sadnje kao i kasnije uzgojnih radova u budućoj sastojini. Površina je pošumljena sadnjom biljaka sa golim korijenom (bukva, hrast) (MATIĆ, PRPIĆ, 1983).

Dok je jedan dio površina pošumljena sadnicama hrasta koristeći Tulijeve cijevi koje pružaju zaštitu i omogućuju vertikalni rast. Obzirom na veliku pojavnost pionirskih vrsta na požarištu Tulijeve cijevi predstavljaju idealan izbor kada se hrast koristi kao vrsta za obnovu opožarenih površina. Obzirom da je pri terenskom radu uočeno mnoštvo mrtvog drveta (ležećeg i stojećeg) možemo reći da je površina iznimno povoljna za razvoj životnih zajednica insekata koji u takvom okolišu mogu pronaći idealne životne uvjete. S njima se povećava i bioraznolikost tj. povećavanjem broja kukaca povećava se i broj ptica koje kukce koriste kao svoj primaran izvor hrane.

Gledajući rezultate ploha (ploha 1.) vidimo da je to stanište nepovoljno pogotovo za ptice te ovakvo iako krajno degradirano područje pruža veći stupanj bioraznolikosti biljnog i životinjskog svijeta poglavito zato jer mrtvo i odumrlo drvo predstavlja iznimno važno šumsko stanište za brojne vrste (DUMBOVIĆ i sur., 2006)

Terenskim radom na pokusnim plohama utvrđene su značajne razlike između čiste i njegovane sastojine bukve kao kontrolne plohe koja je zadržala svoj oblik čiste sastojine bukve i sjemena te se razvija kao kvalitetna buduća šumska sastojina dok je na plohi sukcesije utvrđena mnogo veća bioraznolikost ali i nekvalitetnost buduće sastojine kao ekonomski prosperitetna te je uz to postala i moguće žarište nove invazivne vrste.

Uz to na cijelom opožarenom području primjećuje se značajna erozija tla, niz vododerina koje ispiru prijašnji kvalitetni šumski humus u niže dijelove te samim tim osiromašuju tlo i stvaraju preduvjete za bujanje i razvijanje pionirskih vrsta. Cijela opožarena površina je u fazi obnove pošumljavanjem i/ili njegom već pošumljenih dijelova koji će biti potrebni još dugi

niz godina da bi se dobila kvalitetna šumska sastojina sa punim značajkama općekorisnim funkcijama šuma sa pripadajućim životinjskim vrstama koje tu obitavaju.

Sadašnje stanje predstavlja djelomice kvalitetnu budućnost za određene vrste kojima je potrebno mrtvo drvo (ležeće ili stojeće) te kao kvalitetna i iznimno bogata hranilišta mnogobrojnih ptičjih vrsta i šišmiša koji zbog bujanja porodica insekata tu mogu pronaći ishranu obzirom da se radi o većem prostoru.



## 8. ZAKLJUČAK

Obzirom na sve navedene činjenice i saznanje možemo zaključiti da požari ovisno o gledištu mogu donijeti i pozitivne i negativne promjene u šumske ekosustave.

Svakako negativne posljedice su ekonomski faktor, uništenje drvene mase, troškovi gašenja požara i u najgorem slučaju smrtnih posljedica prilikom gašenja istih. Također veliki troškovi sanacije požarišta ukoliko želimo u budućnosti dobiti ekonomski vredniju sastojinu kakva je na istom mjestu postojala ili je imala tendenciju razvitka prema takvoj.

Također vidljivo je da takve opožarene površine, ako ih prepustimo prirodnom razvoju imaju puno veću bioraznolikost biljnih vrsta, a sa njima i pripadajućih životinjskih koje o njima ovise. Vidljivo je da se neki ekosustavi vremenom organiziraju na taj način da požari postanu njihov sastavni dio i kao takvi neophodni su za opstanak istih.

Iz svega navedenog zaključak je da ekonomska komponenta ne bi trebala biti najvažnija prilikom sanacije opožarenih površina, već bi neke trebalo prepustiti ili sanirati potičući maksimalno bioraznolikost, sa više vrsta voćkarica, dok one prepuštene potpunom prirodnom razvoju ponudile bi nam smjernice i mogućnost istraživanja kako u budućnosti postupati sa opožarenim površinama takvih šumskih ekosustava.

## 9.LITERATURA

1. ANONYMOUS (2006): Osnova gospodarenja, G.J. "TREPČA", 1.1.2006.-31.12.2015., Hrvatske šume d.o.o., Zagreb, Karlovac. Str. 2-25.
2. ANONYMOUS (2006): Osnova gospodarenja, G.J. "TREPČA", 1.1.2016.-31.12.2025., Hrvatske šume d.o.o., Zagreb, Karlovac 2016., Str. 2-25
3. ANONYMOUS (2013.): Zakon o šumama, Narodne novine 80/13, Str. 17.,20.
4. ANONYMOUS (2014.): Zakon o šumama, Narodne novine 94/14, Str. 10.
5. ANONYMOUS (2016): Why forests need fire, insects and diseases Preuzeto sa: <http://www.nrcan.gc.ca/forests/fire-insects-disturbances/forest-need/13081>, pristupljeno (7.7.2017.)
6. BARČIĆ, D., Ž. ŠPANJOL, R. ROSAVEC (2011): Čimbenici utjecaja šumske prostirke na požare u šumskim ekosustavima. Vatrogastvo i upravljanje požarima, vol.1, 1-2/2011.
7. BORŠIĆ, I., Z. DRAGANOVIĆ, V. DUMBOVIĆ MAZAL, A. DUPLIĆ, D. HAMIDOVIĆ, V. HRŠAK, I. ILIJAŠ, B. JANEV HUTINEC, K. JELIĆ, J. JEREMIĆ, L. KATUŠIĆ, P. LUNKO, D. MARKOVIĆ, G. MEDUNIĆ ORLIĆ, A. PARTL, I. PETROV RANČIĆ, V. POSAVEC VUKELIĆ, J. RADOVIĆ, P. RODIĆ, I. STRAČEVIĆ, G. ŠESTANI, N. TRENC, B. VITAS, G. ZWICKER KOMPAR, I. ŽEGER PLEŠE (2014.): Analiza stanja prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008.-2012., Zagreb, Str. 162.-166.
8. BUTORAC, L., V. TOPIĆ, G. JELIĆ (2009): Površinsko otjecanje oborina i gubici tla u opožarenim kulturama alepskog bora na Koluvijsku, Šumarski list br.3-4, Str.165.-174.
9. ČAVLOVIĆ, J. (2013): Osnove uređivanja šuma, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, Str.49.-88. i 110.-113.
10. DEVČIĆ, I. (2016): Šumski požari, Hrvatske šume br. 232.
11. DIMITROV, T. (1999): Šumski požari u Hrvatskoj-povod za razmišljanje. Šumarski list, br 9/10, , Str. 463.
12. DUMBOVIĆ, V., J. KRALJ, I. SAMARĐIĆ (2006): Život na mrtvo drvetu, Gospodarenje šumama i zaštita šumskih ptica u Parku prirode Papuk. JU PP Papuk. Preuzeto sa: <https://pp-papuk.hr/wp-content/uploads/2014/02/ptice1.pdf> (24.7.2017.)
13. FIGURIĆ, M., S. RISOVIĆ (2003): Šumska biomasa, Zagreb, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Str.165.-168.

14. FRELICH, L. E. (2002): Forest dynamics and disturbance regimes, studies from temperate evergreen-deciduous forests, Cambridge studies in ecology, Str. 90.-157.
15. JURJEVIĆ, P., D. VULETIĆ, J. GRAČAN, G. SELETKOVIĆ (2009): Šumski požari u Republici Hrvatskoj (1992.-2007.), Šumarski list br.1-2, Str. 63-72.
16. KALAČ, D. (2014): Da bi se šuma obnovila poslije požara potrebno je 70 godina <https://cemovsko.wordpress.com/2014/01/24/da-bi-se-suma-obnovila-potrebno-je-70-godina/> (24.7.2017.)
17. MARTINIĆ, I. (2013): Vodič za šumovlasnike, bioraznolikost u privatnim šumama, II. Nadopunjeno izdanje, Krapinsko-zagorska županija javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije, Šumarski fakultet, Str. 4.-8.
18. MARTINOVIĆ, J. (1997): Tloznanstvo u zaštiti okoliša, priručnik za inženjere, Zagreb, Str. 157.-163.
19. MARTINOVIĆ, J. (2003): Gospodarenje šumskim tlima, Šumarski institut Jastrebarsko, Str.181.-204.
20. MATIĆ, S., B. PRPIĆ (1983): Pošumljavanje, Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Zagreb, Str.12.-65.
21. MATULEC, LJ. (2012.): Utjecaj gospodarenja šumama na biološku raznolikost Hrvatske, Stručni rad, Praktični menadžment, vol. III, br.5., Str.64.-67.  
Preuzeto sa: <http://hrcak.srce.hr/file/142666> (27.7.2017.)
22. McRAE, L.C. DUCHESNE, B. FREEDMAN, T.J. LYNHAM, S.WOODLEY (2001): Comparisons between wildfire and forest harvesting and their implications in forest management, Str. 223-260.
23. MEŠTROV, M. (2000): Stanišna i biološka raznolikost-ekološko utemeljenje, antropogeni utjecaj i Konvencija o biološkoj raznolikosti, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, soc.ekol.vol. 9,br.4.. Str.267-273.
24. MEŠTROVIĆ, T., G. FABIJANIĆ (1995): Priručnik za uređivanje šuma, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva RH, Str. 12-14.
25. MIJAT, V. (2014.): Pepeo izvor plodnost tla, ali i zaštite <http://www.agroclub.com/povrcarstvo/pepeo-izvor-plodnosti-tla-ali-i-zastite/12548/> (22.3.2017.)
26. NITCHKE, C.R., J.L. INNES (2006): Interaction between fire, climate change and biodiversity  
Preuzeto sa:

- [https://www.researchgate.net/publication/235345698\\_Interactions\\_between\\_fire\\_climate\\_change\\_and\\_forest\\_biodiversity](https://www.researchgate.net/publication/235345698_Interactions_between_fire_climate_change_and_forest_biodiversity) (24.7.2017.)
27. PRPIĆ , B. (2010.): O dovršnom sijeku oplodne sječe u jednodobnim šumama, Šumarski list, vol.134 No.1-2, Str. 2-2.
  28. ROSAVEC, R., Ž. ŠPANJOL, N. BAKŠIĆ (2012.): Šumski požari kao ekološki i krajobrazni čimbenik u području Dalmatinske zagore, Vatrogastvo i upravljanje požarima br 3/212., vol 1, Str. 51.-64.
  29. STARMER, J. (2016): What is the effect of wildfires on biodiversity, Learning and teaching biology for decades Preuzeto sa: <https://www.quora.com/what-is-the-effect-of-wildfires-on-biodiversity> (22.7.2017.)
  30. ŠAFAR, J. (1963): Uzgajanje šuma, Savez šumarskih društava Hrvatske, Zagreb, Str. 10.-11.
  31. ŠOLIĆ, M. (2003.): Osnove ekologije, Odjel za studij mora i pomorstva, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Sveučilište u Splitu Preuzeto sa: <http://jadran.izor.hr/hr/nastava/solic/EKOLOGIJA/PREDAVANJA/01.%20STO%20JE%20EKOLOGIJA.pdf> (27.7.2017.)
  32. ŠTIMAC, M. (2010): Utjecaj njege šuma na strukturne značajke ličkih panjača, Šumarski list, vol.134, br.1-2
  33. TIKVIĆ, I (2016): Potrajno gospodarenje sa šumama u kontekstu klimatskih promjena Preuzeto sa: [http://daruvar.hr/wpcontent/uploads/2016/dokumenti/EYD/Potrajno%20gospodarenje%20sa%20%C5%A1umama%20i%20klimatske%20promjene%20u%20HR\\_Tikvi%C4%87.pdf](http://daruvar.hr/wpcontent/uploads/2016/dokumenti/EYD/Potrajno%20gospodarenje%20sa%20%C5%A1umama%20i%20klimatske%20promjene%20u%20HR_Tikvi%C4%87.pdf), (6.7.2017.)
  34. TIKVIĆ I. (2015.): Značaj naknade za općekorisne funkcije šuma u hrvatskom šumarstvu, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Str.1.-17. Preuzeto sa: <http://www.sumari.hr/250/mat/7-Tikvic.pdf> (22.7.2017.)
  35. VAJDA, Z. (1974): Nauka o zaštiti šuma, Zagreb, Str. 363-366.
  36. VUKELIĆ J., Đ. RAUŠ (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,Zagreb, Str. 100-103.
  37. WILDERMUTH, H. (1994): Priroda kao zadaća, Državna uprava za zaštitu kulturne i prirodne baštine, Zagreb, Str.10.-67.
  38. Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN,131/2006)