

# Utjecaj jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore

---

**Nekvapil, Nenad**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:424052>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-22**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.**

**UTJECAJ JELENSKE DIVLJAČI NA ŠUMSKA STANIŠTA  
MOSLAVAČKE GORE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.**

**UTJECAJ JELENSKE DIVLJAČI NA ŠUMSKA STANIŠTA  
MOSLAVAČKE GORE**

- Doktorska disertacija -

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.**

**UTJECAJ JELENSKE DIVLJAČI NA ŠUMSKA STANIŠTA  
MOSLAVAČKE GORE**

- Doktorska disertacija -

Mentor: izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec

**Povjerenstvo za ocjenu:**

- 1. dr. sc. Tihomir Florijančić, redoviti profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, predsjednik**
- 2. dr. sc. Siniša Ozimec, izvanredni profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, mentor i član**
- 3. dr. sc. Dragan Gačić, izvanredni profesor Šumarskoga fakulteta u Beogradu, komentor i član**
- 4. dr. sc. Andrijana Rebekić, docentica Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku**
- 5. dr. sc. Dražen Degmečić, naslovni docent Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku**

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

**mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.**

**UTJECAJ JELENSKE DIVLJAČI NA ŠUMSKA STANIŠTA  
MOSLAVAČKE GORE**

- Doktorska disertacija -

Mentor: izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec

**Javna obrana doktorske disertacije održana je 11. srpnja 2016. godine pred  
Povjerenstvom za obranu:**

- 1. dr. sc. Tihomir Florijančić, redoviti profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, predsjednik**
- 2. dr. sc. Siniša Ozimec, izvanredni profesor Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku, mentor i član**
- 3. dr. sc. Dragan Gačić, izvanredni profesor Šumarskoga fakulteta u Beogradu, komentor i član**
- 4. dr. sc. Andrijana Rebecić, docentica Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku**
- 5. dr. sc. Ivica Bošković, docent Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku**

Osijek, 2016.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Doktorska disertacija

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Poslijediplomski sveučilišni (doktorski studij): Poljoprivredne znanosti

Smjer: Lovstvo i kinologija

UDK:

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Poljoprivreda

Grana: Lovstvo

Utjecaj jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore

mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.

Disertacija je izrađena na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Mentor: izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec

Utjecaj jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore istraživan je na području državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“. Istraživanje je provedeno od travnja do kraja rujna 2012. godine, na površini od 535,34 ha, na istim lokalitetima kao i prethodno istraživanje provedeno prije 24 godine (1988.). Zabilježena su sva neoštećena i oštećena stabla, koja su prema obliku oštećenja razvrstana u kategorije malog, srednjeg i jakog oštećenja. Analiziran je sadržaj buraga odstrijeljene jelenske divljači, kao i kemijski sastav kore običnoga graba. Ukupno je zabilježeno 198.271 stablo iz 13 vrsta šumske dendroflоре. Zastupljenost neoštećenih stabala iznosi 76,2 % stabala, a oštećenih 23,8 %. Mala oštećenost utvrđena je za 4,1 % stabala, srednja za 4,7 % i jaka oštećenost za 15,0 % stabala. Najviše izložena utjecajima od jelenske divljači su vrste drveća glatke kore i stabla manjih prsnih promjera, dok se intenzitet oštećenja smanjuje povećanjem prsnog promjera, odnosno dobi stabla. Obični grab čini udio od 26,8 % ukupno istraživanih stabala i najviše je izložen oštećenju od jelenske divljači. Oštećenost običnog graba iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru, a najviše su oštećena stabla prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm. Ukupna oštećenost stabala u šumskim staništima Moslavačke gore umanjena je za 0,8 % prema stanju utvrđenom 1988. godine. Sezonski aspekti prehrane jelena ovise o prirodnim izvorima hrane. Tijekom zime i proljeća hrani se guljenjem kore i odgrizanjem grančica, pupova i listova, stvarajući oštećenja na drveću. Povećanjem brojnosti i gustoće populacije jelenske divljači u 24-godišnjem razdoblju od 1988. do 2102. godine nije narušen normalan razvoj i stabilnost šumskih staništa Moslavačke gore. Integracija mjera šumskog i lovnog gospodarenja unaprjeđuje općekorisne funkcije šume i doprinosi očuvanju šumskih ekosustava.

Broj stranica: 106

Broj slika: 16

Broj tablica: 30

Broj literaturnih navoda: 101

Jezik izvornika: hrvatski

**Ključne riječi:** jelen obični, šumsko stanište, drveće, šteta, lovstvo

**Datum obrane:** 11. srpnja 2016.

**Povjerenstvo za obranu:**

1. **prof. dr. sc. Tihomir Florijančić** – predsjednik
2. **izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec** – mentor i član
3. **izv. prof. dr. sc. Dragan Gačić** – komentor i član
4. **doc. dr. sc. Andrijana Rebekić** – član
5. **doc. dr. sc. Ivica Bošković** – član

**Disertacija je pohranjena u:**

Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek**

**PhD thesis**

**Faculty of Agriculture in Osijek**  
**Postgraduate study: Agricultural sciences**  
**Course: Hunting and Cynology**

**UDK:**

**Scientific Area: Biotechnical Sciences**

**Scientific Field: Agriculture**

**Branch: Hunting**

**The influence of red deer on forest habitats of Moslavačka Mountain**

**Nenad Nekvapil, M. Sc., Bacc. Eng. Forestry**

**Thesis performed at Faculty of Agriculture in Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek**

**Supervisor: PhD Siniša Ozimec, Associate Professor**

The influence of red deer on forest habitats of Moslavačka Mountain was researched in the area of the hunting ground VII/15 „Zapadna Garjevica“. Research was carried out between April and end of September, 2012, on 535.34 ha surface area, at identical localities as the previous research done 24 year ago, in 1988. All of undamaged and damaged trees had been recorded, which were divided into categories of small damaged, medium and highly damaged, depending on damage type. Rumen content from shot red deer game was analysed, as well as chemical content of bark of the European hornbeam. Total of 198.271 trees classified into 13 dendroflora species were recorded, 76.2% of which was undamaged and 23.8% was damaged. Small damage intensity was found in 4.1% trees, medium in 4.7% and heavy damage in 15.0%. The most exposed to influence from red deer were those tree species having smooth bark and lower diameter at breast height, while the damage intensity decreased with higher diameter at breast height which is related to higher tree age. European hornbeam makes 26.8% of total researched trees and is the most exposed to damages by red deer. Total damage intensity of the European hornbeam amounts 15.0% or 56 trees per hectare, with the most damaged trees having diameter at breast height from 10.0 to 14.9 cm. Total tree damage in the forest habitats of Moslavačka Mountain decreased by 0.8% compared to condition determined in 1988. Seasonal diet spectrum of red deer depends on natural food source. During the winter it feed by bark stripping and browsing leaves, buds and small twigs, thus making damages on trees. Increase in population size, as well as population density of red deer during 24-year period, from 1988 to 2012, did not disturbed regular development and stability of the forest habitats of the Moslavačka Mountain. Integration of measures in forest and hunting management improves forest benefit functions and contributes to conservation of the forest ecosystems.

**Number of pages:** 106

**Number of figures:** 16

**Number of tables:** 30

**Number of references:** 101

**Original in:** Croatian

**Key words:** red deer, habitat, forest, trees, damage, hunting

**Date of the thesis defense:** 11 July 2016

**Reviewers:**

1. **PhD Tihomir Florijančić, Full Professor** – Chairman
2. **PhD Siniša Ozimec, Associate Professor** – Supervisor and member
3. **PhD Dragan Gačić, Associate Professor** – Co-supervisor and member
4. **PhD Andrijana Rebekić, Assistant Professor** – Member
5. **PhD Ivica Bošković, Assistant Professor** – Member

**Thesis deposited in:** National and University Library in Zagreb, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, University of Zagreb, University of Rijeka, University of Split

## **Predgovor**

Za vrijeme izrade ove disertacije često sam razmišljao kako i na koji način napisati ove stranice. Naposljetku sam zaključio, napisat ću ih na kraju. Ubrzo sam postao svjestan da ću tek tada, sebi i drugima, vjerodostojno prikazati i makar djelomično dočarati sveobuhvatnost i širinu ove teme.

Osobito sam zahvalan izv. prof. dr. sc. Siniši Ozimcu, izv. prof. dr. Draganu Gačiću i prof. dr. sc. Tihomiru Florijančiću na mnogobrojnim sugestijama, savjetima, poticajima i novim saznanjima.

Velika hvala doc. dr. sc. Andrijani Rebekić za pomoć i savjete pri statističkoj obradi podataka i smjernicama za što kvalitetniji prikaz rezultata, te doc. dr. sc. Alanu Antonoviću i izv. prof. dr. sc. Krešimiru Krapincu sa Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Velike riječi zahvale upućujem gosp. Josipu Knepru, dipl. inž. šum., umirovljenom djelatniku Uprave šuma Podružnice Bjelovar koji je prvi na području Moslavačke gore proučavao štete od jelenske divljači 1988. godine. Njegovi objavljeni rezultati potaknuli su ideju za nastavkom istraživanja ove problematike.

Zahvaljujem voditelju Uprave šuma Podružnice Bjelovar, gosp. Stjepanu Kovačeviću, dipl. inž. šum., upravitelju Šumarije Garešnica, gosp. Mladenu Grajdlu, dipl. inž. šum., koji su mi omogućili provedbu opsežnih terenskih istraživanja.

Zahvaljujem lovnim stručnjacima i zaposlenicima Lovnog gospodarstva „Moslavina“ d.o.o. na razumijevanju, ukazanoj podršci i nesebičnoj pomoći.

mr. sc. Nenad Nekvapil, dipl. inž. šum.



## KAZALO

<b>1. UVOD</b>	1
1.1. Pregled literature	3
1.2. Zoološka sistematika i biologija jelena običnog	6
1.3. Lovni status jelena običnog	8
1.4. Staništa i stanišni tipovi	9
1.5. Povijest gospodarenja šumama Moslavačke gore	10
1.6. Cilj istraživanja	12
<b>2. MATERIJAL I METODE RADA</b>	13
2.1. Opći podaci o području istraživanja	13
2.2. Prirodno-geografska obilježja istraživnog područja	15
2.2.1. Reljef, tla i vode	16
2.2.2. Klima	17
2.2.3. Šumski stanišni tipovi	19
2.3. Terenska istraživanja	24
2.3.1. Utvrđivanje oštećenja drveća od jelenske divljači	24
2.3.2. Uzimanje uzoraka iz buraga odstrijeljene jelenske divljači	30
2.3.3. Uzimanje uzoraka običnog graba ( <i>Carpinus betulus</i> L.)	30
2.4. Laboratorijska istraživanja	31
2.4.1. Analiza sadržaja buraga	31
2.4.2. Analiza kemijskog sastava kore običnog graba	31
2.5. Statistička obrada podataka	34
<b>3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b>	38
3.1. Oštećenost stabala u šumskim staništima Moslavačke gore u 2012. godini	38
3.1.1. Oštećenost u II. dobnom razredu	38
3.1.2. Oštećenost u III. dobnom razredu	41
3.1.3. Oštećenost u IV. dobnom razredu	44
3.1.4. Oštećenost u V. dobnom razredu	47
3.1.5. Oštećenost u VII. dobnom razredu	50

3.2.	Razlike u učestalosti vrsta dendroflora ovisno o dobnom razredu i kategoriji oštećenja	52
	3.2.1. Učestalost prema sastavu dendroflora	52
	3.2.2. Ukupna učestalost kategorija oštećenja drveća u šumskim staništima	56
3.3.	Raspodjela kategorija oštećenja po dobnim razredima i sastavu dendroflora	57
3.4.	Usporedba oštećenosti šumskih staništa prema istraživanjima provedenima 1988. i 2012. godine	60
	3.4.1. Usporedba oštećenosti po dobnim razredima	62
	3.4.2. Usporedba oštećenosti po sastavu dendroflora i dobnim razredima	62
3.5.	Sadržaj jelenskih buraga	73
3.6.	Kemijski sastav kore običnog graba	74
3.7.	Brojnost populacije jelenske divljači	76
3.8.	Lovnogospodarski objekti, prehrana i prihrana u lovištu	77
<b>4.</b>	<b>RASPRAVA</b>	<b>83</b>
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČCI</b>	<b>93</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA</b>	<b>95</b>
<b>7.</b>	<b>SAŽETAK</b>	<b>102</b>
<b>8.</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>103</b>
<b>9.</b>	<b>PRILOG</b>	<b>104</b>

## 1. UVOD

Šuma je biljna zajednica šumskog drveća, grmlja i prizemnoga raslinja koja suvislo obrasta šumsko tlo, potrajno ispunjava gospodarske i općekorisne uloge te ima uravnotežene odnose s ostalim članovima ekosustava.

Šume su jedan od najvrjednijih obnovljivih prirodnih resursa. Ukupna površina šumskih područja u Europi iznosi 215,267.000 ha ili 32,8 % kopnene površine. Šumovitost je najveća u sjevernoj Europi i iznosi prosječno 53 %, dok je najniža (23,5 %), u jugoistočnoj Europi. Prosječni porast šumskih površina u Europi uslijed aktivnosti pošumljavanja i prirodnog širenja šume iznosi 700,000 ha ili 0,33 % godišnje (Forest Europe, 2015.).

Šume u Republici Hrvatskoj rasprostiru se na površini od 1,220.000 ha ili 34,3 % kopnene površine. Šumska vegetacija Hrvatske fitocenološki je svrstana u 6 razreda, 8 redova, 19 sveza i 102 asocijacije (Vukelić, 2012.). Prirodne šumske zajednice obilježavaju različite pojaseve šumske vegetacije koji se protežu od sredozemnih, preko nizinskih, brežuljkastih, brdskih, gorskih, do pretplaninskih područja. Autohtonu šumsku dendrofloru čini oko 260 vrsta drvenastih biljaka, od kojih su 60 gospodarski važne (Franjić i Škvorc, 2010.).

Antropogeni utjecaj najizraženiji je u gospodarskim šumama u kojima je glavni cilj proizvodnja drveta. Sve životinjske vrste koje obitavaju u tim šumama i uključene su u procese funkcioniranja šumskog ekosustava čovjek promatra prvenstveno s ekonomskog stajališta te ih smatra korisnima, štetnima ili indiferentnima.

Lovstvo je gospodarska djelatnost koja je vezana uz šume jer šuma kao stanišni tip pruža vrlo pogodne uvjete za obitavanje pripadnika krupne divljači, kao što su: jelen, srna, divlja svinja i medvjed, dok su za sitnu divljač, primjerice zeca i fazana, značajne mlade sastojine I. dobnog razreda i izolirane manje šume okružene poljoprivrednim površinama.

Jelen obični (*Cervus elaphus* L.) je divlja životinjska vrsta koja obitava u Republici Hrvatskoj, s lovnim statusom krupne divljači. Prema načinu prehrane je biljožder-preživač koji svoje hranidbene potrebe zadovoljava konzumiranjem biljne hrane zastupljene u staništu (Janicki i sur., 2007.).

Pri tome uzrokuje oštećenja različitog intenziteta na šumskom drveću, ponajprije brstom izbojaka i mladica te guljenjem kore, naročito sljedećih vrsta: poljskog jasena, topole, vrbe, običnog graba, obične bukve, obične jele, obične smreke i lipe.

Štete od jelenske divljači su veliki i stalni problem u gospodarenju šumama, prisutan u mnogim državama, pa i u Republici Hrvatskoj. Prema dostupnim podacima, oštećenost šuma uzrokovana biotičkim čimbenicima (štetni kukci, biljni patogeni, divlje životinje, brst i ispaša) na razini cijele Europe iznosi 37 mil. ha ili 3,1 %. (Forest Europe, 2015.).

Podaci prikupljeni iz 19 država koje obuhvaćaju 48 % šumskog područja Europe pokazuju da je oštećenost šuma od divljih životinja najviša u jugoistočnoj Europi (3,4 %) te središnjo-istočnoj Europi (2,9 %). Među državama sa znatnim udjelom šumskih površina oštećenih od divljači ističu se: Albanija (33,8 %), Rumunjska (8,9 %), Belgija (3,9 %) i Irska (3,4 %), dok je u Republici Hrvatskoj oštećenost procijenjena na površine od 700 ha ili 0,04 % ukupnih šumskih površina.

Štete od krupne divljači (jeleni, srna, divokoza), svake godine u Austriji zahvaćaju oko jedne trećine ukupne šumske površine, pri čemu je gubitak procijenjen na najmanje 200 mil. eura za 10.000 km<sup>2</sup> oštećenih šuma (Reimoser, 2003.). U Češkoj je 1999. godine utvrđena oštećenost na 220.000 hektara (Čermák i sur., 2004.a, 2004.b). Štetno djelovanje jelenske divljači na šumska staništa opaženo je u Srbiji (Jović, 1968., Gačić i sur., 2008.), ali vrijednost šteta nije utvrđivana.

Pojavnost, oblici i intenzitet šteta od jelenske divljači na šumskom drveću te njihov utjecaj na razvoj, stabilnost i gospodarsku vrijednost šuma u Hrvatskoj povremeno su istraživane u odabranim šumsko-gospodarskim područjima kojima upravljaju Uprave šuma: Vinkovci, Našice, Požega, Nova Gradiška i Bjelovar. Međutim, sistematska, interdisciplinarna i trajna istraživanja utjecaja populacije jelenske divljači na stabilnost šumskih staništa, kao osnove šumskih ekosustava su izostala.

## 1.1. Pregled literature

Dragišić (1959.) prvi puta ozbiljnije spominje štete od jelenske divljači u Hrvatskoj. Ukazao je kako uzgoj prebrojne populacije jelenske divljači nije ekonomičan jer divljač čini štetu u šumskim staništima, ali bez navoda o obimu i vrijednosti šteta.

Hanzl (1964.) iznosi podatke o oštećenosti šuma od jelenske divljači u brdskim lovištima Slavenskog gorja i s tim povezanim velikim rashodima u šumskom gospodarenju. Prioritetnom mjerom smatra kontrolu brojnosti populacije jelenske divljači jer je utvrđen prosječni omjer jelena prema košutama od 1:5.

Andrašić (1981.) je u razdoblju od 1977. do 1980. godine, na području Šumskog gospodarstva „Hrast“ Vinkovci istraživao štete od divljači nastale odgrizanjem pupova i mladih izbojaka, brstom i guljenjem kore. Zabilježena oštećenja iznosila su od 0,8 % do 94,8 %. Najoštećeniji je bio poljski jasen (70 %), dok je hrast lužnjak bio oštećen 5 %.

Golubović (1985.) je istraživao financijski aspekt šteta od divljači u šumama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. Utvrdio je da oštećena stabalca zaostaju u prirastu i da je prosječni visinski prirast ograđenih stabalaca za 14 % veći od neograđenih.

Knepr (1989.) je tijekom 1988. i 1989. godine istraživao štete od jelenske divljači na šumskom drveću u lovištu smještenom unutar dviju gospodarskih jedinica: Garjevica i Dišnica-Zobikovac-Petkovača, na području Moslavačke gore. Na temelju prikupljenih rezultata predložio je žurne revizije planskih dokumenata, smanjenje broja jelenske divljači, pronalaženje mogućnosti za odgovarajuću prehranu te podizanje i održavanje ograda u šumskim sastojinama u fazi oplodne sječe.

Viličić i Krejči (2002.) proveli su pokus u ograđenom dijelu Gospodarske jedinice „Česma“ radi utvrđivanja debljinskog i visinskog razvoja mladih stabalaca hrasta lužnjaka, širine krošanja i produkcije biomase, ukoliko bi tijekom vegetacijskog mirovanja bila izložena brstu. Istraživana sastojina je na kraju pete vegetacijske sezone imala oko 17.600 stabalaca hrasta lužnjaka, što ukazuje na njenu dobru pomlađenost. Pretpostavili su da će se nastavkom kontroliranog otkidanja izbojaka s pokusnih stabalaca omogućiti detaljnija kvantifikacija štetnih posljedica zimskog brsta na hrast lužnjak u fazi obnove.

Asher i sur. (2005.) utvrdili su da se jelenska divljač hrani isključivo biljnom hranom, pase travu, djetelinu, zeljaste biljke, brsti tanje drvene grančice, guli koru mlađih stabalaca, jede plodove raznog voća, posebno kesten, bukvicu i žir. Odrasli mužjak dnevno konzumira oko 8 kg prirodne hrane, a košuta oko 6 kg. Jeleni u potragu za hranom kreću kasno uvečer, tijekom noći i u rano jutro.

Gaćić i Danilović (2009.) istraživali su 2007. i 2008. godine štete od jelena i divlje svinje na tri odabrane lokacije u šumskim lovištima Srbije. Kao uzroke šteta od jelenske divljači navode preveliku brojnost, narušenu spolnu i dobnu strukturu populacije, neusklađenost šumskog i lovnog gospodarenja, te nedostatak prirodne hrane, posebice pašnjačkih površina.

Beuk (2012.) je istraživao socijalni odnos unutar jelenskog krda s većim brojem grla, što je ponajprije posljedica stvaranja obiteljskog krda kojeg predvodi zrela košuta sa svojim višegodišnjim potomstvom.

Aleksić (2012.) navodi da najveće štete od jelenske divljači nastaju na mjestima i u vrijeme kada su poremećeni biološki procesi, čija je posljedica preveliki broj jedinki po jedinici površine ili im je onemogućena normalna opskrba hranom.

Andrašić (1972.) navodi da jelen često pregriza mlade stabljike kako bi dosegao vršne izbojke i lišće, što je lako prepoznatljivo po čupavosti pregriznih ploha jer u zubalu nema nausprotnih sjekutića. Također, Andrašić (1984.) navodi da jelen na mladom šumskom drveću brsti izbojke aksijalnih ili terminalnih pupova pri čemu oštećuje krošnjice. Guljenje kore kao oblik oštećenja stabala jelen čini tijekom zime tako da koru nagriza zubima, dok ju ljeti najprije nagriza, a zatim podizanjem glave guli u obliku remena. Koru oštećuje guljenjem i tijekom čišćenja čupe s rogovlja, a po završetku čišćenja ponekad rogovljem udara po kori, no ta oštećenja su neznatna. Guljenje kore je maksimalno ljeti, jer su tada najduži dani, a ponovno se događa zimi radi pomanjkanja hrane. Ukoliko je jelen uznemiravan poljoprivrednim radovima, tijekom dana se hrani izbojcima, a u sumrak odlazi na čistine radi paše. Tako od dnevne postaje noćna divljač.

Kanižaj (2010.) definira štetu od divljači kao svaki gubitak vrijednosti nastao kao posljedica neke radnje divljači, odnosno svaka povreda, uglavnom imovine, koju počini bilo koja divljač. Guljenje kore bit će intenzivnije ukoliko jelenska divljač ne može drugačije utažiti žeđ jer kora drveća sadrži i do 60 % vode. Dosadašnja istraživanja su pokazala da jelenska divljač najradije guli koru sljedećih vrsta drveća: jasen (*Fraxinus* sp.), obična smreka (*Picea abies*) i duglazija (*Pseudotsuga menziesii*), potom bor (*Pinus* sp.), bukva (*Fagus* sp.), ariš (*Larix* sp.), javor (*Acer* sp.), jela (*Abies* sp.) i hrast (*Quercus* sp.), a vrlo rijetko ili gotovo nikada joha (*Alnus* sp.) i breza (*Betula* sp.). Guljenjem kore jasena i obične smreke jelenska divljač namiruje svoje potrebe za vitaminima C i B jer su oni najzastupljeniji u kori tih vrsta drveća. Iskustvo je pokazalo da je guljenje kore često posljedica navike, dosade ili objijesti.

Bubenik (1970.) navodi da jelenska divljač guljenjem kore podmiruje potrebe za mineralima, kao što su: cink, magnezij, bakar, natrij, kalcij i fosfor, dok je tanin iz kore koristan u borbi protiv crijevnih parazita.

Vajda (1974.) je razvrstao štete koje čini jelen u šumskim staništima u četiri kategorije: guljenje kore, odgrizanje pupova i prošlogodišnjih izbojaka, štete nastale struganjem rogovlja, štete uzrokovane udaranjem o stabla već ostruganim rogovljem. Guljenje kore je najizraženije u mladim sastojinama nakon prve prorjede, dok gustoća sastojine, velika granatost i gruba kora djeluju zaštitno. Jeleni većinom gule koru u proljeće, u jutarnjem i večernjem sumraku, pri ulasku i izlasku iz šume, a najmanje za vrijeme parenja. Posljedice proljetnog i ljetnog guljenja kore su mnogostruke: gubitak prirasta, smanjenje kvalitete drveta, opasnost od vjetroloma i snjegoloma, napad mnogobrojnih gljiva truležnica. Ozljede kore najbrže zarašćuju na hrastu, bez stvaranja truležnih promjena u unutrašnjosti, potom na jasenu. Sporije zarastanje ozljeda kore zabilježeno je na bukvi i grabu, dok se najduže oporavljaju javor, jela, borovac, bor i obična smreka. Odgrizanje pupova i prošlogodišnjih izbojaka većinom traje za vrijeme vegetacijskog mirovanja, od kasne jeseni pa sve do izbijanja mladih izbojaka. Ukoliko zapadne snijeg, jelenska divljač odgriza grane koje strše iznad njega. Od bjelogoričnih vrsta najviše stradavaju: topola, bukva, hrast, javor, grab i vrba, a najmanje breza i crna joha, dok je od crnogorice najizloženija jela, manje obična smreka, bor i ariš. Zimi su najugroženije šume smještene na južnoj i zapadnoj ekspoziciji. Oporavak svih vrsta drveća od ovih oštećenja je dugotrajan, jer grane nisu glatko odgrizene, već su zdrobljene i rastrgane. Odgrizanje pupova i prošlogodišnjih izbojaka je češće od guljenja kore, ali su posljedice manje štetne. Oštećene biljke sporije prirašćuju, stabla se deformiraju i nastaju rašlje, a tlo se jače zakorovljuje. Najskuplja posljedica ove štete je neuspjeh prirodnog pomlađivanja. Mladi jednogodišnji jeleni, obično krajem srpnja i tijekom kolovoza, nanose štete na kori stabala u razvojnem stadiju letvika struganjem rogovlja, pri čemu sastružu sve do bjelike dok liko pojedu ili ga ugaze u tlo. Ovaj oblik štete rade samo jednu noć, birajući smolom bogata stabla intenzivnog mirisa. Na oštećenim stablima vidljive su nepravilne raspukline, savijene krpe kore, a katkada i dlaka, budući da jelen vrlo rado trlja svoj vrat o ljepljivo drvo. U usporedbi s guljenjem, štete od struganja i udaranja nisu velike jer su njima zahvaćena pojedina slobodno stojeća ili rubna stabla.

Živojinović (1958.) navodi da jelen hraneći se bukvicom i žirom, uzimajući ih s tla ili iskapanjem, nanosi štete sastojinama u fazi prirodnog pomlađivanja i u rasadnicima.

Šikić (1998.) navodi da divljač ispašom, žirenjem i rovanjem prekida pokrov šumskog tla koje postaje izloženo negativnim utjecajima biotskih i abiotskih čimbenika. To se odražava na smanjeni unos organskih tvari u tlo i na prirast šumskih sastojina. Istovremeno, nestajanjem listinca naglo opada intenzitet mikrobiološke aktivnosti u tlu što uzrokuje bržu degradaciju i otežanu obnovu tla. Divljač gaženjem djeluje i na strukturu tla jer razara strukturne agregate čestica tla. Zbijenost tla smanjuje njegovu prozračnost, a korijenov sustav većine biljaka izbjegava slojeve tla bez dovoljno zraka, čime se ujedno sužava i područje crpljenja hranjivih tvari.

## 1.2. Zoološka sistematika i biologija jelena običnog

Sistematski rang jelena običnog u okviru carstva životinja (*Animalia*) je sljedeći:

Koljeno:	Chordata (svitkovci)
Potkoljeno:	Vertebrata (kralježnjaci)
Razred:	Mammalia (sisavci)
Podrazred:	Theria (pravi sisavci)
Red:	Artiodactyla (parnoprstasi)
Podred:	Ruminantia (preživači)
Porodica:	Cervidae (jeleni)
Potporodica:	Cervinae (pravi jeleni)
Rod:	<i>Cervus</i> (jelen)
Vrsta:	<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758. (jelen obični)

Jelen obični rasprostranjen je u cijeloj Europi, osim u sjevernoj Švedskoj i Norveškoj, sjevernim dijelovima Rusije i na Islandu (Trohar, 2004.). Istraživanjima genetske raznolikosti i filogeografije jelena običnog u Europi (Skog i sur., 2009; Niedzialkowska i sur., 2011.), utvrđeno je postojanje triju divergentnih mitohondrijskih linija (mtDNA) kojima pripadaju današnje populacije, a koje su oblikovane tijekom rekolonizacije Europskog kontinenta iz pribježišta po završetku zadnjeg ledenog doba u Pleistocenu. Zapadnoeuropska ili iberska linija označena kao „A“ obuhvaća Pirenejski poluotok, Francusku, Britansko otočje, Njemačku, Skandinavski poluotok te istok središnje Europe do Poljske i Bjelorusije. Istočnoeuropska ili balkanska linija („C“) obuhvaća veći dio prostora središnje i jugoistočne Europe, a Mediteranska ili Afro-sardinijska linija („B“) obuhvaća otoke Sardiniju i Korziku te dio prostora sjeverne Afrike.



U Hrvatskoj jelen obitava u Podunavlju, Podravini i Posavini te gorskom dijelu između tih porječja, zatim u Gorskom kotaru, na Učki i Čićariji, a širi se i dolazi u rubne sjeverne i zapadne dijelove Like. Pogodna staništa u nizinskom području smještena su uz veće vodotokove, u ritovima i većim kompleksima šuma hrasta lužnjaka, dok se u brdskom i planinskom dijelu voli zadržavati u šumama hrasta kitnjaka, obične bukve i obične jele u kojima nalazi odgovarajuće površine za ispašu.

Odraslog mužjaka nazivamo jelen, ženku košuta, a mladunče tele ili jelenče. Mužjak je veći od ženke; visina u grebenu iznosi od 120 do 150 cm, duljina od 225 do 275 cm, a duljina repa iznosi 15-25 cm. Masa odraslog jelena iznosi 120-250 kg, košute 70-140 kg, a oteljenog teleta od 7 do 12 kg (Tucak i sur., 2002.).

Boja dlake im je od proljeća do jeseni tamno crvenkasta, a po trbuhu bjekasta, dok prije zime dobivaju gušću i dužu dlaku tamnosive boje koju zadržavaju do proljeća.

Jelen nosi rogovlje i ima dugu tamniju dlaku na vratu, grivu, dok je košuta bez rogovlja, a mladom mužjaku rast rogovlja započinje u dobi od godine dana. Svake godine jelen odbacuje i izgrađuje novo rogovlje, koje naraste za oko 120 dana. Za izgradnju rogovlja mase 6-10 kg potrebno mu je 1,7-2,9 kg kalcija i 1,4-2,3 kg fosforne kiseline, što je dnevni unos od 14-27 g (Dragišić, 1957.).

Jeleni imaju dobro razvijen njuh, sluh, vid i okus. Posjeduju kožne mirisne žlijezde. Kreću se na tri načina: korakom, kasom i trkom, pri čemu svaki od načina kretanja ostavlja karakteristične tragove. Uz to, jelen je odličan plivač i može preplivati i veliku rijeku, a kaljužaju se i jeleni i košute (Trohar, 2004.).

Jelenska divljač hrani se isključivo biljnom hranom, jedući zeljaste biljke i tanje drvene grančice, pupove i izbojke, kao i plodove raznih biljaka. Hranidbeni spektar je različit i ovisi o godišnjem dobu. Jelen dnevno pojede oko 8 kg, a košuta oko 6 kg hrane. (Darabuš i sur., 2012.). Prirodna hrana sadrži mnogo kalija, a premalo natrija, pa im je potrebno dodavati sol.

Košute postižu spolnu zrelost u dobi od 15 do 16 mjeseci. Parenje jelena nazivamo rika, započinje sredinom kolovoza ili početkom rujna i traje 5 – 6 tjedana. Vrijeme početka rike u Hrvatskoj pomiče se od istoka prema zapadu. U Baranji i Spačvi, jeleni se počinju javljati poslije 15. kolovoza, a kulminacija je oko 12. rujna. U lovištima slavonskih planina rika započinje oko 20. rujna, dok u Gorskom kotaru i na području Velebita kulminira krajem rujna (Sertić, 2008.). Rika je jača i intenzivnija što je vrijeme hladnije i maglovitije. U sezoni rike jeleni izgube na tjelesnoj masi od 30 do 40 kilograma.

Košuta nosi oko 34 tjedna i u svibnju oteli jedno, rijetko dva teleta. Tele siše 3 – 4 mjeseca i osamostali se s 9 – 12 mjeseci (Darabuš i sur., 2012.). Životni vijek jelenske divljači iznosi 15 – 20 godina, dok gospodarska starost jedinki iznosi 8 – 12 godina.

Prirodni neprijatelji jelena su krupni predatori, medvjed, vuk i ris. Iako su odlični plivači često stradavaju od poplava u nizinskim lovištima. Ekstremno hladna zima s dubokim snijegom i ledenom pokoricom uzrokuje uginuća, dok velike količine oborina i mrazova u vrijeme teljenja mogu uzrokovati uginuća teladi.

Jelenska divljač pokazuje izrazito teritorijalno ponašanje i vezana je za određeni prostor, odnosno stanište u kojem obitava i u pravilu ga ne napušta. Karakteristika života u krdoma je izraziti oblik socijalnog udruživanja divljači (Brna, 1981.). Krda jelena i krda košuta po pravilu su međusobno prostorno odvojena, a njihova veličina varira ovisno o stanišnim uvjetima, dostupnosti i kakvoći hrane i strukturi populacija (Aleksić, 2012.). Na području baranjskih lovišta krda jelena prosječno broje šest jedinki, a krda košuta oko četiri jedinke (Pasa, 1981.).

### **1.3. Lovni status jelena običnog**

Prema odredbama Zakona o lovstvu („Narodne novine“, br. 140/05, 75/09, 153/09, 14/14) jelen obični u Republici Hrvatskoj ima status krupne divljači zaštićene lovostajom.

Pravilnik o lovostaju („Narodne novine“, br. 67/10, 87/10, 97/13) propisuje sljedeća razdoblja lovostaja: za jelena od 16. siječnja do 15. kolovoza, za košutu od 16. siječnja do 30. rujna, te za tele od 1. ožujka do 30. rujna.

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu lova, nošenju lovačkog oružja, obrascu i načinu izdavanja lovačke iskaznice, dopuštenju za lov i evidenciji o obavljenom lovu („Narodne novine“, br. 70/10) lov jelenske divljači obavlja se: vabljenjem; dočekom (na zemlji ili s visoke čeke); šuljanjem; potraživanjem i privozom zaprežnim kolima.

Pravilnik o načinu uporabe lovačkog oružja i naboja („Narodne novine“, br. 68/06, 66/10), propisuje za lov odraslih grla jelenske divljači korištenje oružja s užlijebljenim cijevima, minimalne dopuštene kinetičke energije zrna 2.500 džula na 100 metara i najmanje dopuštene težine zrna od 8,20 grama. Za lov mladunčadi minimalna dopuštena kinetička energija zrna iznosi 1.000 džula na 100 metara, najmanje dopuštene težine zrna od 3,24 grama. Maksimalna dopuštena udaljenost pucanja iznosi 150 metara.

Trofej jelena običnog je rogovlje s dijelom lubanje, kako je određeno Pravilnikom o načinu ocjenjivanja trofeja divljači, obrascu trofejnog lista, vođenju evidencije o trofejima divljači i izvješću o ocijenjenim trofejima („Narodne novine“, br. 92/08). Lovački trofej ocjenjuje ovlaštena komisija, primjenom važećih formula i uputa Međunarodnog savjeta za lovstvo i zaštitu divljači (CIC).

Trofej aktualnog svjetskog prvaka je rogovlje jelena odstrijeljenog 1988. u Bugarskoj sa stečenih 273,60 CIC točaka. Trenutno najjači trofej u Republici Hrvatskoj sa stečenih 261,81 CIC točaka (Slika 1) odstrijelio je 19. rujna 2003. godine Ivica Todorčić u lovištu „Garjevica“ (Arvay, 2014.).



Slika 1. Trofej jelena običnog (261,81 CIC točaka); prvak Republike Hrvatske (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o. )

#### **1.4. Staništa i stanišni tipovi**

Stanište je u ekološkom smislu mjesto gdje živi neki organizam (mikroorganizam, biljka, gljiva, životinja) ili životna zajednica (biocenoza). U interakciji s biocенозом čini višu cjelinu koja se naziva ekosustav. Neke životinjske skupine mijenjaju staništa, ovisno o fazama svoga života. Raznolikost staništa nekog područja usko je povezana s geografskim položajem, razvedenosti reljefa, klimom, hidrografijom te utjecajima čovjeka.

Zakonodavstvo Republike Hrvatske iz područja zaštite prirode primjenjuje sljedeću definiciju prema Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 80/13): „stanište je jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog ili vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima, neovisno o tome je li prirodno ili doprirodno. Sva istovrsna staništa čine jedan stanišni tip.“

Tipovi staništa u Europi opisani su različitim sustavima klasifikacije staništa. Republika Hrvatska izradila je svoju Nacionalnu klasifikaciju staništa (NKS) koja određuje 11 glavnih klasa, označenih kodnom oznakom, abecednim slovima od A do K.

Svaka klasa je dalje podijeljena u četiri podrazine stanišnih tipova. Prvih osam klasa sadržava većinu prirodnih tipova staništa. Stanišni tipovi se dokumentiraju kartom staništa.

Popis svih stanišnih tipova u Republici Hrvatskoj sadrži Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, br. 88/2014). Budući da se klasifikacija većine staništa zasniva na biljnim zajednicama (Topić i Vukelić, 2009.), važno je poznavati biljke, u prvom redu one koje su značajne za dotičnu zajednicu. Mnoga staništa lako su prepoznatljiva upravo po takvim vrstama, osobito ako su pri tom i obilno nazočne pa određuju izgled staništa (Topić i sur., 2006.).

## **1.5. Povijest gospodarenja šumama Moslavačke gore**

Početna godina organiziranog gospodarenja šumama Moslavačke gore je 1874., kada je na području Bilogorsko-podravске regije osnovana Đurđevačka i Križevačka imovna općina sa sjedištem u Bjelovaru (Lacković, 1974.). Šume i šumska zemljišta bila su u vlasništvu imovnih općina, države, privatnih šumoposjednika i zemljišnih zajednica. Izgradnjom željezničkih pruga i pilana započinje organizirano iskorištavanje šuma Moslavačke gore, kojima u razdoblju od 1918. do 1921. godine gospodari Šumarija Garešnica. Odjel za šumarstvo, osnovan 1945., preuzeo je upravljanje nad državnim šumama, šumama zemljišnih zajednica i nadzor nad privatnim šumama.

Šumska gospodarstva Bjelovar, Daruvar i Križevci spajaju se 1964. u Šumsko gospodarstvo „Mojca Birta“ Bjelovar. Kasnije, spajanjem Šumskog gospodarstva Bjelovar i Šumskog gospodarstva Koprivnica, 1970. ustanovljeno je Združeno šumsko poduzeće sa sjedištem u Bjelovaru. To je vrijeme uspona šumarstva, ulažu se značajna financijska sredstva u obnovu šuma, izgradnju prometnica, i uvodi mehanizacija u sve faze rada.

Preustrojem provedenim 1975. osnovana je Poslovna zajednica šumarstva i drvne industrije Bjelovar, u čijem sastavu su Šumska gospodarstva Bjelovar, Koprivnica i Varaždin s pripadajućim drvnim industrijama. Šumska gospodarstva Koprivnica i Bjelovar ponovno se 1985. udružuju u Šumsko gospodarstvo "Mojca Birta" Bjelovar.

Javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj „Hrvatske šume“ p.o. Zagreb, osnovano je 1. siječnja 1991. godine. Početkom 2002. pretvoreno je u trgovačko društvo, a uprave šuma postaju podružnice.

Uprava šuma podružnica Bjelovar danas upravlja i gospodari šumama i šumskim zemljištima ukupne površine 135.325 ha, ukupne drvne zalihe 36,398.067 m<sup>3</sup> i godišnjeg tečajnog prirasta od 895.872 m<sup>3</sup>. Administrativno je podijeljena u 15 šumarija: Bjelovar, Čazma, Daruvar, Đulovac, Garešnica, Grubišno Polje, Ivanska, Lipik, Pakrac, Sirač, Suhopolje, Veliki Grđevac, Velika Pisanica, Virovitica i Vrbovec.

## 1.6. Cilj istraživanja

### Ciljevi istraživanja su sljedeći:

1. Utvrditi oblike i intenzitet oštećenja od jelenske divljači na stablima različitih razvojnih stadija u istraživanim šumskim stanišnim tipovima.
2. Utvrditi dendrološki sastav drveća najoštećenijeg od jelenske divljači.
3. Utvrditi kemijski sastav kore drveća na kojima su oštećenja najveća i najučestalija.
4. Utvrditi utjecaj populacije jelenske divljači na razvoj i stabilnost šumskih ekosustava.
5. Utvrditi sezonske aspekte prehrane jelenske divljači i povezanost s oštećenjima stabala.
6. Utvrditi utjecaj prehrane i prihrane na smanjenje šteta od jelenske divljači.

### Hipoteze istraživanja su sljedeće:

1. Prevelika brojnost i narušena uzrasna i spolna struktura populacije jelenske divljači uzrokuje štete i negativno utječe na šumske stanišne tipove.
2. Štete od jelenske divljači nastale brštenjem vršnih pupova i izbojaka negativno utječu na visinski prirast pomlatka i mladih stabala u šumskim staništima.
3. Guljenje kore drveća mogući je uzročnik velikih gubitaka u biološkoj proizvodnji šumskih ekosustava.
4. Drveće s glatkom i mekanom korom je najugroženije od jelenske divljači.
5. Prikladna i redovita prehrana i prihrana jelenske divljači smanjuju štete na šumskom drveću.

## 2. MATERIJAL I METODE RADA

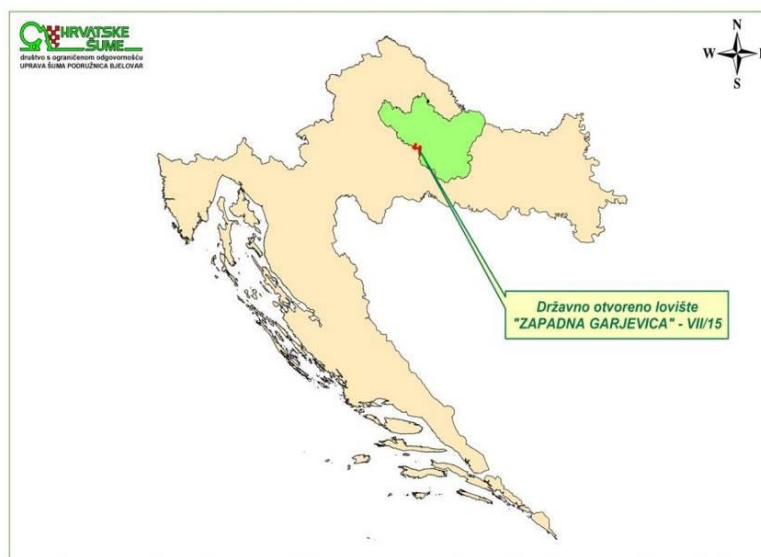
### 2.1. Opći podaci o području istraživanja

Terenska istraživanja utjecaja jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore provedena su na području državnog otvorenog lovišta broj VII/15 „Zapadna Garjevica“, u odabranim šumskim odsjecima dviju Gospodarskih jedinica: „Garjevica-Garešnica“ i „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“ kojima gospodari Šumarija Garešnica (Slika 2).

Koncesionar državnog lovišta broj VII/15 „Zapadna Garjevica“ u razdoblju od 2005. do 2035. godine je Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o. iz Zagreba, koje lovištem gospodari prema važećoj lovnogospodarskoj osnovi za razdoblje od 1. travnja 2009. do 31. ožujka 2015. godine. Lovište je namijenjeno prirodnom uzgoju krupne divljači otvorenog tipa. Cilj je lovnog gospodarenja uzgoj zdrave, otporne i normalno razvijene krupne divljači srednje do visoke trofejne vrijednosti, prvenstveno jelena običnog i jelena lopatara, te u manjoj mjeri obične srne, muflona i divlje svinje.

Ukupna površina lovišta iznosi 25.799 ha, a iskaz površina prikazuje tablica 1.

Najveći dio površina lovišta (oko 20.000 ha) administrativno pripada teritoriju Bjelovarsko-bilogorske, a manji dio (oko 5.800 ha) teritoriju Sisačko-moslavačke županije. Lovište obuhvaća centralni masiv Moslavačke gore i blago se spušta od njenog najvišeg vrha u svim smjerovima (LGO, 2009.).



Slika 2. Zemljovid Republike Hrvatske s označenim područjem Uprave šuma podružnice Bjelovar i istraživanog lovišta (Izvor: Odjel za uređivanje šuma UŠP Bjelovar, 2014.)

Tablica 1. Površine državnog otvorenog lovišta broj VII/15 „Zapadna Garjevica“ po kulturama i zemljovlasničkim razmjerom (Izvor: LGO, 2009.)

ISKAZ POVRŠINA				
NAZIV POVRŠINE	VRSTA POVRŠINE	KULTURA	ZEMLJOVLASNIČKO RAZMJERJE	ha
ZEMLIŠTE UNUTAR LOVIŠTA	ŠUMSKO	OBRASLO	DRŽAVNO	17 150
			PRIVATNO	2 150
			Σ	19 300
		NEOBRASLO	DRŽAVNO	350
			PRIVATNO	-
			Σ	350
	UKUPNO ŠUMSKO		DRŽAVNO	17 500
			PRIVATNO	2 150
			ΣΣ	19 650
	POLJOPRIVREDNO	ORANICE	DRŽAVNO	750
			PRIVATNO	1 945
			Σ	2 695
		LIVADE	DRŽAVNO	240
			PRIVATNO	550
			Σ	790
		PAŠNJACI	DRŽAVNO	160
			PRIVATNO	190
			Σ	350
		VIŠEGODIŠNJI NASADI (ncograđeni)	DRŽAVNO	40
			PRIVATNO	220
			Σ	260
	OSTALO	DRŽAVNO	-	
		PRIVATNO	-	
Σ		-		
UKUPNO POLJOPRIVREDNO		DRŽAVNO	1 190	
		PRIVATNO	2 905	
		ΣΣ	4 095	
SVEUKUPNO ŠUMSKO I POLJOPRIVREDNO		DRŽAVNO	18 690	
		PRIVATNO	5 055	
		ΣΣ	23 745	
VODE UNUTAR LOVIŠTA	TEKUĆICE	PRIRODNE	RIJEKE	-
			POTOCI	25
			Σ	25
		UMJETNE	KANALI i dr.	5
			ΣΣ	30
	STAJAČICE	PRIRODNE	JEZERA	-
			MOČVARE I BARE	-
			OSTALO	-
			Σ	-
		UMJETNE	AKUMULACIJE	4
			RETENCIJE	-
			OSTALO	-
			Σ	4
			ΣΣ	4
SVEUKUPNE VODE			34	
SVEUKUPNO LOVIŠTE PREMA VLASNIŠTVU		DRŽAVNO	18 724	
		PRIVATNO	5 055	
SVEUKUPNE LOVNE POVRŠINE			23 779	
POVRŠINE NA KOJIMA SE NE USTANOVLJAVA LOVIŠTE, A OPISANE SU GRANICOM LOVIŠTA	GRAĐEVINSKO ZEMLIŠTE			1 800
	JAVNE POVRŠINE (ceste i dr.)			120
	POSEBNO ZAŠTIĆENI OBJEKTI PRIRODE			-
	OGRAĐENI NASADI			100
	PRIVREDNI RIBNJACI			-
	OSTALO (minirane površine i dr.)			-
			Σ	2 020
POVRŠINE OPISANE GRANICOM LOVIŠTA			25 799	



Lovnogospodarskom osnovom propisano je gospodarenje divljači prema sljedećem brojnom stanju:

- Jelen obični        800 grla
- Jelen lopatar      150 grla
- Srna obična        600 grla
- Muflon              200 grla
- Divlja svinja      500 grla
- Zec obični         100 grla
- Fazan                200 kljunova

Naseljena mjesta smještena su uz rubne dijelove lovišta. Uz zapadnu granicu smještena su sela: Gornja Jelenska, Mustafina Klada, Andigola, Vrtlinska, Pavličani i Pobjenik; uz sjevernu: Grabovnica, Vučani, Donji i Gornji Miklouš, Martinac, Samarica i Šimljana; uz istočnu granicu: Oštri Zid, Šimljanik, Gornja Garešnica, Trnovitički Popovac i Dišnik, uz južnu granicu: Velika i Mala Bršljanica, Krajiška Kutinica, Kutinica, Donja Paklenica i Gornja Jelenska. U središnjem dijelu lovišta smještena su naselja Podgarić i Novo Selo Garešničko.

## **2.2. Prirodno-geografska obilježja istraživanog područja**

Moslavačka gora smještena je u središnjoj Hrvatskoj na granici Bjelovarsko-bilogorske i Sisačko-moslavačke županije. Omeđena je rijekama Česmom, Lonjom i Ilovom. Nije prostorno velika i visoka, ali ima mnogo gorskih kosa i izraženih grebena. Pruža se pravcem sjeverozapad-jugoistok. Visinske kote su Humka (487 m), Vis (444 m), Kaluđerov grob (437 m) i Mjesec (354 m).

Uredbom o proglašenju Regionalnog parka „Moslavačka gora“ („Narodne novine“, br. 68/11) u lipnju 2011. godine proglašen je Regionalni park „Moslavačka gora“, koji obuhvaća prirodno i dijelom kultivirano područje Moslavačke gore, jugozapadnog dijela Bjelovarsko-bilogorske i sjeveroistočnog dijela Sisačko-moslavačke županije, ukupne površine 15.111,32 ha.

### 2.2.1. Reljef, tla i vode

Lovište je podjednako brdskog i nizinskog tipa. Oko 50 % površine nalazi se u visinskom pojasu do 200 m n/v, dok je ostatak između 200 m i 487 m n/v (Humka).

Teren je blago valovit, brežuljkaste konfiguracije, ispresijecan plitkim do srednje dubokim i širokim jarcima. Jače inklinacije, čak do 45°, prisutne su pojedinačno na vrlo rijetkim mjestima, dok manji dio lovišta, prema jugoistočnoj i istočnoj granici, prelazi u blago brežuljkasti do ravničarski teren. Sveukupne orografske prilike vrlo su pogodne za uzgoj krupnih vrsta divljači (LGO, 2009.).

U istraživanom području prisutni su sljedeći tipovi tala: lesivirano tlo (luvisol) i distrično smeđe tlo iz skupine automorfni tala, te pseudoglejno tlo, podtip pseudoglej-glej iz skupine hidromorfni tala (Ivezić i Presečan, 1983.).

Luvisoli se najčešće formiraju na ilovastim supstratima ili stijenama čijim se raspadanjem može formirati dublji ilovasti profil. Luvisol je formiran na silikatnom supstratu i lesolikim sedimentima i posjeduje povoljna fizikalna svojstva. Površinski horizonti su po mehaničkom sastavu pjeskovite ili praškaste ilovače sa sadržajem humusa pod šumskom vegetacijom 3 – 10 %. Reakcija tla je slabo do umjereno kisela (pH 5-6). Ovaj tip tla daje sve preduvjete za normalan rast i razvoj prirodnih šumskih sastojina (Martinović, 2003.). U istraživanom području lesivirano tlo je zastupljeno na površini od 187,30 ha, u visinskom rasponu između 125 m i 250 m n/v.

Distrično smeđe tlo je vrlo loše plodnosti, a formira se na kremenim-silikatnim supstratima s malom količinom bazičnih kationa (pješčenjaci, škrljci, kiseli eruptivi itd.). U pravilu to su pjeskovite ilovače propusne za vodu i dobro prozračne s promjenjivom količinom humusa, ukupne dubine profila 60 – 80 cm. Tlo je kisele reakcije (pH 4,5-5,5), s dovoljno biljkama pristupačnog kalija (Ćirić, 1986.). Distrična smeđa tla povoljna su za unošenje brzorastućih vrsta četinjača (Martinović, 2003.; Škorić, 1986.). U istraživanom području distrično smeđe tlo površinski je najzastupljenije, na površini od 309,85 ha, u visinskom rasponu između 140 m i 410 m n/v.

Pseudoglej je tlo vezano za ravničarske terene s blagim nagibima i karakterizira ga izmjena vlažnog i suhog razdoblja što uzrokuje redukcijske i oksidacijske procese i tvorbu konkrecija željeza i mangana (Ćirić, 1986.). Površinski horizonti po teksturi su praškaste ilovače s više od 40 % čestica praha, dok je nepropusni sloj glinasta ilovača.

Tlo pod šumskom vegetacijom sadrži od 3 do 5 % humusa, slabo je do umjereno kiselo (pH 5-6). Podtip pseudoglej-glej po fizičkim i kemijskim osobinama vrlo je sličan ravničarskom psudogleju (Ivezić i Presečan, 1983.).

U istraživanom području ovaj podtip rasprostranjen je na površini od 38,19 ha, u visinskom rasponu između 125 m i 160 m n/v. Na ovom tlu uspijevaju šumska zajednica hrasta lužnjaka i običnoga graba i umjetno podignute sastojine obične smreke.

Većih vodotoka nema, ali su zastupljeni manji vodotoci, među kojima su vodom najbogatiji: Podgradski jarak, Kamenica jarak, Jelenska, Perušić, Vilenjak, Sredska, Mlinska i Grabovnica. Ovi vodotoci spuštaju se u svim smjerovima s masiva Moslavačke gore, a pripadaju slivu rijeke Česme. Od voda stajaćica treba spomenuti akumulaciju u Podgariću površine oko 2 ha (LGO, 2009.).

### 2.2.2. Klima

Klima istraživanoga područja (prema Köppenovoj klasifikaciji klima) pripada klimatskom tipu umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom (Cfb), koja prevladava u kontinentalnom, nizinskom dijelu Hrvatske (Šegota i Filipčić, 2003.).

Za prikaz klime istraživanog područja korišteni su podaci meteorološke postaje Bjelovar (141 m nadmorske visine) za razdoblje od 1983. do 2013. godine.

Podaci o srednjim mjesečnim i godišnjim vrijednostima temperature zraka i količinama oborine prikazani su u tablici 2, dok obilježja godišnjeg hoda ovih klimatskih elemenata prikazuje Walterov klimatski dijagram (Grafikon 1).

Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti temperature zraka i količine oborine za meteorološku postaju Bjelovar (1983. – 2013.)

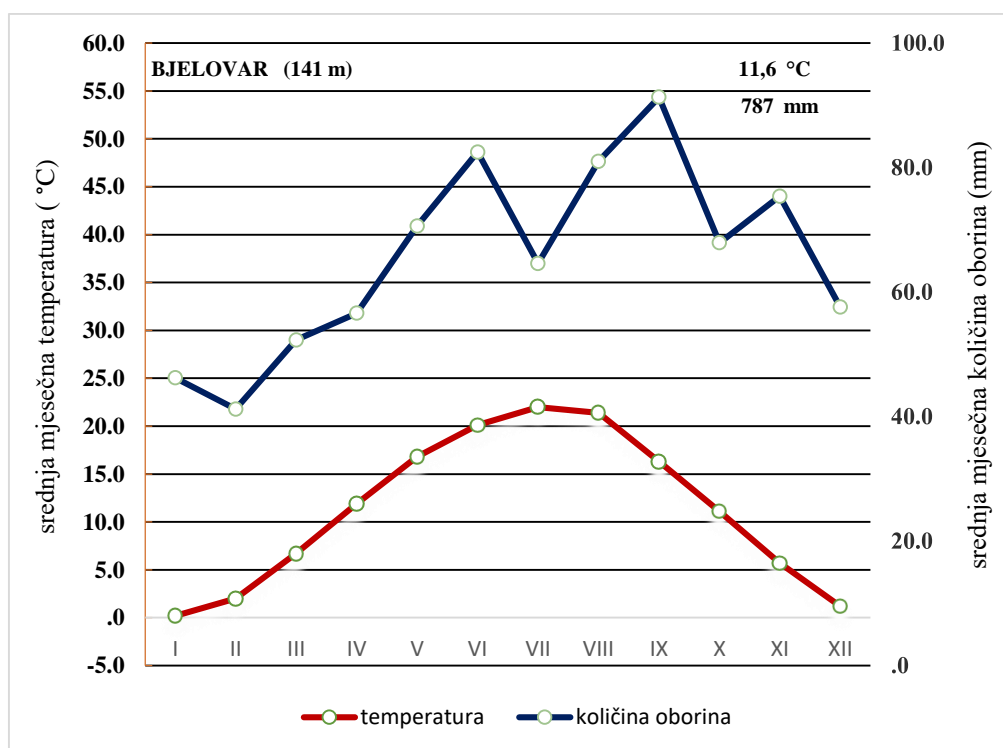
MJESEC	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Godišnja vrijednost
Temperatura zraka (°C)	0,2	2,0	6,7	11,9	16,8	20,1	22,0	21,4	16,3	11,1	5,7	1,2	<b>11,3</b>
Količine oborine (mm)	46,2	41,2	52,3	56,6	70,6	82,5	64,6	81,0	91,3	67,9	75,4	57,6	<b>787,2</b>

Srednja godišnja temperatura zraka u razdoblju motrenja iznosi 11,3 °C. Najvišu mjesečnu temperaturu ima srpanj (22,0 °C), a najnižu siječanj (0,2 °C). Apsolutni maksimum temperature zraka iznosi 38,5 °C, dok je apsolutni minimum –23,0 °C.

Apsolutna amplituda temperature iznosi 61,5 °C i pokazuje stvarne temperature zraka kojima je izložen sav biljni i životinjski svijet. Srednje temperature zraka godišnjih doba su: proljeće (11,8 °C); ljeto (21,2 °C); jesen (11,0 °C) i zima (1,1 °C). Srednja temperatura vegetacijskog razdoblja, od travnja do rujna, iznosi 18,1 °C.

Prosječna ukupna godišnja količina oborina iznosi 787,2 mm. Godišnji hod oborine odgovara kontinentalnom tipu klime. Veći dio oborine padne u toplijem dijelu godine (IV.-IX.), s maksimumom (91,3 mm) u rujnu i minimumom (41,2 mm) u veljači. Raspodjela oborina po godišnjim dobima je: proljeće (179,5 mm); ljeto (228,1 mm); jesen (234,6 mm) i zima (145,0 mm). U vegetacijskom razdoblju, od travnja do rujna, padne 446,6 mm ili 56,7 % godišnje količine oborine. Snijeg je najčešći u siječnju, veljači i prosincu, ali se može javiti u studenom, te u ožujku. Mraz je najčešći u razdoblju od siječnja do ožujka, te od listopada do prosinca. Dominantan je sjeveroistočni vjetar.

Godišnji kišni faktor (KFG) iznosi 69,6 što potvrđuje da je klima u godišnjem prosjeku semihumidna i umjereno topla.



Grafikon 1. Walterov klimatski dijagram za meteorološku postaju Bjelovar (1983. – 2013.)

### 2.2.3. Šumski stanišni tipovi

Šumski stanišni tipovi istraživanog područja razvrstani su prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (Državni zavod za zaštitu prirode, 2014.).

#### E. Šume

#### E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava

#### E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume

#### E.3.1.1. Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (tipična subasocijacija)

Šuma hrasta lužnjaka fitocenološki je određena u rangu asocijacije *Carpino betuli-Quercetum roboris* (Anić 1959) Rauš 1971. Ova asocijacija pripada srednjoeuropskoj svezi *Carpinion betuli* Isller 1931, koja objedinjuje listopadne mezofilne mješovite šume nizinskih i brežuljkastih pojasa od 120 m do 400 m n/v. Nastala je prirodnom sukcesijom iz šume hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) te je završni stadij razvoja šumske vegetacije nizinskoga područja (Vukelić, 2012.).

U šumi hrasta lužnjaka i običnoga graba tlo nije izloženo poplavi, dok je zimi zasićeno vodom. Sastojine rastu na svježim, ocjedinim niskim reljefnim uzvišenjima („grede“), na pseudoglejnom, odnosno podzolastom tlu koje je slabo kiselo do neutralno. Obični grab (*Carpinus betulus*) najbolji je indikator stajaće i podzemne vode jer podnosi kratkotrajne prolazne poplave, ali ne podnosi stajaću vodu i visoku razinu podzemne vode. Hrast lužnjak (*Quercus robur*) je edifikatorska vrsta asocijacije i svojim velikim udjelom bitno utječe na njezinu strukturu i gospodarsku vrijednost.

U istraživanim odsjecima Moslavačke gore ovaj šumski stanišni tip zastupljen je na površini od 25,23 ha (4,9 % površine istraživanoga područja), u pojasu od 125 m do 160 m n/v, na distričnom smeđem tlu i psudogleju. U sloju drveća, uz hrast lužnjak (*Quercus robur*), nalazimo obični grab (*Carpinus betulus*), crnu johu (*Alnus glutinosa*), trepetljiku (*Populus tremula*), klen (*Acer campestre*) i divlju krušku (*Pyrus piraster*). Sloj grmlja je siromašan vrstama, a najčešće su: obična lijeska (*Corylus avellana*), trušljika (*Frangula alnus*), glog (*Crataegus* sp.), kupina (*Rubus* sp.), svib (*Cornus sanguinea*) i kalina (*Ligustrum vulgare*). U prizemnom sloju rastu: velika mišjakinja (*Stellaria holostea*), ljekoviti plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), metiljeva trava (*Lysimachia nummularia*), dobričica (*Glechoma hederacea*), kopitnjak (*Asarum europaeum*), bijela šumarica (*Anemone nemorosa*), drhtavi šaš (*Carex brizoides*) i druge.

### E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom

Mješovita šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom (Slika 3) fitocenološki je određena u rangu asocijacije *Festuco drymeiae-Carpinetum betuli* Vukelić 1991 ex Marinček 1994. Ova asocijacija pripada svezi *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnofer et al. 1993 koja objedinjuje hrastovo-grabove šume ilirskoga flornoga područja (Vukelić, 2012.). Temeljno je obilježje zajednice prijelaz od ilirskih šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba (*Epimedio-Carpinetum betuli*) prema srednjoeuropskim zajednicama sveze *Carpinion betuli* i prema submontanskim bukovim šumama. Raste na blagim, širokim hrptovima i njihovim padinama do 400 m n/v gdje su najčešća tla obronačni pseudoglej i luvisol.

U istraživanim odsjecima Moslavačke gore ovaj šumski stanišni tip zastupljen je na površini od 294,21 ha (57,1 % površine istraživanog područja), u visinskom pojasu od 140 m do 280 m, na distrično smeđem i lesiviranom tlu. U sloju drveća uz hrast kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*), pojavljuju se i obična bukva (*Fagus sylvatica*), klen (*Acer campestre*) i divlja trešnja (*Prunus avium*). Sloj grmlja je relativno slabije razvijen, a čine ga: obična kurika (*Euonymus europaea*), obična lijeska (*Corylus avellana*), svib (*Cornus sanguinea*), obična kozokrvina (*Lonicera caprifolium*) i čupava kupina (*Rubus hirtus*). U prizemnom sloju rastu: brdska vlasulja (*Festuca drymeia*), dlakavi šaš (*Carex pilosa*), mala pavenka (*Vinca minor*), bodljikava veprina (*Ruscus aculeatus*), lazarkinja (*Asperula odorata*), jednocvjetni mekuš (*Melica uniflora*), šumski šaš (*Carex sylvatica*), žuta mrtva kopriva (*Lamium galeobdolon*), puzava ivica (*Ajuga reptans*), europska zdravčica (*Sanicula europaea*) i druge.

### E.3.2. Srednjoeuropske acidofilne šume hrasta kitnjaka, te obične breze

#### E.3.2.3. Šuma hrasta kitnjaka s brdskom vlasuljom

Šuma hrasta kitnjaka s brdskom vlasuljom fitocenološki je određena u rangu asocijacije *Festuco drymeiae-Quercetum petraeae* (Janković 1968) Hruška-Dell'Uomo 1975. Ova asocijacija pripada svezi *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932, koja objedinjuje acidofilne šume hrasta kitnjaka, pitomoga kestena i obične breze. U sociološkom smislu ovo je granična zajednica u seriji acidofilnih šuma hrasta kitnjaka prema termofilnim zajednicama (Vukelić, 2012.).

U istraživanim odsjecima Moslavačke gore ovaj šumski stanišni tip zastupljen je na površini od 45,19 ha (8,8 % površine istraživanog područja).

Šuma hrasta kitnjaka s brdskom vlasuljom razvija se na toplim prisojnim padinama južnih i jugozapadnih ekspozicija brdskih grebena (200 m-300 m n/v), na osrednje kiselim i nešto dubljim tlima kao što su luvisol tipični i luvisol pseudoglejni na silikatnom supstratu, te distrično smeđe tlo na škriljercu. U sloju drveća uglavnom dolazi samo hrast kitnjak (*Quercus petraea*), a pojedinačno obični grab (*Carpinus betulus*), obična bukva (*Fagus sylvatica*), velelisna lipa (*Tilia platyphyllos*) i pitomi kesten (*Castanea sativa*). U sloju grmlja dolaze crni jasen (*Fraxinus ornus*) i brekinja (*Sorbus torminalis*).

U prizemnom sloju rastu: brdska vlasulja (*Festuca drymeia*), dlakavi šaš (*Carex pilosa*), crni grahor (*Lathyrus niger*), zvončika (*Campanula persicifolia*), bjelkasta bekica (*Luzula luzuloides*), šumska runjika (*Hieracium murorum*), gomoljasti gavez (*Symphytum tuberosum*) i druge.

#### **E.4. Brdske bukove šume**

##### **E.4.1.1. Šuma bukve s lazarkinjom**

Bukova šuma s lazarkinjom (Slika 4) fitocenološki je određena u rangu asocijacije *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 (sinonim: *Asperulo-Fagetum*) koja pripada podsvezi *Galio odorati-Fagenion* (Tx. 1955) T.Muller 1966, srednjoeuropskih neutrofilnih submontansko-montanskih bukovih šuma u okviru sveze *Fagion sylvaticae* Laquet 1926 (srednjoeuropske bukove i bukovo-jelove šume).

U istraživanim odsjecima Moslavačke gore ovaj šumski stanišni tip zastupljen je na površini od 52,72 ha (10,2 % površine istraživanog područja). Razvija se na distrično smeđem tlu, na sjevernim, zapadnim i sjeverozapadnim ekspozicijama, dok se na strmijim, sjevernim padinama spušta i u pojas kitnjakovo grabovih šuma. Uz običnu bukvu (*Fagus sylvatica*) kao dominantnu vrstu, u sloju drveća još su i hrast kitnjak (*Quercus petraea*), obični grab (*Carpinus betulus*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*), javor mliječ (*Acer platanoides*). U sloju grmlja prisutne su bazga (*Sambucus nigra*), kupina (*Rubus fruticosus*) i svibovina (*Cornus sanguinea*). U prizemnom sloju dominiraju karakteristične vrste asocijacije: lazarkinja (*Asperula odorata*), šumski šaš (*Carex sylvatica*), dlakavi šaš (*Carex pilosa*), šumska mlječika (*Euphorbia amygdaloides*), zdravčica (*Sanicula europaea*), šumska ciklama (*Cyclamen europaeum*), bršljan (*Hedera helix*), kopitnjak (*Asarum europaeum*), ženska paprat (*Athyrium filix femina*), širokolisna veprina (*Ruscus hypoglossum*) i bradavičasta režuha (*Cardamine bulbifera*) i druge.





Slika 3. Šumski stanišni tip E.3.1.5 Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 4. Šumski stanišni tip E.4.1.1. Šuma bukve s lazarkinjom (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 5. Šumski stanišni tip E.4.1.2 Šuma bukve s dugolisnom naglavicom (Izvor: Nekvapil, N.)



#### E.4.1.2 Šuma bukve s dugolisnom naglavicom

Bukova šuma s dugolisnom naglavicom (Slika 5) fitocenološki je određena u rangu asocijacije *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* Sougnez et Thill 1959. Ova asocijacija također pripada podsvezi *Galio odorati-Fagenion* (Tx. 1955) T. Muller 1966 koja objedinjuje srednjoeuropske neutrofilne submontansko-montanske bukove šume u okviru široke sveze *Fagion sylvaticae* Laquet 1926 (srednjoeuropske bukove i bukovo-jelove šume). Obilježje ove šumske fitocenoze je relativno siromašan i homogen florni sastav, izostanak brojnih vrsta ilirske sveze *Aremonio-Fagion*, dominacija brdske vlasulje (*Festuca drymeia*) i dlakavog šaša (*Carex pilosa*) i stalnost vrsta iz flore srednjoeuropskih bukovih šuma (Vukelić, 2012.).

U istraživanim odsjecima Moslavačke gore ovaj šumski stanišni tip zastupljen je na površini od 51,79 ha (10,1 % površine istraživanog područja). Razvija se na lesiviranom tlu, na svim ekspozicijama u visinskom rasponu od 140 m do 200 m n/v. U sloju drveća potpuno prevladava obična bukva (*Fagus sylvatica*), uz primiješani obični grab (*Carpinus betulus*) i hrast kitnjak (*Quercus petraea*) dok je sloj grmlja slabo razvijen. U prizemnom sloju rastu: brdska vlasulja (*Festuca drymeia*), dlakavi šaš (*Carex pilosa*), bradavičasta režuha (*Cardamine bulbifera*), čupava kupina (*Rubus hirtus*), plućnjak (*Pulmonaria officinalis*), žuta mrtva kopriva (*Lamium galeobdolon*), dugolisna naglavica (*Cephalanthera longifolia*), pasji zub (*Erythronium dens-canis*) i druge.

### E.9. Antropogene šumske sastojine

#### E.9.2. Nasadi četinjača

##### E.9.2.1. Nasadi obične smreke (*Picea abies*)

##### E.9.2.3. Nasadi običnog bora (*Pinus sylvestris*)

##### E.9.2.7. Čisti nasadi alohtonih četinjača, nasad europskog ariša (*Larix europaea*)

U odsjecima 27c, 28d, 30g, 32e i 33e Gospodarske jedinice „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“, te u 176c i 193a odsjeku Gospodarske jedinice „Garjevica-Garešnica“ prije četrdeset godina čiste su površine pošumljene sadnicama obične smreke (*Picea abies*), europskog ariša (*Larix europaea*) i običnog bora (*Pinus sylvestris*) na ukupno 45,86 ha ili 8,9 % površine istraživanog područja. Budući da ovo nisu autohtone vrste u flori Moslavačke gore, sastojine su izuzetno loše kvalitete, podložne sušenju i napadu potkornjaka, te predviđene za sanaciju na manjim površinama unosom sadnica hrasta kitnjaka, hrasta lužnjaka i obične bukve.

### 2.3. Terenska istraživanja

Terenska istraživanja provedena su u Gospodarskim jedinicama „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“ i „Garjevica-Garešnica“, u razdoblju od travnja do kraja rujna 2012. godine, na istim lokalitetima kao i prethodno istraživanje provedeno 1988. godine.

Terenskim istraživanjima provedene su sljedeće aktivnosti:

- kategorizacija oštećenja rveća od jelenske divljači;
- uzimanje uzoraka iz buraga odstrijeljene jelenske divljači;
- uzimanje uzoraka kolutova običnog graba (*Carpinus betulus* L.).

#### 2.3.1. Utvrđivanje oštećenja drveća od jelenske divljači

Oštećenja na stablima i mladim biljkama, primijećena i zabilježena tijekom terenskih obilazaka, razvrstana su u tri kategorije:

- **Malo oštećenje:** u srednjedobnim i starijim sastojinama kora je pojedinih stabala jelenskim rogovljem ili zubima tek neznatno oštećena, dok su u sastojinama I. dobnog razreda (do 20 godina) djelomično oštećene postrane grančice (Slika 6).
- **Srednje oštećenje:** uzdužno je na dijelu debla oguljen „remen“ kore do 1/4 opsega u srednjedobnim i starijim sastojinama, dok su u mladim sastojinama I. dobnog razreda jako obrštene postrane grančice, ali vršni izbojak nije oštećen (Slika 7, 8).
- **Jako oštećenje:** oguljeno je više od 1/4 opsega kore ili je ona guljena sve do drveta; stablo je polusuho, suho, natrulo ili prelomljeno, dok je u mladim sastojinama oštećen i vršni izbojak; krošnja nalikuje „metli“, a dijelovi stabilaca i grana su atrofični ili hipertrofični (Slika 9, 10, 11).



Slika 6. Malo oštećeno stablo običnog graba u sastojini IV. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 7. Srednje oštećeno stablo običnog graba u sastojini III. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 8. Srednje oštećena stabalca I. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 9. Jako oštećeno stablo u sastojini II. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 10. Jako oštećeno stablo u sastojini II. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)



Slika 11. Jako oštećeno stabalce u sastojini I. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)

Prije terenskog istraživanja izrađen je obrazac za unos podataka na terenu sa svim elementima potrebnim za daljnju obradu podataka. Veličina tablice ovisila je o prsnom promjeru stabala zatečenih na primjernoj površini (Tablica 3).

Tablica 3. Obrazac za unos podataka pri terenskom istraživanju

Sredina debljinskog stupnja	Vrsta drveća	Odsjek:			
		Neoštećena stabla	Malo oštećena stabla	Srednje oštećena stabla	Jako oštećena stabla
cm		komada	komada	komada	komada
7,5					
Ukupno					
12,5					
Ukupno					
17,5					
Ukupno					

Determinacija i kategorizacija oštećenja vrsta drveća od jelenske divljači urađena je u deset odsjeka Gospodarske jedinice „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“ i trideset odsjeka Gospodarske jedinice „Garjevica-Garešnica“ (Slika 13). Podaci o površinama, uređajnim i dobnim razredima unutar istraživanih odsjeka, te površine uzoraka u kojima je provedeno terensko istraživanje navedeni su u tablici 4.

Raspon dobnog razreda ovisi o ophodnji određene sastojine. Ophodnja je vrijeme koje protekne od osnivanja jedne šumske sastojine do njene konačne sječe; izražava se godinama, a duljina joj ovisi o cilju gospodarenja, šumskouzgojnim svojstvima vrsta drveća i ekološkim čimbenicima. Ako je ophodnja sastojine 30 godina, raspon dobnog razreda iznosi 5 godina; u sastojinama do 60 godina, dobnim razredi iznose 10 godina, dok je raspon dobnog razreda 20 godina u svim šumskim sastojinama ophodnje iznad 60 godina.

Zbog nepostojanja standardne metodologije snimanja šteta od jelenske divljači, za prikupljanje terenskih podataka u istraživanim odsjecima odabrana je metodologija koju se koristi pri uređivanju šuma, a to je metoda primjernih pruga.

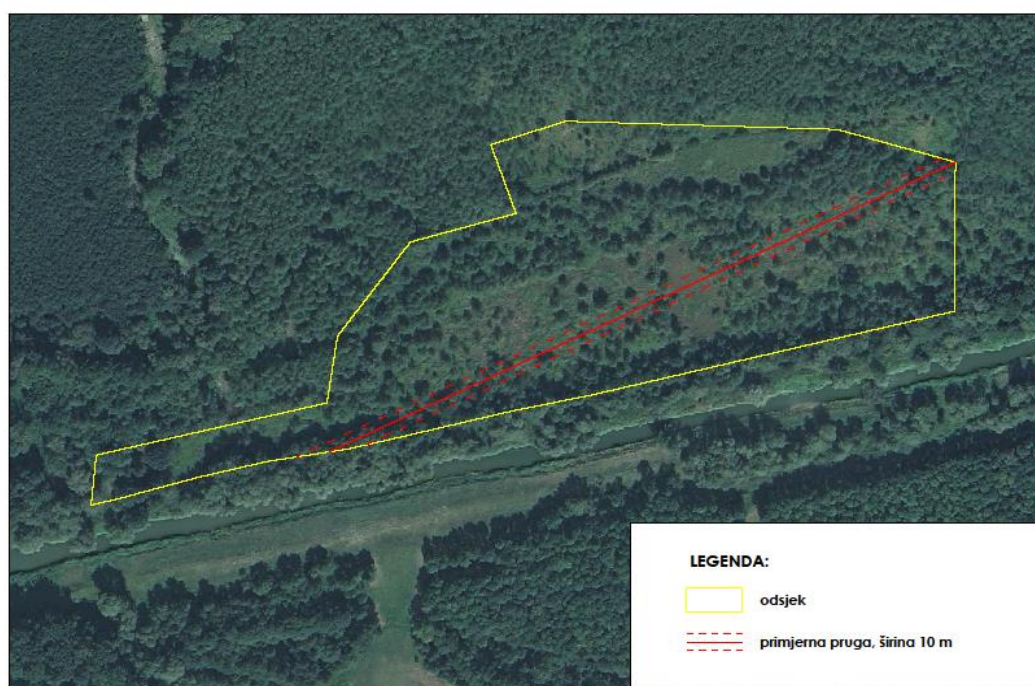
Tablica 4. Prikaz odsjeka u kojima su provedena terenska istraživanja

Gospodarska jedinica „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“					
Odsjek	Uređajni razred	Dobni razred	Površina odsjeka (ha)	Broj lanaca primjerne pruge	Površina uzorka (ha)
27 c	Obična smreka	II	12,98	17	0,51
28 d	Obična smreka	II	5,59	14	0,42
30 g	Europski ariš	IV	5,30	12	0,36
31 a	Obična bukva	II	25,53	16	0,48
31 b	Obična bukva	III	19,02	6	0,18
32 b	Obična bukva	III	7,24	15	0,45
32 e	Obična smreka	II	3,85	13	0,39
32 f	Čistina		0,98		
33 d	Crna joha	II	11,80	24	0,72
33 e	Čistina		2,35		
<b>Ukupna površina odsjeka, uzorka</b>			<b>94,64</b>		<b>3,51</b>
Gospodarska jedinica „Garjevica-Garešnica“					
157 b	Obična bukva	IV	13,24	10	0,30
160 a	Obična bukva	IV	23,64	34	1,02
163 b	Obična bukva	V	21,95	22	0,66
165 a	Obična bukva	IV	15,84	35	1,05
171 b	Hrast kitnjak	IV	19,76	16	0,48
172 b	Hrast kitnjak	III	27,93	31	0,93
172 c	Obična bukva	IV	24,60	20	0,60
173 a	Hrast kitnjak	III	25,43	53	1,59
175 e	Čistina		7,66		
176 a	Hrast kitnjak	IV	18,79	27	0,81
176 c	Bijeli-obični bor	II	8,62	27	0,81
178 a	Hrast kitnjak	IV	25,64	33	0,99
178 b	Hrast kitnjak	IV	19,68	43	1,29
178 d	Hrast kitnjak	I	1,75		
180 b	Hrast kitnjak	IV	15,19	22	0,66
183 b	Obična bukva	IV	11,58	18	0,54
186 a	Obična bukva	III	18,34	33	0,99
189 a	Obična bukva	III	22,23	15	0,45
190 b	Hrast kitnjak	V	17,10	23	0,69
191 a	Obična bukva	V	22,89	29	0,87
191 c	Hrast kitnjak	I	3,25		
193 a	Obična smreka	III	7,17	13	0,39
194 e	Hrast lužnjak	I	2,95		
194 h	Obični grab	V	6,34	8	0,24
194 j	Crna joha	V	4,14	6	0,18
194 k	Čistina		3,65		
194 l	Čistina		8,05		
195 a	Obična bukva	III	23,83	15	0,45
195 e	Obični grab	VII	5,17	8	0,24
197 c	Obična bukva	V	14,29	15	0,45
<b>Ukupna površina odsjeka, uzorka</b>			<b>440,70</b>		<b>16,68</b>
<b>Ukupna površina odsjeka, uzoraka istraživanog područja</b>			<b>535,34</b>		<b>20,19</b>



Za postavljanje primjernih pruga korištena je mjerna vrpca dužine 30 m, drveni kolčiči, vrpca ili motka dužine 5 m i busola. Postavljanje primjerne pruge vezano je za središnju liniju, odnosno smjer kretanja i mjerenje njezine širine s jedne i druge strane pomoću vrpce ili motke. Najčešće su široke 10 m, prolaze najduljom linijom odsjeka i okomite su na slojnice (Slika 12). Površina primjerne pruge izračunava se prema formuli:  $P = L \times \text{š}$ ; L = dužina pruge; š = širina pruge (Pranjić i Lukić, 1997.).

U 40 istraživanih odsjeka ukupne površine 535,34 ha primjernim prugama obuhvaćeno je 20,19 ha ili 3,77% površine. Zastupljenost dobnih razreda prikazana je u tablici 5.



Slika 12. Postavljanje primjernih pruga (Izvor: Odjel za uređivanje šuma UŠP Bjelovar, 2014.)

Tablica 5. Zastupljenost istraživanih šumskih sastojina prema dobnim razredima i površini

Dobni razred	Površina (ha)
I.	7,95
II.	68,37
III.	151,19
IV.	193,26
V.	86,71
VII.	5,17
Čistine	22,69
UKUPNO	535,34



### 2.3.2. Uzimanje uzoraka iz buraga odstrijeljene jelenske divljači

Radi analize sadržaja buraga i utvrđivanja hranidbenih navika jelenske divljači, u istraživanom lovištu odstrijeljeno je 13 grla tijekom 2012. godine. Prethodno je pribavljeno rješenje Ministarstva poljoprivrede kojim je u znanstveno-istraživačke svrhe dopušten odstrjel jelenske divljači svih dobnih kategorija i oba spola za vrijeme lovostaja.

Odstrijeljenim životinjama izvađen je burag iz trbušne šupljine i njegov sadržaj prenijet je u obilježene staklene boce koje su zatvorene držane u zamrzivaču prije dostave u laboratorij Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku.

### 2.3.3. Uzimanje uzoraka običnog graba (*Carpinus betulus* L.)

U tri istraživana šumska odsjeka nasumično su odabrana po tri stabla običnog graba. Neposredno nakon sječe stabla, motornom pilom je poprečno odrezan kolut drva u području između panja do visine od 2 m, koji čini jedan uzorak. Ukupno je sakupljeno devet kolutova. Ispiljeni kolutovi postavljeni su na ravnu podlogu. Promjer koluta unakrsno je izmjeren centimetarskom promjerkom; debljina koluta izmjerena je metrom s milimetarskom podjelom na istočnoj, zapadnoj, sjevernoj i južnoj strani; dok je debljina kore izmjerena pomičnom mjerkom na četiri unakrsna mjesta. Dobiveni rezultati mjerenja iskazani su kao srednje vrijednosti pojedinačnih mjerenja po tri koluta običnog graba u svakom istraživanom šumskom odsjeku (Tablica 6)

Kolutovi običnog graba dostavljeni su u Laboratorij za hidrotermičku obradu drva i drvnih materijala Šumarskog fakulteta u Zagrebu, radi analize kemijskog sadržaja kore.

Tablica 6. Podaci prikupljeni uzorkovanjem kolutova običnoga graba

Gospodarska jedinica „Dišnica-Zobikovac-Petkovača“							
Odsjek	Uređajni razred	Starost (god.)	Šumski stanišni tip	Tlo	Srednja vrijednost mjerenja (cm)		
					Promjer koluta	Debljina koluta	Debljina kore
31 b	Obična bukva	57	E.4.1.2. Bukova šuma s dugolisnom naglavicom	Lesivirano	13	3,4	0,4
Gospodarska jedinica „Garjevica-Garešnica“							
163 b	Obična bukva	81	E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom	Distrično smeđe	14	3,9	0,5
178 a	Hrast kitnjak	73		Lesivirano	13	4,2	0,5



## **2.4. Laboratorijska istraživanja**

### **2.4.1. Analiza sadržaja buraga**

U laboratoriju su, nakon odmrzavanja, svi uzorci sadržaja buraga dobro isprani pod mlazom vode (radi uklanjanja želučanog soka) u situ veličine oka od 5,0 mm. Materijal zadržan na situ je prikupljen pincetom, razvrstan te odložen u tacnu ili stavljen u Petrijeve zdjelice. Uzorci iz sadržaja buraga analizirani su vizualnim pregledom, te promatranjem pod povećanjem lupe.

### **2.4.2. Analiza kemijskog sastava kore običnoga graba**

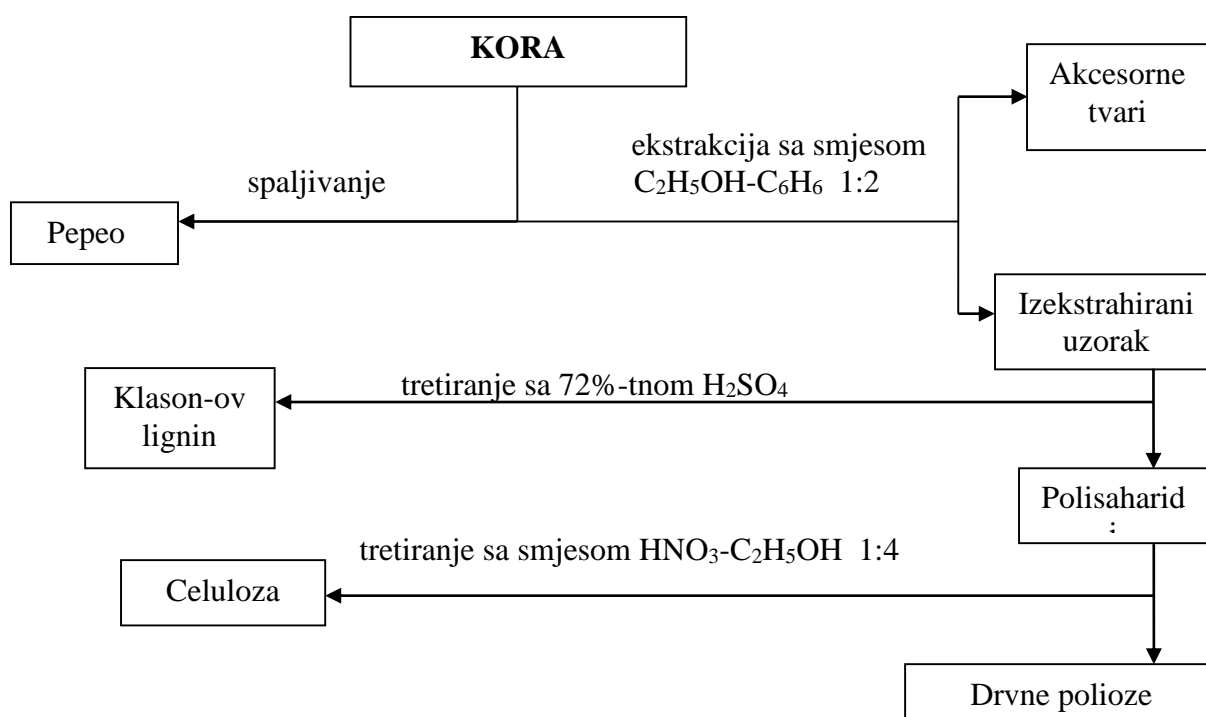
Mehaničkim postupkom sa svakog je koluta prije usitnjavanja odvojena kora od ostalih dijelova drva. Usitnjavanje i prosijavanje uzoraka urađeno je prema standardiziranoj metodi T 264 cm-97 (TAPPI, 1997.a). Uzorci kore usitnjeni su u mlinu za usitnjavanje Fritsch-Pulverisette 19 (snage 2 kW, brzine rotora 2800 rpm, izlazne granulacije 0,09-6,00 mm) na određene dimenzije granula kako bi čestice svih uzoraka za potrebe kemijskih analiza bile podjednake. Za prosijavanje je korištena elektromagnetska tresilica sita Cisa RP.08 (frekvencije trešnje 6 kHz-srednje snage, vibracijske amplitude 1,5 mm i vremena trešnje 30 min). Uzorci su prosijani kroz sito (dimenzije oka 0,25 mm (100-150 oka/cm<sup>2</sup>), te su dodatno sušeni na sobnoj temperaturi sedam dana. Nakon usitnjavanja i prosijavanja kore uzete s devet uzoraka kolutova, iz svakog uzorka odvojeno je deset poduzoraka na kojima su urađene sve kemijske metode izolacije glavnih komponenata.

Postupak izolacije glavnih kemijskih komponenata kore sastoji se od:

- određivanja sadržaja vode (V);
- određivanja sadržaja pepela (P);
- određivanja sadržaja akcesornih tvari (AT);
- određivanja sadržaja Klason-ovog lignina ili lignina sumporne kiseline (L);
- određivanja sadržaja celuloze (C);
- određivanje sadržaja drvnih polioza (DP).

Manji dio pripremljenog uzorka najprije je korišten za određivanje sadržaja pepela, a drugi veći za prethodnu ekstrakciju uzorka (smjesom otapala etanola i benzena, 95%-tnim etanolom i vrućom destiliranom vodom), radi uklanjanja akcesornih tvari koje bi smetale tijekom daljnjih analiza. Potom je iz ekstrahiranih uzoraka pomoću 72%-tne sumporne kiseline izoliran lignin sumporne kiseline ili Klason-ov lignin, a celuloza je izolirana smjesom otapala dušične kiseline i etanola volumnog omjera 1:4. Udio ukupnog sadržaja drvnih polioza u uzorku određen je računski i iskazan kao apsolutna suha tvar.

Sve korištene kemikalije bile su visokog stupnja čistoće i dobivene iz komercijalnih izvora. Shematski prikaz izolacije glavnih kemijskih komponenata kore prikazuje slika 14.



Slika 14. Shematski prikaz metoda izolacije glavnih kemijskih komponenata kore (Izvor: Antonović, A.)

**Sadržaj vode (V)** određen je direktnim očitanjem s vage-sušionika termogravimetrijskom metodom. Ovako dobiveni sadržaj vode korišten je u proračunima pri određivanju akcesornih tvari sa smjesom benzena i etanola, 95%-tnim etanolom i destiliranom vodom (%  $V_1$ ). Nakon ekstrakcije dio osušenog uzorka na sobnoj temperaturi ponovno je korišten za određivanje sadržaja vode po navedenoj metodi zbog proračuna pri određivanju celuloze i lignina (%  $V_2$ ).

**Sadržaj pepela (P)** određen je 30-minutnim spaljivanjem 2–3 g uzorka u porculanskom lončiću u električnoj peći na temperaturi od 525 °C, sukladno standardiziranoj metodi T 211 om-02 (TAPPI, 2002.). Postotak pepela izračunat je prema formuli:

$$\% P = \frac{a}{b} \times 100$$

u kojoj je: a – masa pepela (g); b – masa apsolutno suhog uzorka (g)

**Sadržaj akcesornih tvari (AT)** određen je ekstrakcijom 10–30 g usitnjenog uzorka u Soxhletovoj aparaturi, najprije sa smjesom otapala etanol-benzena (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH-C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) u omjeru 1:2 tijekom osam sati (dobiveni rezultat je % AT<sub>1</sub>); zatim s 95%-tnim etanolom (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) tijekom četiri sata (rezultat je % AT<sub>2</sub>) i na kraju s vrućom destiliranom vodom (100 °C) tijekom četiri sata (rezultat je % AT<sub>3</sub>).

Potom slijedi sušenje u sušioniku na temperaturi od 80 °C do konstantne mase, sukladno standardiziranoj metodi T 204 cm-97 (TAPPI, 1997.b). Iz dobivenih podataka izračunat je postotak akcesornih tvari prema formuli:

$$\% AT = \frac{b-a}{c} \times 100$$

u kojoj je: a – masa prazne tikvice (g); b – masa tikvice s osušenim akcesornim tvarima (g); c – masa apsolutno suhog uzorka (g)

Zbroj vrijednosti svih % AT ekstrahiranih navedenim otapalima čine ukupni postotak akcesornih tvari.

**Sadržaj Klason-ovog lignina ili lignina sumporne kiseline (L)** određen je kuhanjem izekstrahiranog uzorka prethodno tretiranim sa 72 %-tnom H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2,5 sati), te dodanom vodom tijekom četiri sata. Filtriranjem i sušenjem u sušioniku na temperaturi od 105 ± 2 °C do konstantne mase dobiven je lignin kao kruti ostatak, sukladno standardiziranoj metodi T 222 om-06 (TAPPI, 2006.).

Sadržaj lignina izračunat je prema formuli:

$$\% L = \frac{b-a}{c} \times 100$$

u kojoj je: a – masa praznog lončića za filtriranje (g); b – masa lončića s ligninom (g); c – masa apsolutno suhog uzorka (g)

**Sadržaj celuloze (C)** određen je kuhanjem jednog grama (1 g) izekstrahiranog uzorka sa smjesom  $\text{HNO}_3$  i  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  u omjeru 1:4 do izbijeljenog taloga, te njegovim filtriranjem i sušenjem u sušioniku na temperaturi od  $105 \pm 2$  °C do konstantne mase. Sadržaj celuloze izračunat je po formuli:

$$\% \text{ C} = \frac{b-a}{c} \times 100$$

u kojoj je: a – masa praznog lončića za filtriranje (g); b – masa lončića za filtriranje s celulozom (g); c – masa apsolutno suhog uzorka (g)

**Sadržaj drvnih polioza (DP), hemiceluloze** nije laboratorijski određivan nego računskim putem na temelju udjela ostalih komponenata u uzorku. Sadržaj drvnih polioza izračunat je prema formuli:

$$\% \text{ DP} = 100 - (\% \text{ P} + \% \text{ AT} + \% \text{ C} + \% \text{ L})$$

## 2.5. Statistička obrada podataka

Nakon terenskog istraživanja uslijedila je obrada podataka, koja je obuhvaćala:

- grupiranje odsjeka po dobnim razredima raspona od po 20 godina;
- izračun ukupnog broja stabala u svakom istraživanom odsjeku po debljinskim stupnjevima, vrstama drveća i kategorijama oštećenja;
- izračun sveukupno oštećenih i neoštećenih stabala za svaki dobní razred;
- izračun sveukupno oštećenih i neoštećenih stabala na uzorkovanoj površini.

U statističkoj obradi podataka primijenjen je hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) test.

Podaci su grupirani prema:

- godini istraživanja
- vrsti drveća
- dobnom razredu (starosti istraživanog odsjeka)
- kategoriji oštećenja

Hi-kvadrat test nije primijenjen za vrste šumskog drveća kojima je tijekom istraživanja zabilježena zastupljenost isključivo neoštećenih stabala (0. kategorija), neovisno o dobnom razredu šumskog staništa. To su: poljski jasen (u V. dobnom razredu), lipa (u IV. dobnom razredu) i obična breza (u II. dobnom razredu).

U hi-kvadrat tablici korišteni su sljedeći simboli:

0 = neoštećena stabla

1 = malo oštećena stabla

2 = srednje oštećena stabla

3 = jako oštećena stabla

Formula za izračunavanje hi- kvadrat testa je:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$$

$f_o$  – opažena učestalost

$f_t$  – očekivane ili teoretske učestalosti

- ako nema razlika između opaženih i očekivanih frekvencija hi-kvadrat je jednak nuli
- što je hi-kvadrat veći, to je vjerojatnije da nultu hipotezu treba odbaciti, tj. da postoje razlike u učestalosti promatranih obilježja

Broj stupnjeva slobode izračunat je po formuli:

$$df = (m - 1) (n - 1)$$

$m$  – broj redova u tablici

$n$  – broj stupaca u tablici

U svrhu što kvalitetnije obrade podataka hi-kvadrat testom korištene su tablice frekvencija svih kategorija oštećenja po vrstama drveća, dobnim razredima i ukupno na istraživanoj površini (Tablica 7).

Frekvencije oštećenja svih kategorija unesene su u programski paket dostupan na internetskoj stranici: [www.testovi.info/hi-kvadrat-test-kalkulator.html](http://www.testovi.info/hi-kvadrat-test-kalkulator.html).

Hi-kvadrat testom ispitivano je jesu li frekvencije svih kategorija oštećenja jednako zastupljene u svakom dobnom razredu i na ukupnoj istraživanoj površini, uz razinu značajnosti od 99 %.

Tablica 7. Frekvencije svih kategorija oštećenja po vrstama drveća i dobnim razredima

Vrsta drveća	Broj stabala	Kategorija oštećenja stabla			
		Neoštećena	Malo oštećena	Srednje oštećena	Jako oštećena
		0	1	2	3
<b>II. DOBNI RAZRED (21 - 40 godina)</b>					
Hrast lužnjak	555	555			
Hrast kitnjak	618	433	82	83	20
Obična bukva	2259	1764	267	187	41
Obični grab	7066	103	104	144	6715
Divlja trešnja	125	125			
Crna joha	4867	4785		82	
Obična breza	269	269			
Obična smreka	2651	986	207	473	985
Bijeli bor	1636	1594	21	21	
Amer. borovac	2258	2237	21		
Europski ariš	2752	2669		62	21
<b>UKUPNO</b>	<b>25056</b>	<b>15520</b>	<b>702</b>	<b>1052</b>	<b>7782</b>
<b>III. DOBNI RAZRED (41 - 60 godina)</b>					
Hrast lužnjak	2005	2005			
Hrast kitnjak	12307	12279		28	
Obična bukva	31714	24920	1922	2311	2561
Obični grab	23474	9021	725	2006	11722
Divlja trešnja	168	168			
Crna joha	279	279			
Obična smreka	586		56	223	307
Amer. borovac	279	251			28
Europski ariš	585	585			
<b>UKUPNO</b>	<b>71397</b>	<b>49508</b>	<b>2703</b>	<b>4568</b>	<b>14618</b>
<b>IV. DOBNI RAZRED (61 - 80 godina)</b>					
Hrast lužnjak	906	906			
Hrast kitnjak	19876	19756	24	24	72
Obična bukva	34143	29966	2482	573	1122
Obični grab	15366	9782	955	1575	3054
Lipa sp.	407	407			
Crna joha	1791	1026	430	335	
Obična smreka	120	120			
Europski ariš	1028	860		48	120
<b>UKUPNO</b>	<b>73637</b>	<b>62823</b>	<b>3891</b>	<b>2555</b>	<b>4368</b>

Vrsta drveća	Broj stabala	Kategorija oštećenja stabla			
		Neoštećena	Malo oštećena	Srednje oštećena	Jako oštećena
		0	1	2	3
<b>V. DOBNI RAZRED (81 - 100 godina)</b>					
Hrast lužnjak	616	616			
Hrast kitnjak	4798	4742		56	
Obična bukva	14421	12290	701	645	785
Obični grab	5442	3592	140	336	1374
Crna joha	870	870			
Poljski jasen	112	112			
Divlja trešnja	28	28			
<b>UKUPNO</b>	<b>26287</b>	<b>22250</b>	<b>841</b>	<b>1037</b>	<b>2159</b>
<b>VII. DOBNI RAZRED (&gt; 100 godina)</b>					
Obični grab	1894	990	21	130	753
<b>UKUPNO</b>	<b>1894</b>	<b>990</b>	<b>21</b>	<b>130</b>	<b>753</b>
<b>UKUPNO - DOBNI RAZREDI</b>					
<b>II.</b>	<b>25056</b>	<b>15520</b>	<b>702</b>	<b>1052</b>	<b>7782</b>
<b>III.</b>	<b>71397</b>	<b>49508</b>	<b>2703</b>	<b>4568</b>	<b>14618</b>
<b>IV.</b>	<b>73637</b>	<b>62823</b>	<b>3891</b>	<b>2555</b>	<b>4368</b>
<b>V.</b>	<b>26287</b>	<b>22250</b>	<b>841</b>	<b>1037</b>	<b>2159</b>
<b>VII.</b>	<b>1894</b>	<b>990</b>	<b>21</b>	<b>130</b>	<b>753</b>
<b>UKUPNO - ISTRAŽIVANO PODRUČJE</b>					
	<b>198271</b>	<b>151091</b>	<b>8158</b>	<b>9342</b>	<b>29680</b>

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Oštećenost stabala u šumskim staništima Moslavačke gore u 2012. godini

##### 3.1.1. Oštećenost u II. dobnom razredu

U tablici 8 prikazana je raspodjela udjela neoštećenih i oštećenih stabala u šumskim staništima II. dobnog razreda, starosti od 21 do 40 godina.

Tablica 8. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u II. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća

Sredina debljinskog stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
7,5	O. bukva	82	82	100								
	O. grab	883	41	4,6					842	95,4	842	95,4
	C. joha	164	123	75,0			41	25,0			41	25,0
	O. smreka	41							41	100,0	41	100,0
<b>Ukupno</b>		<b>1170</b>	<b>246</b>	<b>21,0</b>			<b>41</b>	<b>3,5</b>	<b>883</b>	<b>75,5</b>	<b>924</b>	<b>79,0</b>
12,5	H. lužnjak	123	123	100,0								
	H. kitnjak	164	144	87,8					20	12,2	20	12,2
	O. bukva	760	636	83,7	62	8,1	21	2,8	41	5,4	124	16,3
	O. grab	2485	41	1,6	21	0,8			2423	97,6	2444	98,4
	C. joha	1766	1725	97,7			41	2,3			41	2,3
	O. breza	62	62	100,0								
	O. smreka	493	82	16,6	41	8,3	62	12,6	308	62,5	411	83,4
	B. bor	42			21	50,0	21	50,0			42	100,0
	E. ariš	144	144	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>6039</b>	<b>2957</b>	<b>49,0</b>	<b>145</b>	<b>2,4</b>	<b>145</b>	<b>2,4</b>	<b>2792</b>	<b>46,2</b>	<b>3082</b>	<b>51,0</b>
17,5	H. lužnjak	82	82	100,0								
	H. kitnjak	103	62	60,2	41	39,8					41	39,8
	O. bukva	513	431	84,0	41	8,0	41	8,0			82	16,0
	O. grab	1602	21	1,3	21	1,3	41	2,6	1519	94,8	1581	98,7
	C. joha	1314	1314	100,0								
	O. breza	103	103	100,0								
	O. smreka	411	103	25,1	21	5,1	82	20,0	205	49,8	308	74,9
	B. bor	246	246	100,0								
	A. borovac	144	123	85,4	21	14,6					21	14,6
	E. ariš	576	493	85,6			62	10,8	21	3,6	83	14,4
<b>Ukupno</b>		<b>5094</b>	<b>2978</b>	<b>58,5</b>	<b>145</b>	<b>2,8</b>	<b>226</b>	<b>4,4</b>	<b>1745</b>	<b>34,3</b>	<b>2116</b>	<b>41,5</b>



Sredina debljinskog stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
22,5	H. lužnjak	62	62	100,0								
	H. kitnjak	124	62	50,0	41	33,1	21	16,9			62	50,0
	O. bukva	472	246	52,1	164	34,7	62	13,1			226	47,9
	O. grab	1479			62	4,2	41	2,8	1376	93,0	1479	100,0
	C. joha	883	883	100,0								
	O. breza	62	62	100,0								
	O. smreka	637	246	38,6	103	16,2	103	16,2	185	29,0	391	61,4
	B. bor	411	411	100,0								
	A. borovac	82	82	100,0								
	E. ariš	862	862	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>5074</b>	<b>2916</b>	<b>57,5</b>	<b>370</b>	<b>7,3</b>	<b>227</b>	<b>4,5</b>	<b>1561</b>	<b>30,8</b>	<b>2158</b>	<b>42,5</b>
27,5	H. lužnjak	82	82	100,0								
	H. kitnjak	124	103	83,1			21	16,9			21	16,9
	O. bukva	308	287	93,2			21	6,8			21	6,8
	O. grab	473					62	13,1	411	86,9	473	100,0
	D.trešnja	21	21	100,0								
	C. joha	452	452	100,0								
	O. smreka	349	41	11,7	21	6,0	82	23,5	205	58,8	308	88,3
	B. bor	267	267	100,0								
	A. borovac	431	431	100,0								
	E. ariš	616	616	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>3123</b>	<b>2300</b>	<b>73,6</b>	<b>21</b>	<b>0,7</b>	<b>186</b>	<b>6,0</b>	<b>616</b>	<b>19,7</b>	<b>823</b>	<b>26,4</b>
32,5	H. lužnjak	82	82	100,0								
	H. kitnjak	103	62	60,2			41	39,8			41	39,8
	O. bukva	62	41	66,1			21	33,9			21	33,9
	O. grab	144							144	100,0	144	100,0
	D.trešnja	21	21	100,0								
	C. joha	267	267	100,0								
	O. breza	21	21	100,0								
	O. smreka	514	308	59,9	21	4,1	144	28,0	41	8,0	206	40,1
	B. bor	246	246	100,0								
	A. borovac	493	493	100,0								
E. ariš	226	226	100,0									
<b>Ukupno</b>		<b>2179</b>	<b>1767</b>	<b>81,1</b>	<b>21</b>	<b>1,0</b>	<b>206</b>	<b>9,4</b>	<b>185</b>	<b>8,5</b>	<b>412</b>	<b>18,9</b>

Sredina debljinskog stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
37,5	H. lužnjak	21	21	100,0								
	O. bukva	62	41	66,1			21	33,9			21	33,9
	D. trešnja	21	21	100,0								
	O. breza	21	21	100,0								
	O. smreka	103	103	100,0								
	B. bor	403	403	100,0								
	A. borovac	472	472	100,0								
	E. ariš	246	246	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>1349</b>	<b>1328</b>	<b>98,4</b>			<b>21</b>	<b>1,6</b>			<b>21</b>	<b>1,6</b>
42,5	H. lužnjak	62	62	100,0								
	D. trešnja	21	21	100,0								
	C. joha	21	21	100,0								
	O. smreka	103	103	100,0								
	B. bor	21	21	100,0								
	A. borovac	431	431	100,0								
	E. ariš	82	82	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>741</b>	<b>741</b>	<b>100,0</b>								
47,5	H. lužnjak	41	41	100,0								
	D. trešnja	41	41	100,0								
	A. borovac	102	102	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>184</b>	<b>184</b>	<b>100,0</b>								
52,5	A. borovac	103	103	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>103</b>	<b>103</b>	<b>100,0</b>								

U staništima II. dobnog razreda, površine 68,37 ha, utvrđeno je 61,9 % neoštećenih stabala; 2,8 % malo oštećenih; 4,2 % srednje oštećenih i 31,1 % jako oštećenih stabala (Tablica 9). Uočljivo je da udjeli svih kategorija oštećenja opadaju s povećanjem prsnog promjera stabla. Nakon srednjeg debljinskog stupnja od 32,5 cm oštećenja su zanemariva ili ih nema.

Obični grab najugroženija je vrsta šumskog drveća od jelenske divljači, jer su po hektaru utvrđena 102 oštećena stabla, od čega je ukupno 6.715 stabala u kategoriji jakog oštećenja. Druga po ugroženosti je obična smreka koja u ukupnom broju stabala II. dobnog razreda čini 10,6 %, a oštećeno ih je 62,8 % ili 24 stabla po hektaru.

Tablica 9. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u II. dobnom razredu po vrstama drveća

Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
		Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
		kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
Hrast lužnjak	555	555	100,0								
Hrast kitnjak	618	433	70,1	82	13,3	83	13,4	20	3,2	185	29,9
Obična bukva	2259	1764	78,1	267	11,8	187	8,3	41	1,8	495	21,9
Obični grab	7066	103	1,5	104	1,5	144	2,0	6715	95,0	6963	98,5
Divlja trešnja	125	125	100,0								
Crna joha	4867	4785	98,3			82	1,7			82	1,7
Obična breza	269	269	100,0								
Obična smreka	2651	986	37,2	207	7,8	473	17,8	985	37,2	1665	62,8
Bijeli bor	1636	1594	97,4	21	1,3	21	1,3			42	2,6
Američki borovac	2258	2237	99,1	21	0,9					21	0,9
Europski ariš	2752	2669	97,0			62	2,2	21	0,8	83	3,0
<b>UKUPNO</b>	<b>25056</b>	<b>15520</b>	<b>61,9</b>	<b>702</b>	<b>2,8</b>	<b>1052</b>	<b>4,2</b>	<b>7782</b>	<b>31,1</b>	<b>9536</b>	<b>38,1</b>

Analizirajući podatke u tablicama 8. i 9. zaključujemo da su obični grab i obična smreka najoštećeniji u srednjem debljinskom stupnju od 12,5 cm (prsni promjer od 10,0 do 14,9 cm). Zabilježena oštećenost 2.444 stabala običnog graba u navedenom debljinskom stupnju čini udio od 34,6 % ukupnog broja stabala običnog graba u II. dobnom razredu (Tablica 9), odnosno 36 stabala po hektaru. Zabilježena oštećenost 411 stabala obične smreke čini udio od 15,5 % ukupnog broja stabala smreke u II. dobnom razredu, odnosno 6 stabala po hektaru.

### 3.1.2. Oštećenost u III. dobnom razredu

Rezultati terenskih istraživanja u šumskim staništima III. dobno razreda, starosti od 41 do 60 godina, prikazani su u tablici 10. Podaci potvrđuju da udjeli svih kategorija oštećenja opadaju s povećanjem prsnog promjera stabla.

U III. dobnom razredu, površine 151,19 ha, zabilježeno je 69,3 % neoštećenih stabala; 3,8 % malo oštećenih, 6,4 % srednje i 20,5 % jako oštećenih stabala (Tablica 11). Najoštećeniji je obični grab koji čini 32,9 %, ukupnog broja stabala, a oštećenost iznosi 61,6 % ili 96 stabala po hektaru (78 jako oštećenih, 13 srednje i 5 malo oštećenih). Slijedi obična bukva, koja čini 44,4 % ukupnog broja stabala, a oštećenost iznosi 21,4 % ili 45 stabala po hektaru (17 jako oštećeno, 15 srednje i 13 malo oštećeno).

Tablica 10. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u III. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
7,5	H. lužnjak	84	84	100,0								
	H. kitnjak	84	84	100,0								
	O. bukva	2785	1977	71,0	56	2,0	223	8,0	529	19,0	808	29,0
	O. grab	2952	919	31,1			28	0,9	2005	68,0	2033	68,9
	O. smreka	84			28	33,3	28	33,3	28	33,4	84	100,0
	E. ariš	28	28	100								
<b>Ukupno</b>		<b>6017</b>	<b>3092</b>	<b>51,4</b>	<b>84</b>	<b>1,4</b>	<b>279</b>	<b>4,6</b>	<b>2562</b>	<b>42,6</b>	<b>2925</b>	<b>48,6</b>
12,5	H. lužnjak	278	278	100,0								
	H. kitnjak	780	780	100,0								
	O. bukva	8910	6181	69,4	947	10,6	780	8,8	1002	11,2	2729	30,6
	O. grab	8826	3118	35,3	334	3,8	780	8,8	4594	52,1	5708	64,7
	O. smreka	112			28	25,0	56	50,0	28	25,0	112	100,0
	E. ariš	195	195	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>19101</b>	<b>10552</b>	<b>55,2</b>	<b>1309</b>	<b>6,9</b>	<b>1616</b>	<b>8,5</b>	<b>5624</b>	<b>29,4</b>	<b>8549</b>	<b>44,8</b>
17,5	H. lužnjak	445	445	100,0								
	H. kitnjak	1420	1420	100,0								
	O. bukva	5206	3982	76,5	306	5,9	473	9,1	445	8,5	1224	23,5
	O. grab	5541	2172	39,2	84	1,5	668	12,1	2617	47,2	3369	60,8
	C. joha	111	111	100,0								
	O. smreka	306					111	36,3	195	63,7	306	100,0
	A. borovac	28							28	100,0	28	100,0
	E. ariš	195	195	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>13252</b>	<b>8325</b>	<b>62,8</b>	<b>390</b>	<b>2,9</b>	<b>1252</b>	<b>9,4</b>	<b>3285</b>	<b>24,9</b>	<b>4927</b>	<b>37,2</b>
22,5	H. lužnjak	334	334	100,0								
	H. kitnjak	2033	2033	100,0								
	O. bukva	4649	3842	82,6	195	4,2	334	7,2	278	6,0	807	17,4
	O. grab	3509	1698	48,4	56	1,6	251	7,2	1504	42,8	1811	51,6
	C. joha	28	28	100,0								
	O. smreka	84					28	33,3	56	66,7	84	100,0
	E. ariš	111	111	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>10748</b>	<b>8046</b>	<b>74,9</b>	<b>251</b>	<b>2,3</b>	<b>613</b>	<b>5,7</b>	<b>1838</b>	<b>17,1</b>	<b>2702</b>	<b>25,1</b>
27,5	H. lužnjak	251	251	100,0								
	H. kitnjak	2701	2673	99,0			28	1,0			28	1,0
	O. bukva	4483	3787	84,5	278	6,2	223	5,0	195	4,3	696	15,5
	O. grab	1893	835	44,1	195	10,3	223	11,8	640	33,8	1058	55,9
	D. trešnja	56	56	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>9384</b>	<b>7602</b>	<b>81,0</b>	<b>473</b>	<b>5,0</b>	<b>474</b>	<b>5,1</b>	<b>835</b>	<b>8,9</b>	<b>1782</b>	<b>19,0</b>

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
32,5	H. lužnjak	278	278	100,0								
	H. kitnjak	2589	2589	100,0								
	O. bukva	2618	2367	90,4	84	3,2	111	4,3	56	2,1	251	9,6
	O. grab	557	195	35,0	56	10,1	28	5,0	278	49,9	362	65,0
	D. trešnja	28	28	100,0								
	C. joha	56	56	100,0								
	A. borovac	84	84	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>6210</b>	<b>5597</b>	<b>90,1</b>	<b>140</b>	<b>2,3</b>	<b>139</b>	<b>2,2</b>	<b>334</b>	<b>5,4</b>	<b>613</b>	<b>9,9</b>
37,5	H. lužnjak	167	167	100,0								
	H. kitnjak	752	752	100,0								
	O. bukva	1921	1726	89,8	28	1,5	139	7,2	28	1,5	195	10,2
	O. grab	140	28	20,0			28	20,0	84	60,0	112	80,0
	D. trešnja	28	28	100,0								
	C. joha	28	28	100,0								
	A. borovac	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>3092</b>	<b>2785</b>	<b>90,1</b>	<b>28</b>	<b>0,9</b>	<b>167</b>	<b>5,4</b>	<b>112</b>	<b>3,6</b>	<b>307</b>	<b>9,9</b>
42,5	H. lužnjak	56	56	100,0								
	H. kitnjak	807	807	100,0								
	O. bukva	724	696	96,1					28	3,9	28	3,9
	O. grab	28	28	100,0								
	D. trešnja	28	28	100,0								
	A. borovac	111	111	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>1754</b>	<b>1726</b>	<b>98,4</b>					<b>28</b>	<b>1,6</b>	<b>28</b>	<b>1,6</b>
47,5	H. lužnjak	84	84	100,0								
	H. kitnjak	390	390	100,0								
	O. bukva	334	278	83,2	28	8,4	28	8,4			56	16,8
	O. grab	28	28	100,0								
	D. trešnja	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>864</b>	<b>808</b>	<b>93,6</b>	<b>28</b>	<b>3,2</b>	<b>28</b>	<b>3,2</b>			<b>56</b>	<b>6,4</b>
52,5	H. kitnjak	640	640	100,0								
	O. bukva	84	84	100,0								
	C. joha	56	56	100,0								
	A. borovac	28	28	100,0								
	E. ariš	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>836</b>	<b>836</b>	<b>100,0</b>								
57,5	H. lužnjak	28	28	100,0								
	H. kitnjak	111	111	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>139</b>	<b>139</b>	<b>100,0</b>								

Tablica 11. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u III. dobnom razredu po vrstama drveća

Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
		Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	
Hrast lužnjak	2005	2005	100,0								
Hrast kitnjak	12307	12279	99,8			28	0,2			28	0,2
Obična bukva	31714	24920	78,6	1922	6,1	2311	7,3	2561	8,0	6794	21,4
Obični grab	23474	9021	38,4	725	3,1	2006	8,5	11722	50,0	14453	61,6
Divlja trešnja	168	168	100,0								
Crna joha	279	279	100,0								
Obična smreka	586			56	9,6	223	38,1	307	52,4	586	100,0
Američki borovac	279	251	90,0					28	10,0	28	10,0
Europski ariš	585	585	100,0								
<b>UKUPNO</b>	<b>71397</b>	<b>49508</b>	<b>69,3</b>	<b>2703</b>	<b>3,8</b>	<b>4568</b>	<b>6,4</b>	<b>14618</b>	<b>20,5</b>	<b>21889</b>	<b>30,7</b>

Analizirajući podatke u tablicama 10 i 11 zaključujemo da su obični grab i obična bukva najoštećeniji u drugom debljinskom stupnju, srednje vrijednosti od 12,5 cm (prsni promjer od 10,0 cm do 14,9 cm), dok su stabla obične smreke 100 % oštećena u svim debljinskim stupnjevima. Zabilježena oštećenost 5.708 stabala običnog graba u navedenom debljinskom stupnju čini udio od 24,3 % ukupnog broja stabala običnog graba u III. dobnom razredu (Tablica 11), odnosno 38 stabala po hektaru. Zabilježena oštećenost 2.729 stabala obične bukve čini udio od 8,6 % ukupnog broja stabala obične bukve u III. dobnom razredu, odnosno 18 stabala po hektaru.

### 3.1.3. Oštećenost u IV. dobnom razredu

Podaci o oštećenim stablima u šumskim staništima IV. dobnog razreda, starosti od 61 do 80 godina, prikazani su u tablici 12.

U IV. dobnom razredu, površine 193,26 ha, zabilježeno je 85,3 % neoštećenih stabala, 5,3 % malo 3,5 % srednje i 5,9 % jako oštećenih stabala (Tablica 13). Najoštećenija vrsta je obični grab s ukupno 29 stabala po hektaru (16 jako, 8 srednje i 5 malo oštećeno). Slijedi obična bukva s ukupno 22 stabla po hektaru (6 jako, 3 srednje i 13 malo oštećeno).

Tablica 12. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u IV. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
7,5	H. kitnjak	96	48	50,0					48	50,0	48	50,0
	O. bukva	1981	1551	78,3	167	8,4	72	3,6	191	9,7	430	21,7
	O. grab	955	692	72,5	143	15,0	48	5,0	72	7,5	263	27,5
	C. joha	96	24	25,0			72	75,0			72	75,0
	E. ariš	48	24	50,0					24	50,0	24	50,0
<b>Ukupno</b>		<b>3176</b>	<b>2339</b>	<b>73,6</b>	<b>310</b>	<b>9,8</b>	<b>192</b>	<b>6,0</b>	<b>335</b>	<b>10,6</b>	<b>837</b>	<b>26,4</b>
12,5	H. lužnjak	119	119	100,0								
	H. kitnjak	978	978	100,0								
	O. bukva	9138	7396	80,9	907	10,0	119	1,3	716	7,8	1742	19,1
	O. grab	6895	3865	56,1	525	7,6	692	10,0	1813	26,3	3030	43,9
	C. joha	573	191	33,3	239	41,7	143	25,0			382	66,7
	E. ariš	239	191	79,9			48	20,1			48	20,1
<b>Ukupno</b>		<b>17942</b>	<b>12740</b>	<b>71,0</b>	<b>1671</b>	<b>9,3</b>	<b>1002</b>	<b>5,6</b>	<b>2529</b>	<b>14,1</b>	<b>5202</b>	<b>29,0</b>
17,5	H. lužnjak	143	143	100,0								
	H. kitnjak	1527	1527	100,0								
	O. bukva	4867	4128	84,8	477	9,9	119	2,4	143	2,9	739	15,2
	O. grab	3149	2028	64,4	24	0,8	477	15,1	620	19,7	1121	35,6
	C. joha	477	286	60,0	119	24,9	72	15,1			191	40,0
	O. smreka	48	48	100,0								
	E. ariš	120	72	60,0					48	40,0	48	40,0
<b>Ukupno</b>		<b>10331</b>	<b>8232</b>	<b>79,7</b>	<b>620</b>	<b>6,0</b>	<b>668</b>	<b>6,5</b>	<b>811</b>	<b>7,8</b>	<b>2099</b>	<b>20,3</b>
22,5	H. lužnjak	262	262	100,0								
	H. kitnjak	3412	3412	100,0								
	O. bukva	3818	3483	91,2	191	5,0	72	1,9	72	1,9	335	8,8
	O. grab	2910	1956	67,2	191	6,6	334	11,5	429	14,7	954	32,8
	Lipa sp.	72	72	100,0								
	C. joha	382	334	87,4	24	6,3	24	6,3			48	12,6
	O. smreka	24	24	100,0								
	E. ariš	191	143	74,9					48	25,1	48	25,1
<b>Ukupno</b>		<b>11071</b>	<b>9686</b>	<b>87,5</b>	<b>406</b>	<b>3,7</b>	<b>430</b>	<b>3,9</b>	<b>549</b>	<b>4,9</b>	<b>1385</b>	<b>12,5</b>
27,5	H. lužnjak	191	191	100,0								
	H. kitnjak	4056	4032	99,4	24	0,6					24	0,6
	O. bukva	4461	3984	89,3	358	8,0	119	2,7			477	10,7
	O. grab	979	859	87,7	48	4,9			72	7,4	120	12,3
	Lipa sp.	72	72	100,0								
	C. joha	263	191	72,6	48	18,3	24	9,1			72	27,4
	E. ariš	239	239	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>10261</b>	<b>9568</b>	<b>93,2</b>	<b>478</b>	<b>4,7</b>	<b>143</b>	<b>1,4</b>	<b>72</b>	<b>0,7</b>	<b>693</b>	<b>6,8</b>

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
32,5	H. lužnjak	143	143	100,0								
	H. kitnjak	3770	3722	98,8			24	0,6	24	0,6	48	1,2
	O. bukva	4009	3770	94,0	191	4,8	48	1,2			239	6,0
	O. grab	406	334	82,3	24	5,9			48	11,8	72	17,7
	O. smreka	24	24	100,0								
	E. ariš	167	167	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>8519</b>	<b>8160</b>	<b>95,8</b>	<b>215</b>	<b>2,6</b>	<b>72</b>	<b>0,8</b>	<b>72</b>	<b>0,8</b>	<b>359</b>	<b>4,2</b>
37,5	H. lužnjak	48	48	100,0								
	H. kitnjak	2792	2792	100,0								
	O. bukva	2482	2458	99,0	24	1,0					24	1,0
	O. grab	48	24	50,0			24	50,0			24	50,0
	Lipa sp.	72	72	100,0								
	E. ariš	24	24	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>5466</b>	<b>5418</b>	<b>99,2</b>	<b>24</b>	<b>0,4</b>	<b>24</b>	<b>0,4</b>			<b>48</b>	<b>0,8</b>
42,5	H. kitnjak	2004	2004	100,0								
	O. bukva	1932	1813	93,8	95	5,0	24	1,2			119	6,2
	Lipa sp.	95	95	100,0								
	O. smreka	24	24	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>4055</b>	<b>3936</b>	<b>97,1</b>	<b>95</b>	<b>2,3</b>	<b>24</b>	<b>0,6</b>			<b>119</b>	<b>2,9</b>
47,5	H. kitnjak	835	835	100,0								
	O. bukva	692	620	89,6	72	10,4					72	10,4
	Lipa sp.	48	48	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>1575</b>	<b>1503</b>	<b>95,4</b>	<b>72</b>	<b>4,6</b>					<b>72</b>	<b>4,6</b>
52,5	H. kitnjak	239	239	100,0								
	O. bukva	453	453	100,0								
	O. grab	24	24	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>716</b>	<b>716</b>	<b>100,0</b>								
57,5	H. kitnjak	143	143	100,0								
	O. bukva	262	262	100,0								
	Lipa sp.	24	24	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>429</b>	<b>429</b>	<b>100,0</b>								
62,5	H. kitnjak	24	24	100,0								
	O. bukva	48	48	100,0								
	Lipa sp.	24	24	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>96</b>	<b>96</b>	<b>100,0</b>								

Šumska staništa iz IV. dobnog razreda su vrlo kvalitetne šume hrasta kitnjaka i obične bukve u kojima obični grab formira podstojnu etažu jer dobro podnosi zasjenu, te čuva tlo od korovske vegetacije i povećava stabilnost i biološku raznolikost šumskih staništa.



Na istraživanoj površini od 193,26 ha, tri vrste drveća: hrast kitnjak (19.876 stabala), obična bukva (34.143 stabla) i obični grab (15.366 stabala) čine 94,2 % ukupnog broja stabala (Tablica 13). Najveći broj oštećenih stabala običnog graba utvrđen je u podstojnoj sastojinskoj etaži, odnosno u debljinskim stupnjevima od 5,0 cm do 24,9 cm.

U IV. dobnom razredu najoštećenija su stabalca običnog graba i obične bukve srednjeg debljinskog stupnja od 12,5 cm (prsni promjer 10,0 cm – 14,9 cm. Zabilježenih 3.030 oštećenih stabala u navedenom debljinskom stupnju čini udio od 19,7 % ukupnog broja stabala običnog graba u IV. dobnom razredu (Tablica 13), odnosno 16 stabala po hektaru. Zabilježenih 1.742 oštećena stabla obične bukve u istom debljinskom stupnju čine 5,1 % ukupnog broja stabala obične bukve u IV. dobnom razredu, odnosno 9 stabala po hektaru.

Tablica 13. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u IV. dobnom razredu po vrstama drveća

Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
		Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
		kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
Hrast lužnjak	906	906	100,0								
Hrast kitnjak	19876	19756	99,4	24	0,1	24	0,1	72	0,4	120	0,6
Obična bukva	34143	29966	87,8	2482	7,2	573	1,7	1122	3,3	4177	12,2
Obični grab	15366	9782	63,7	955	6,2	1575	10,2	3054	19,9	5584	36,3
Lipa	407	407	100,0								
Crna joha	1791	1026	57,3	430	24,0	335	18,7			765	42,7
Obična smreka	120	120	100,0								
Europski ariš	1028	860	83,7			48	4,7	120	11,6	168	16,3
<b>UKUPNO</b>	<b>73637</b>	<b>62823</b>	<b>85,3</b>	<b>3891</b>	<b>5,3</b>	<b>2555</b>	<b>3,5</b>	<b>4368</b>	<b>5,9</b>	<b>10814</b>	<b>14,7</b>

### 3.1.4. Oštećenost u V. dobnom razredu

Podaci o oštećenim stablima u šumskim staništima V. dobno razreda, starosti od 81 do 100 godina, prikazani su u tablici 14.

U V. dobnom razredu, površine 86,71 ha, jelenska divljač je najviše gulila koru obične bukve i običnog graba (Tablica 15). Utvrđena oštećenost za običnu bukvu iznosi 25 stabala po hektaru (9 jako, 8 srednje i 8 malo), a za obični grab iznosi 21 stablo po hektaru (16 jako, 4 srednje i 1 malo).

Tablica 14. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u V. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
			kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.
7,5	H. lužnjak	28	28	100,0								
	H. kitnjak	56					56				56	100,0
	O. bukva	1122	814	72,5	28	2,5	168	15,0	112	10,0	308	27,5
	O. grab	449	281	62,6			28	6,2	140	31,2	168	37,4
<b>Ukupno</b>		<b>1655</b>	<b>1123</b>	<b>67,9</b>	<b>28</b>	<b>1,7</b>	<b>252</b>	<b>15,2</b>	<b>252</b>	<b>15,2</b>	<b>532</b>	<b>32,1</b>
12,5	H. kitnjak	56	56	100,0								
	O. bukva	3284	2245	68,4	281	8,6	281	8,6	477	14,4	1039	31,6
	O. grab	1936	1179	60,9	56	2,9	56	2,9	645	33,3	757	39,1
	C. joha	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>5304</b>	<b>3508</b>	<b>66,1</b>	<b>337</b>	<b>6,4</b>	<b>337</b>	<b>6,4</b>	<b>1122</b>	<b>21,1</b>	<b>1796</b>	<b>33,9</b>
17,5	H. lužnjak	56	56	100,0								
	H. kitnjak	84	84	100,0								
	O. bukva	2412	2020	83,7	84	3,5	140	5,8	168	7,0	392	16,3
	O. grab	1515	954	63,0	28	1,8	112	7,4	421	27,8	561	37,0
	C. joha	225	225	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>4292</b>	<b>3339</b>	<b>77,8</b>	<b>112</b>	<b>2,6</b>	<b>252</b>	<b>5,9</b>	<b>589</b>	<b>13,7</b>	<b>953</b>	<b>22,2</b>
22,5	H. lužnjak	168	168	100,0								
	H. kitnjak	253	253	100,0								
	O. bukva	1262	1122	88,9	84	6,7	28	2,2	28	2,2	140	11,1
	O. grab	785	589	75,0	28	3,6	84	10,7	84	10,7	196	25,0
	C. joha	224	224	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>2692</b>	<b>2356</b>	<b>87,4</b>	<b>112</b>	<b>4,2</b>	<b>112</b>	<b>4,2</b>	<b>112</b>	<b>4,2</b>	<b>336</b>	<b>12,6</b>
27,5	H. lužnjak	56	56	100,0								
	H. kitnjak	477	477	100,0								
	O. bukva	1291	1291	100,0								
	O. grab	336	224	66,7	28	8,3	28	8,3	56	16,7	112	33,3
	C. joha	281	281	100,0								
	P. jasen	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>2469</b>	<b>2357</b>	<b>95,5</b>	<b>28</b>	<b>1,1</b>	<b>28</b>	<b>1,1</b>	<b>56</b>	<b>2,3</b>	<b>112</b>	<b>4,5</b>
32,5	H. lužnjak	112	112	100,0								
	H. kitnjak	842	842	100,0								
	O. bukva	1122	1038	92,5	84	7,5					84	7,5
	O. grab	393	337	85,8			28	7,1	28	7,1	56	14,2
	C. joha	112	112	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>2581</b>	<b>2441</b>	<b>94,5</b>	<b>84</b>	<b>3,3</b>	<b>28</b>	<b>1,1</b>	<b>28</b>	<b>1,1</b>	<b>140</b>	<b>5,5</b>
37,5	H. lužnjak	84	84	100,0								
	H. kitnjak	814	814	100,0								
	O. bukva	1263	1207	95,6	56	4,4					56	4,4
<b>Ukupno</b>		<b>2161</b>	<b>2105</b>	<b>97,4</b>	<b>56</b>	<b>2,6</b>					<b>56</b>	<b>2,6</b>

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
42,5	H. lužnjak	56	56	100,0								
	H. kitnjak	1122	1122	100,0								
	O. bukva	1206	1122	93,1	56	4,6	28	2,3			84	6,9
	O. grab	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>2412</b>	<b>2328</b>	<b>96,5</b>	<b>56</b>	<b>2,3</b>	<b>28</b>	<b>1,2</b>			<b>84</b>	<b>3,5</b>
47,5	H. lužnjak	28	28	100,0								
	H. kitnjak	561	561	100,0								
	O. bukva	589	561	95,2	28	4,8					28	4,8
	D. trešnja	28	28	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>1206</b>	<b>1178</b>	<b>97,7</b>	<b>28</b>	<b>2,3</b>					<b>28</b>	<b>2,3</b>
52,5	H. lužnjak	28	28	100,0								
	H. kitnjak	253	253	100,0								
	O. bukva	393	393	100,0								
	P. jasen	84	84	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>758</b>	<b>758</b>	<b>100,0</b>								
57,5	H. kitnjak	140	140	100,0								
	O. bukva	253	253	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>393</b>	<b>393</b>	<b>100,0</b>								
62,5	H. kitnjak	84	84	100,0								
	O. bukva	140	140	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>224</b>	<b>224</b>	<b>100,0</b>								
67,5	H. kitnjak	56	56	100,0								
	O. bukva	84	84	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>140</b>	<b>140</b>	<b>100,0</b>								

Tablica 15. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u V. dobnom razredu po vrstama drveća

Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
		Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
	kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
Hrast lužnjak	616	616	100,0								
Hrast kitnjak	4798	4742	98,8			56	1,2			56	1,2
Obična bukva	14421	12290	85,2	701	4,9	645	4,5	785	5,4	2131	14,8
Obični grab	5442	3592	66,0	140	2,6	336	6,2	1374	25,2	1850	34,0
Crna joha	870	870	100,0								
Poljski jasen	112	112	100,0								
Divlja trešnja	28	28	100,0								
<b>UKUPNO</b>	<b>26287</b>	<b>22250</b>	<b>84,6</b>	<b>841</b>	<b>3,2</b>	<b>1037</b>	<b>3,9</b>	<b>2159</b>	<b>8,3</b>	<b>4037</b>	<b>15,4</b>

Hrast kitnjak, obična bukva i obični grab čine udio od 93,8 % ukupnog broja zabilježenih stabala. Utvrđeno je da dominiraju neoštećena stabla s udjelom od 84,6 %, jako oštećenih ima 8,3 %, srednje oštećenih 3,9 % i malo oštećenih 3,2 %. Ukupna oštećenost iznosi 47 stabala po hektaru. Oštećenja nisu opažena na drugim vrstama drveća: hrast lužnjak, crna joha, poljski jasen i divlja trešnja.

U V. dobnom razredu najoštećenija su stabalca običnog graba i obične bukve prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm (Tablica 14). Zabilježenih 757 oštećenih stabala običnog graba čini udio od 13,9 % ukupnog broja stabala običnog graba u V. dobnom razredu, odnosno 9 stabala po hektaru. Zabilježenih 1.039 stabala obične bukve čini 7,2 % ukupnog broja stabala obične bukve u V. dobnom razredu, odnosno 12 stabala po hektaru.

### 3.1.5. Oštećenost u VII. dobnom razredu

Podaci o oštećenim stablima u šumskim staništima VII. dobnog razreda prikazani su u tablicama 16. i 17.

Tablica 16. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u VII. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
7,5	O. grab	472	150	31,8			21	4,4	301	63,8	322	68,2
<b>Ukupno</b>		<b>472</b>	<b>150</b>	<b>31,8</b>			<b>21</b>	<b>4,4</b>	<b>301</b>	<b>63,8</b>	<b>322</b>	<b>68,2</b>
12,5	O. grab	516	215	41,7	21	4,1			280	54,2	301	58,3
<b>Ukupno</b>		<b>516</b>	<b>215</b>	<b>41,7</b>	<b>21</b>	<b>4,1</b>			<b>280</b>	<b>54,2</b>	<b>301</b>	<b>58,3</b>
17,5	O. grab	345	194	56,2			65	18,8	86	25,0	151	43,8
<b>Ukupno</b>		<b>345</b>	<b>194</b>	<b>56,2</b>			<b>65</b>	<b>18,8</b>	<b>86</b>	<b>25,0</b>	<b>151</b>	<b>43,8</b>
22,5	O. grab	345	237	68,7			22	6,4	86	24,9	108	31,3
<b>Ukupno</b>		<b>345</b>	<b>237</b>	<b>68,7</b>			<b>22</b>	<b>6,4</b>	<b>86</b>	<b>24,9</b>	<b>108</b>	<b>31,3</b>
27,5	O. grab	108	86	79,6			22	20,4			22	20,4
<b>Ukupno</b>		<b>108</b>	<b>86</b>	<b>79,6</b>			<b>22</b>	<b>20,4</b>			<b>22</b>	<b>20,4</b>

Sredina deblj. stupnja	Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
			Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
cm		kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
32,5	O. grab	86	86	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>86</b>	<b>86</b>	<b>100,0</b>								
37,5	O. grab	22	22	100,0								
<b>Ukupno</b>		<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>								

Tablica 17. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u VII. dobnom razredu po vrstama drveća

Vrsta drveća	Ukupni broj stabala	Kategorija oštećenja stabla								Ukupno oštećena stabla	
		Neoštećena		Malo oštećena		Srednje oštećena		Jako oštećena			
	kom.	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
Obični grab	1894	990	52,3	21	1,1	130	6,9	753	39,7	904	47,7
<b>UKUPNO</b>	<b>1894</b>	<b>990</b>	<b>52,3</b>	<b>21</b>	<b>1,1</b>	<b>130</b>	<b>6,9</b>	<b>753</b>	<b>39,7</b>	<b>904</b>	<b>47,7</b>

Ukupna oštećenost iznosi 175 stabala po hektaru. Oštećenja su zabilježena samo na običnom grabu, a broj oštećenih stabala opada s porastom prsnog promjera.

U VII. dobnom razredu najoštećenija su stabalca običnog graba srednjeg debljinskog promjera od 7,5 cm (prsni promjer od 5 cm do 9,9 cm). Zabilježena 322 oštećena stabla običnog graba čine udio od 17 % ukupnog broja stabala običnog graba u VII. dobnom razredu.

### 3.2. Razlike u učestalosti vrsta dendroflora ovisno o dobnom razredu i kategoriji oštećenja

#### 3.2.1. Učestalost prema sastavu dendroflora

##### Hrast lužnjak

Neoštećena stabla hrasta lužnjaka (0. kategorija) zastupljena su u šumskim staništima II., III., IV. i V. dobno razreda. Njihova najveća učestalost utvrđena je u III. dobno razredu ( $\chi^2 (3, N = 4082) = 1335,29; p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost u II., IV. i V. dobno razredu. Značajne razlike u učestalosti neoštećenih stabala u II. i V. dobno razredu nisu utvrđene ( $\chi^2 (1, N = 1171) = 3,18; p = 0,07$ ).

##### Hrast kitnjak

Stabla hrasta kitnjaka zabilježena su u šumskim staništima II., III., IV. i V. dobno razreda, u kojima učestalost svih kategorija oštećenja nije bila jednaka ( $\chi^2 (9, N = 37599) = 6246,34; p < 0,01$ ).

U II. i IV. dobno razredu zastupljena su stabla iz svih kategorija oštećenja, ali je u IV. dobno razredu utvrđena ( $\chi^2 (1, N = 20189) = 18494,15; p < 0,01$ ) značajno veća zastupljenost neoštećenih stabala (0. kategorija) u odnosu na njihovu zastupljenost u II. dobno razredu. U II. dobno razredu nema značajne razlike u učestalosti stabala iz 1. i 2. kategorije oštećenja ( $\chi^2 (1, N = 165) = 0,006; p = 0,938$ ), dok su one identične u IV. dobno razredu.

U III. i V. dobno razredu zastupljena su stabla iz 0. i 2. kategorije oštećenja, pri čemu je u III. dobno razredu ( $\chi^2 (1, N = 12307) = 12195,26; p < 0,01$ ), kao i u V. dobno razredu ( $\chi^2 (1, N = 4798) = 4576,61; p < 0,01$ ) utvrđena značajno veća učestalost neoštećenih stabala (0. kategorija) u odnosu na 2. kategoriju (srednje oštećena stabla). Najveći broj neoštećenih stabala utvrđen je u IV. dobno razredu ( $\chi^2 (3, N = 37210) = 23391; p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost u II., III. i V. dobno razredu.

##### Obična bukva

Stabla obične bukve svih kategorija oštećenja zastupljena su u II., III., IV. i V. dobno razredu, ali s različitim učestalostima ( $\chi^2 (9, N = 82537) = 2347,60; p < 0,01$ ).

Najveća učestalost neoštećenih stabala (0. kategorija) u odnosu na stabla 1., 2., i 3. kategorije oštećenja utvrđena je u II. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 2259) = 3441,99; p < 0,01$ ), III. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 31714) = 48578,61; p < 0,01$ ), IV. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 34143) = 71964,68; p < 0,01$ ) i V. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 14421) = 27897,21; p < 0,01$ ).

U V. dobnom razredu nema značajne razlike u učestalosti stabala iz 1. i 2. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 1346) = 2,33; p = 0,127$ ), te učestalosti stabala iz 1. i 3. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 1486) = 4,75; p = 0,03$ ).

Najveći broj neoštećenih stabala ( $\chi^2(3, N = 68940) = 28137,07; p < 0,01$ ) i stabala 1. kategorije oštećenja ( $\chi^2(3, N = 5372) = 2384,59; p < 0,01$ ) utvrđen je u IV. dobnom razredu, u odnosu na učestalost u II., III. i V. dobnom razredu. Najveća učestalost stabala iz 2. kategorije ( $\chi^2(3, N = 3716) = 2871,78; p < 0,01$ ) i 3. kategorije oštećenja ( $\chi^2(3, N = 4509) = 2974,27; p < 0,01$ ) utvrđena je u III. dobnom razredu, u odnosu na učestalost u II., IV. i V. dobnom razredu.

### Obični grab

Stabla običnog graba svih kategorija oštećenja zastupljena su u šumskim staništima II., III., IV., V. i VII. dobno razreda, ali s različitim učestalostima ( $\chi^2(12, N = 53242) = 12716,55; p < 0,01$ ).

Najveća učestalost neoštećenih stabala (0. kategorija) u odnosu na stabla iz 1., 2., i 3. kategorije oštećenja utvrđena je u IV. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 15366) = 12853,99; p < 0,01$ ), V. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 5442) = 5526,64; p < 0,01$ ) i VII. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 1894) = 1410,01; p < 0,01$ ).

Najveća učestalost jako oštećenih stabala (3. kategorija) u odnosu na stabla iz 0., 1. i 2. kategorije oštećenja utvrđena je u II. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 7066) = 18483,61; p < 0,01$ ) i III. dobnom razredu ( $\chi^2(3, N = 23474) = 14582,30; p < 0,01$ ).

U II. dobnom razredu nema značajne razlike u učestalosti stabala iz 0. i 1. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 207) = 0,005; p = 0,944$ ), te 1. i 2. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 248) = 6,45; p = 0,011$ ). U II. i V. dobnom razredu nema značajne razlike u učestalosti stabala iz 1. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 244) = 5,31; p = 0,021$ ), dok u II. i VII. dobnom razredu nema značajne razlike u učestalosti stabala iz 2. kategorije oštećenja ( $\chi^2(1, N = 274) = 0,72; p = 0,398$ ).

Najveći broj neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2$  (4, N = 23488) = 17162,36;  $p < 0,01$ ) i stabala iz 1. kategorije oštećenja ( $\chi^2$  (4, N = 1945) = 1830,08;  $p < 0,01$ ) utvrđen je u IV. dobnom razredu, u odnosu na učestalost u II., III., V. i VII. dobnom razredu.

Najveća učestalost stabala iz 2. kategorije ( $\chi^2$  (4, N = 4191) = 3748,86;  $p < 0,01$ ) i stabala iz 3. kategorije oštećenja ( $\chi^2$  (4, N = 23618) = 17511,29;  $p < 0,01$ ) utvrđena je u III. dobnom razredu, u odnosu na učestalost u II., IV., V. i VII. dobnom razredu.

### **Divlja trešnja**

Neoštećena stabla divlje trešnje iz 0. kategorije oštećenja zastupljena su u šumskim staništima II., III. i V. dobno razreda. Najveća učestalost utvrđena je u III. dobnom razredu ( $\chi^2$  (2, N = 321) = 96,13;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost u II. i V. dobnom razredu. Nije utvrđena ( $\chi^2$  (1, N = 293) = 6,31;  $p = 0,012$ ) značajna razlika u učestalosti u II. i III. dobnom razredu.

### **Crna joha**

Stabla crne joha zabilježena su u šumskim staništima I., III., IV. i V. dobno razreda, u kojima učestalost svih kategorija oštećenja nije bila jednaka ( $\chi^2$  (6, N = 7807) = 2491,36;  $p < 0,01$ ).

U III. i V. dobnom razredu zabilježena su samo neoštećena stabla (0. kategorija), a njihova značajno veća učestalost utvrđena je u V. dobnom razredu u usporedbi s učestalosti u III. dobnom razredu ( $\chi^2$  (1, N = 1149) = 303,99;  $p < 0,01$ ). U II. dobnom razredu utvrđena su stabla iz 0. i 2. kategorije oštećenja, a utvrđena je značajno veća učestalost 0. kategorije ( $\chi^2$  (1, N = 4867) = 4544,53;  $p < 0,01$ ) u odnosu na stabla iz 2. kategorije oštećenja. U IV. dobnom razredu zastupljena su stabla iz 0., 1. i 2. kategorije oštećenja, a utvrđena je najveća učestalost 0. kategorije ( $\chi^2$  (2, N = 1791) = 469,97;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 1. i 2. kategorije oštećenja. Najveći broj neoštećenih stabala (0. kategorija oštećenja) utvrđen je u II. dobnom razredu ( $\chi^2$  (3, N = 6960) = 7283,47;  $p < 0,01$ ), u odnosu na njihovu učestalost u III., IV. i V. dobnom razredu.



### Obična smreka

Stabla obične smreke zabilježena su u šumskim staništima II., III. i IV. dobnog razreda, u kojima učestalost svih kategorija oštećenja nije bila jednaka ( $\chi^2 (6, N = 3357) = 580,17$ ;  $p < 0,01$ ).

U II. dobnom razredu zastupljena su stabla iz svih kategorija oštećenja (0., 1., 2. i 3.), a utvrđena je najveća učestalost stabala 0. kategorije ( $\chi^2 (3, N = 2651) = 682,08$ ;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 1., 2., i 3. kategorije oštećenja. Nije utvrđena značajna razlika ( $\chi^2 (1, N = 1971) = 0,001$ ;  $p = 0,975$ ) u učestalosti stabala 0. i 3. kategorije oštećenja.

U III. dobnom razredu zastupljena su stabla iz 1., 2. i 3. kategorije oštećenja, a utvrđena je najveća učestalost 3. kategorije ( $\chi^2 (2, N = 586) = 167,14$ ;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 1. i 2. kategorije oštećenja. U IV. dobnom razreda zastupljena su samo neoštećena stabla obične smreke iz 0. kategorije oštećenja.

Najveći broj neoštećenih stabala obične smreke (0. kategorija) utvrđen je u II. dobnom razredu ( $\chi^2 (1, N = 1106) = 678,08$ ;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost u IV. dobnom razredu.

Najveća učestalost stabala iz 1. kategorije ( $\chi^2 (1, N = 263) = 86,70$ ;  $p < 0,01$ ), 2. kategorije ( $\chi^2 (1, N = 696) = 89,80$ ;  $p < 0,01$ ) i 3. kategorije oštećenja ( $\chi^2 (1, N = 1292) = 355,79$ ;  $p < 0,01$ ) utvrđena je u II. dobnom razredu, u odnosu na učestalost u III. dobnom razredu.

### Bijeli bor

Stabla bijelog bora iz 0., 1. i 2. kategorije oštećenja zastupljena su u šumskim staništima II. dobnog razreda. Utvrđena je značajno veća učestalost neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2 (2, N = 1636) = 3024,85$ ;  $p < 0,01$ ), u odnosu na podjednaku učestalost stabala iz 1. i 2. kategorije oštećenja u istom dobnom razredu.

### Američki borovac

Stabla američkog borovca iz 0., 1. i 3. kategorije oštećenja zastupljena su u šumskim staništima II. i III. dobnog razreda.

U II. dobnom razredu zabilježena su stabla 0. i 1. kategorije oštećenja, a utvrđena je značajno veća učestalost neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2 (2, N = 2258) = 2174,78$ ;  $p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 1. kategorije oštećenja.

U III. dobnom razredu zabilježena su stabla iz 0. i 3. kategorije, a utvrđena je značajno veća učestalost neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2 (1, N = 279) = 178,24; p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 3. kategorije oštećenja. Najveći broj neoštećenih stabala utvrđen je u II. dobnom razredu ( $\chi^2 (1, N = 2488) = 1585,29; p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost u III. dobnom razredu.

### Europski ariš

Stabla europskog ariša iz 0., 2. i 3. kategorije oštećenja zabilježena su u II., III. i IV. dobnom razredu. U II. i IV. dobnom razredu zastupljena su stabla iz 0., 2. i 3. kategorije oštećenja, pri čemu je u II. dobnom razredu ( $\chi^2 (2, N = 2752) = 5018,18; p < 0,01$ ), kao i u IV. dobnom razredu ( $\chi^2 (2, N = 1028) = 1179,11; p < 0,01$ ) utvrđena značajno veća učestalost neoštećenih stabala iz 0. kategorije, u odnosu na učestalost stabala iz 2. i 3. kategorije oštećenja. Nije utvrđena značajna razlika u učestalosti stabala iz 2. kategorije oštećenja ( $\chi^2 (1, N = 110) = 1,78; p = 0,182$ ). Najveći broj neoštećenih stabala utvrđen je u II. dobnom razredu ( $\chi^2 (2, N = 4114) = 1869,51; p < 0,01$ ) u odnosu na učestalost u III. i IV. dobnom razredu.

U III. dobnom razredu zastupljena su samo neoštećena stabla.

### 3.2.2. Ukupna učestalost kategorija oštećenja drveća u šumskim staništima

Najveći broj neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2 (4, N = 151091) = 85014,54; p < 0,01$ ) i malo oštećenih stabala iz 1. kategorije oštećenja ( $\chi^2 (4, N = 8158) = 6334,90; p < 0,01$ ) utvrđen je u šumskim staništima IV. dobno razreda, u odnosu na njihovu učestalost u II., III., V. i VII. dobnom razredu.

Najveća učestalost srednje oštećenih stabala iz 2. kategorije ( $\chi^2 (4, N = 9342) = 6497,02; p < 0,01$ ) i jako oštećenih stabala iz 3. kategorije oštećenja ( $\chi^2 (4, N = 29680) = 20615,34; p < 0,01$ ) utvrđena je u šumskim staništima III. dobno razreda, u odnosu na njihovu učestalost u II., IV., V. i VII. dobnom razredu.

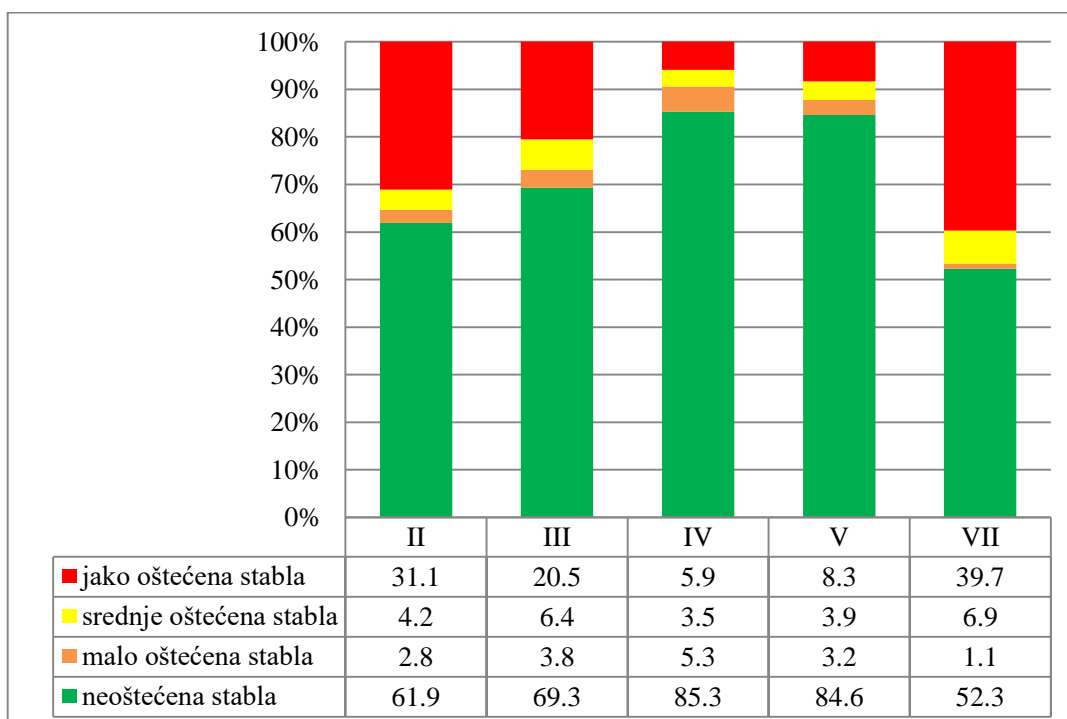
Na istraživanoj površini zabilježene su sve kategorije oštećenja stabala (0., 1., 2. i 3.), a utvrđena je najveća učestalost neoštećenih stabala iz 0. kategorije ( $\chi^2 (3, N = 198271) = 283155,30; p < 0,01$ ), u odnosu na učestalost stabala iz 1., 2. i 3. kategorije oštećenja. Stoga, postavljenu nultu hipotezu odbacujemo, jer je obrada podataka primjenom hi-kvadrat testa potvrdila da utvrđene kategorije oštećenja nisu s podjednaku učestalosti zastupljene niti po dobnim razredima, niti na istraživanom području (uz razinu slučajnosti od 99 %).

### 3.3. Raspodjela kategorija oštećenja po dobnim razredima i sastavu dendroflоре

Prema utvrđenim kategorijama oštećenja za ukupno 198.271 stablo šumskog drveća, koje prema flornom sastavu pripada u 13 vrsta dendroflоре, u istraživanom je području neoštećeno 76,2 % stabala. Oštećeno je ukupno 23,8 % stabala, od čega su 4,1 %, malo; 4,7 % srednje i 15,0 % jako oštećena stabla.

Brojnošću su najzastupljenije tri vrste: obična bukva, obični grab i hrast kitnjak, s ukupno 173.378 stabala što čini 87,4 %. Sveukupno ih je oštećeno 22,1 % ili 82 stabla po hektaru istraživanog područja, od čega su 53 stabla u kategoriji jako oštećenih. Veliki udio (65,4 %) neoštećenih stabala obične bukve, običnog graba i hrasta kitnjaka, glavnih edifikatorskih vrsta fitocenoza koje čine osnovu šumskih staništa, upućuje na stručnu, kvalitetnu i dugogodišnju suradnju između šumarske i lovne prakse.

Raspodjela udjela svih kategorija oštećenja stabala po dobnim razredima (Grafikon 2.) pokazuje da s povećanjem dobnog razreda, odnosno starosti šumskog drveća, opada udio oštećenih i raste udio neoštećenih stabala. Odstupanje je zabilježeno u VII. dobnom razredu zbog malog uzroka na površini od 5,17 hektara.



Grafikon 2. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala prema dobnim razredima u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 2012. godine

Obični grab je vrsta šumske dendroflora najviše izložena utjecaju jelenske divljači. Čini udio od 26,9 % zabilježenih stabala. Oštećenost iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru (1,0 % malo; 2,1 % srednje i 11,9 % jako oštećenih). Najoštećenija su stabla manjih prsnih promjera u debljinskom rasponu od 10,0 cm do 14,9 cm.

Na drugom mjestu prema izloženosti utjecaju jelenske divljači je obična bukva. Čini udio od 41,6 % zabilježenih stabala. Oštećenost iznosi 6,9 % ili 25 stabala po hektaru (2,7 % malo, 1,9 % srednje i 2,3 % jako oštećenih). Najoštećenija su stabla manjih prsnih promjera u debljinskom rasponu od 10,0 cm do 14,9 cm.

Raspodjelu udjela kategorija oštećenja stabala za 13 zabilježenih pripadnika šumske dendroflora u istraživanima šumskim staništima Moslavačke gore prikazuje grafikon 3.

Podatak o potpunoj neoštećenosti stabala hrasta lužnjaka, divlje trešnje, obične breze, lipe i poljskog jasena rezultat je vrlo malenog broja uzorkovanih stabala.



Grafikon 3. Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala po sastavu dendroflore u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 2012. godine.

### 3.4. Usporedba oštećenosti šumskih staništa prema istraživanjima provedenima 1988. i 2012. godine

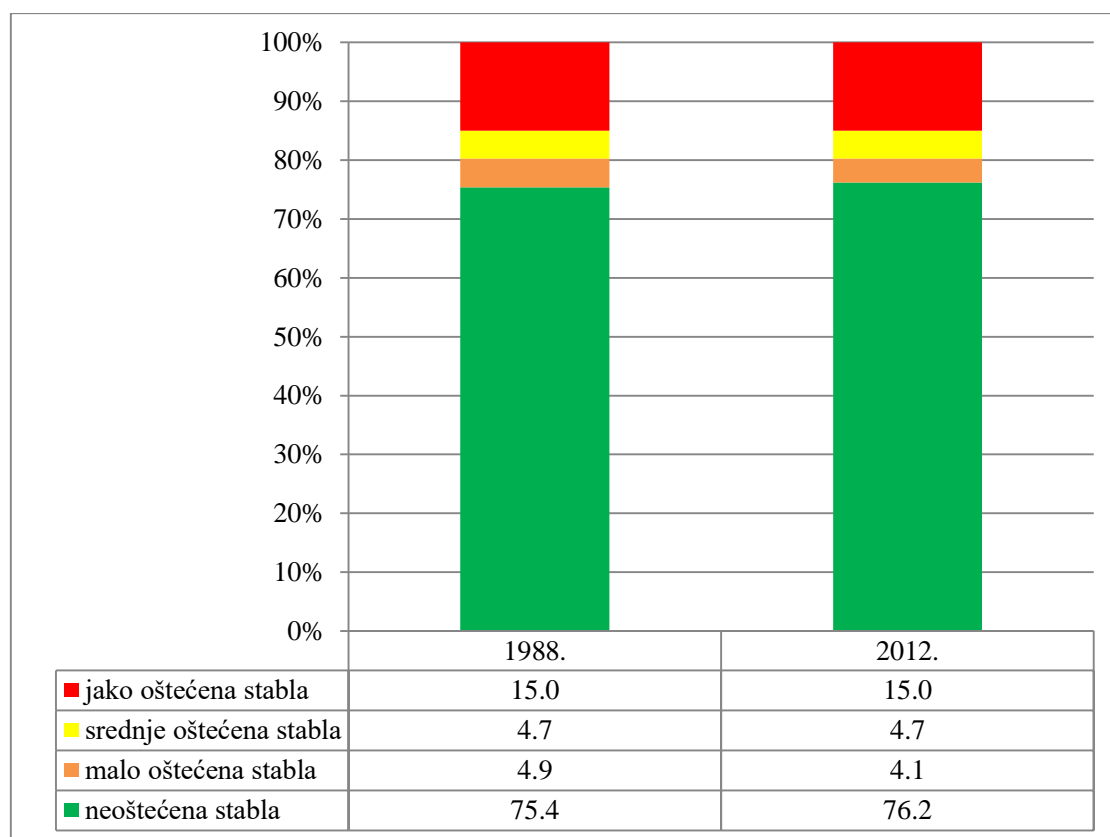
Prethodna istraživanja šteta od jelenske divljači u šumskim staništima Moslavačke gore provedena su tijekom 1988. godine na istim lokalitetima kao i istraživanje 2012. godine. Budući da su analizom uspoređene štete od jelenske divljači u istim dijelovima šumskih staništa, ali s vremenskim odmakom od 24 godine, potrebno je istaknuti da je u tom razdoblju došlo do promjene uređajnog razreda, dobnog razreda i površine, zbog poduzetih aktivnosti šumskog gospodarenja u nekim odsjecima.

Najkvalitetnija usporedba oštećenja po godinama, dobnim razredima i vrstama drveća moguća je za dobne razrede koji su zastupljeni u obje istraživane godine (1988. i 2012.), a to su: II, III. i IV. dobni razred, dok su ostali: I. dobni razred 1988., te V. i VII. dobni razred 2012. dobar pokazatelj pri donošenju zaključaka o smanjenju ili povećanju oštećenja između godina, unutar pojedine godine, kao i između dobnih razreda (Tablica 18).

Tablica 18. Usporedni prikaz površina istraživanih šumskih stanišnih tipova Moslavačke gore 1988. i 2012. godine

Dobni razred	Površina (ha)	
	1988.	2012.
I.	24,20	7,95
II.	314,90	68,37
III.	186,94	151,19
IV.	58,01	193,26
V.	-	86,71
VII.	-	5,17
Čistine	-	22,69
<b>Ukupno</b>	<b>584,05</b>	<b>535,34</b>

Usporedni prikaz raspodjele udjela svih kategorija oštećenja stabala u šumskim stanišnim tipovima, 1988. i 2012. godine (Grafikon 4) pokazuje da je u 2012. godini udio neoštećenih stabala viši za 0,8 % (sa 75,4 % na 76,2 %), udio malo oštećenih stabala niži je za 0,8 % (s 4,9 % na 4,1 %), dok su udjeli srednje i jako oštećenih stabala podjednako zastupljeni u obje godine istraživanja.



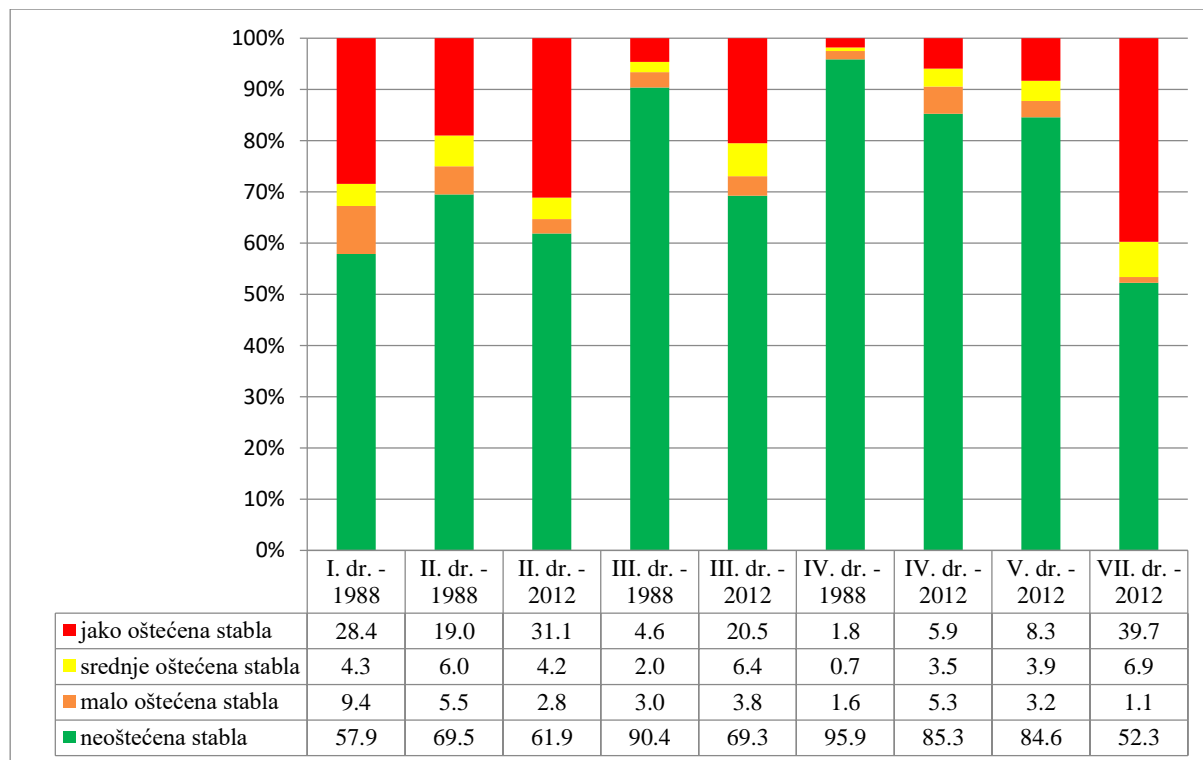
Grafikon 4. Usporedni prikaz raspodjele udjela kategorija oštećenja stabala u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 1988. i 2012. godine

Na ukupno uzorkovanoj površini od 584,05 ha, 1988. godine najoštećenija su bila stabla običnog graba. U ukupnom broju stabala obični grab čini 27,0 %, a oštećenost iznosi 13,6 % ili 225 stabala po hektaru.

Na ukupno uzorkovanoj površini od 535,34 ha, 2012. godine također su najoštećenija bila stabla običnog graba. U ukupnom broju stabala obični grab čini 26,8 %, a oštećenost iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru. Oštećena stabla običnog graba ne narušavaju sastojinsku stabilnost i kvalitetu, što je uočeno pri terenskom obilasku, a dodatno potvrđeno obradom podataka.

### 3.4.1 Usporedba oštećenosti po dobnim razredima

Grafikon 5 prikazuje usporedbu raspodjele udjela kategorija oštećenja stabala u istraživanim šumskim staništima, prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine.



Grafikon 5. Usporedni prikaz raspodjele udjela kategorija oštećenja stabala prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

Raspodjela kategorija oštećenja stabala, utvrđena 1988. godine u I. dobnom razredu (1 – 20 godina), pokazuje da je zabilježeno 57,9 % neoštećenih i 42,1 % oštećenih stabala., Najugroženija od jelenske divljači bila su stabalca crne johe, koja čine udio od 50,8 %, a oštećenost iznosi 369 stabala po hektaru.

Budući da su istraživane odsjeke iz I. dobnog razreda u 2012. godini činile vrlo mlade sastojine hrasta kitnjaka i hrasta lužnjaka (prsnog promjera manjeg od 5,0 cm), provedenim terenskim istraživanjem u njima nije zabilježena niti jedna kategorija oštećenja, pa usporedba s rezultatima iz 1988. godine nije bila moguća.

U šumskim staništima II. dobnog razreda (21 – 40 godina) 1988. godine zabilježeno je 69,5 % neoštećenih i 30,5 % oštećenih stabala. Najoštećenija su stabalca običnog graba (348 stabala po hektaru) i obične smreke (122 stabla po hektaru).



Istraživanjem provedenim 2012. godine zabilježen je najveći broj oštećenih stabala običnog graba (102 stabla po hektaru) i obične smreke (24 stabla po hektaru). Porast oštećenja u 2012. godini iznosi 7,6 %.

Broj i udjeli malo i srednje oštećenih stabala niži su u 2012. godini, dok je udio jako oštećenih stabala viši za 12,1 % u usporedbi s rezultatima iz 1988. godine.

U šumskim staništima III. dobnog razreda (41 – 60 godina) 1988. godine zabilježeno je 90,4 % neoštećenih i 9,6 % oštećenih stabala. Najoštećenija su stabalca običnog graba (100 stabala po hektaru) u debljinskom rasponu od 5,0 cm do 24,9 cm.

Istraživanjem provedenim 2012. godine utvrđeno je da su najoštećenija stabalca običnog graba (96 stabala po hektaru) i obične bukve (45 stabala po hektaru), u debljinskom rasponu od 10,0 cm do 14,9 cm. Udjeli svih kategorija oštećenja veći su u 2012. godini, a udio neoštećenih stabala snižen za 21,1 % u usporedbi s 1988. godinom.

U šumskim staništima IV. dobnog razreda (61 – 80 godina) 1988. godine zabilježeno je 95,9 % neoštećenih i 4,1 % oštećenih stabala. Najoštećenija su bila stabalca obične bukve (26 stabala po hektaru) u debljinskom rasponu od 10,0 cm do 14,9 cm. Istraživanjem iz 2012. godine utvrđena je najveća oštećenost običnog graba (29 stabala po hektaru) i obične bukve (22 stabla po hektaru) u istom debljinskom rasponu od 10,0 cm do 14,9 cm. Udjeli svih kategorija oštećenja veći su u 2012. godini, jer je udio neoštećenih stabala snižen za 10,6 % u usporedbi s 1988. godinom.

Budući da šumski stanišni tipovi starosti V. i VII. dobnog razreda nisu istraživani 1988. godine, nije moguća usporedba s rezultatima istraživanja iz 2012. godine.

### **3.4.2 Usporedba oštećenosti po sastavu dendroflora i dobnim razredima**

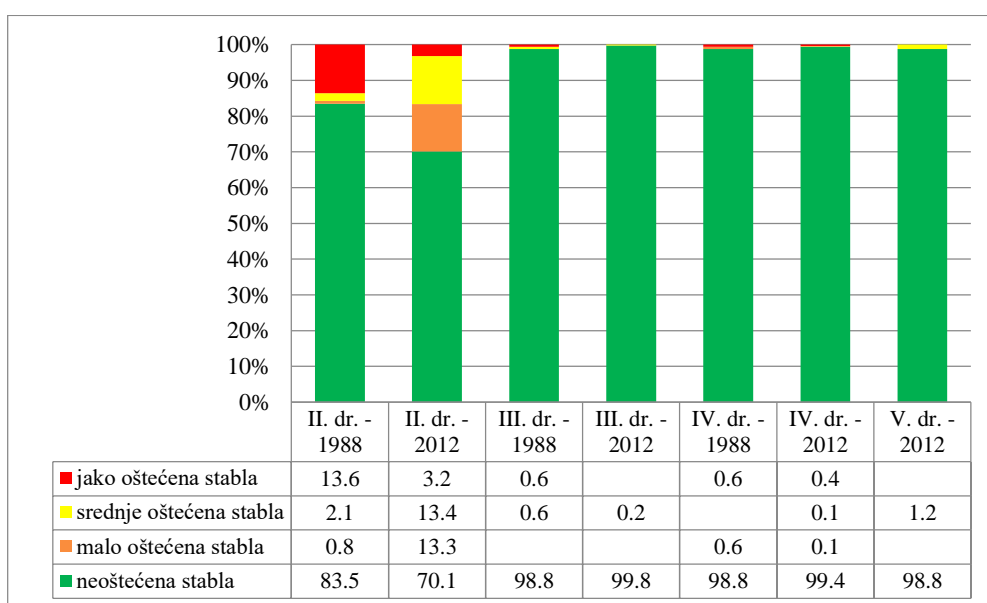
#### **Hrast lužnjak**

U šumskim staništima I. dobnog razreda, 1988. godine utvrđena su samo jako oštećena stabalca hrasta lužnjaka prsnog promjera od 5,0 cm do 9,9 cm, pa je ukupna oštećenost iznosila 100 %. U II. i III. dobnom razredu 1988. i 2012. godine utvrđena su samo neoštećena stabla, ukupnog udjela od 100 %. Nastavak ovog trenda potvrđuju rezultati iz 2012. godine, kada su zabilježena samo neoštećena stabla u IV. i V. dobnom razredu, s udjelom od 100 %.

## Hrast kitnjak

U šumskim staništima II. dobnog razreda 1988. godine hrast kitnjak činio je 12,9 % ukupno zabilježenih stabala, a oštećenost je iznosila 2,1 % ili 43 stabla po hektaru. U istom dobnom razredu 2012. godine hrast kitnjak čini 2,5 %, a oštećenost iznosi 0,7 % ili 3 stabla po hektaru. Udio neoštećenih stabala hrasta kitnjaka u II. dobnom razredu 2012. godine niži je za 13,4 % u odnosu na 1988. godinu, dok su porasli udjeli malo, srednje i jako oštećenih stabala (Grafikon 6).

Hrast kitnjak u III. i IV. dobnom razredu je gotovo neoštećen u obje godine, uz zabilježeni blagi porast udjela neoštećenih stabala u oba dobnog razreda, 2012. godine.

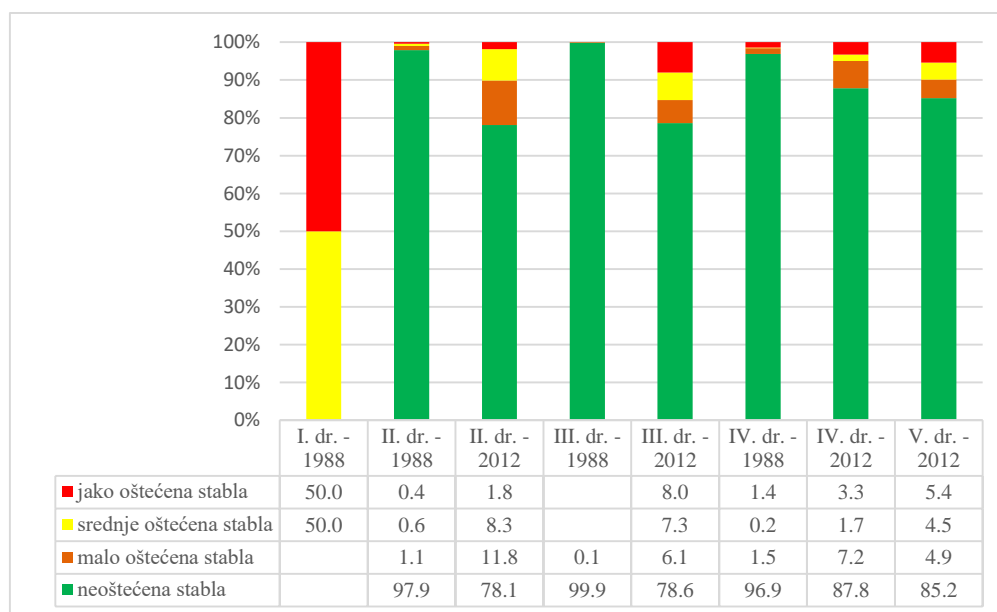


Grafikon 6. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja hrasta kitnjaka prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

## Obična bukva

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. utvrđena je podjednaka oštećenost obične bukve od 50 % za srednje i jako oštećena stabla. Obična bukva je u II. dobnom razredu 1988. godine činila 38,7 % stabala; oštećenost je iznosila 0,8 % ili 16 stabala po hektaru, dok je 2012. godine činila 9,0 % stabala, a oštećenost iznosi 2,0 % ili 7 stabala po hektaru. U III. dobnom razredu obična bukva je 1988. činila 52,4 % stabala, a oštećenost je iznosila 0,04 % ili neznatnih 0,5 stabala po hektaru, dok je 2012. činila 44,4 % stabala, a oštećenost iznosi 9,5 % ili 45 stabala po hektaru.

U IV. dobnom razredu 1988. godine obična bukva je činila 74,4 % stabala, a oštećenost je iznosila 2,3 % ili 26 stabala po hektaru, dok je 2012. činila 46,4 % stabala, a oštećenost iznosi 5,7 % ili 22 stabla po hektaru. Obična bukva u V. dobnom razredu nije istraživana 1988. pa nije moguća usporedba s rezultatima istraživanja iz 2012. godine. Usporedba udjela kategorija oštećenja stabala obične bukve, 1988. i 2012. godine (Grafikon 7), potvrđuje da s porastom starosti šumskog staništa (dobnog razreda) dolazi do sniženja udjela oštećenih stabala. U vremenskom odmaku od 24 godine, redovitim zahvatima šumskog gospodarenja uklanjana su oštećena, bolesna i prelomljena stabla.



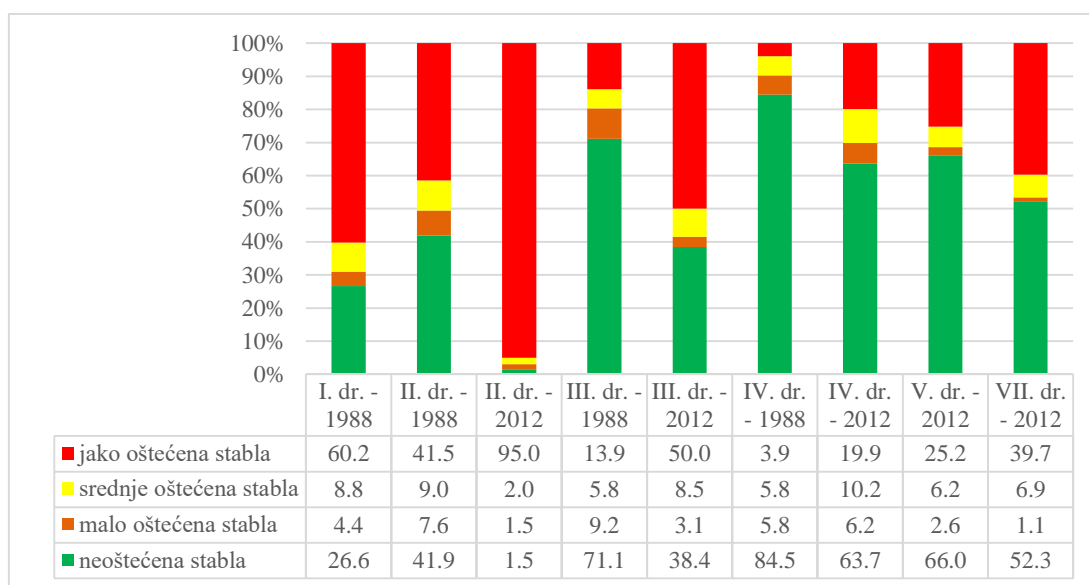
Grafikon 7. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja obične bukve prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

### Obični grab

U šumskim staništima I. dobno razreda 1988. bila su najzastupljenija jako oštećena stabla običnog graba 60,2 %, dok je udjel neoštećenih stabala iznosio 26,6 %. Obični grab u II. dobno razredu 1988. godine činio je 30,0 % stabala, a oštećenost je iznosila 17,4 % ili 348 stabala po hektaru, dok je 2012. godine činio 28,2 % stabala, a oštećenost iznosi 27,8 % ili 102 stabla po hektaru. U III. dobno razredu 1988. godine obični grab činio je 29,2 % stabala, a oštećenost je iznosila 8,5 % ili 100 stabala po hektaru, dok je 2012. godine činio 32,9 % stabala, a oštećenost je 20,2 % ili 96 stabala po hektaru. U IV. dobno razredu 1988. obični grab čini 6,0 % stabala, a oštećenost iznosi 0,9 % ili 10 stabala po hektaru, dok je u 2012. godini činio 20,9 % stabala, a oštećenost iznosi 7,6 % ili 29 stabala po hektaru.

Obični grab u V. i VII. dobnom razredu nije istraživana 1988. godine pa nije moguća usporedba s rezultatima iz 2012. godine.

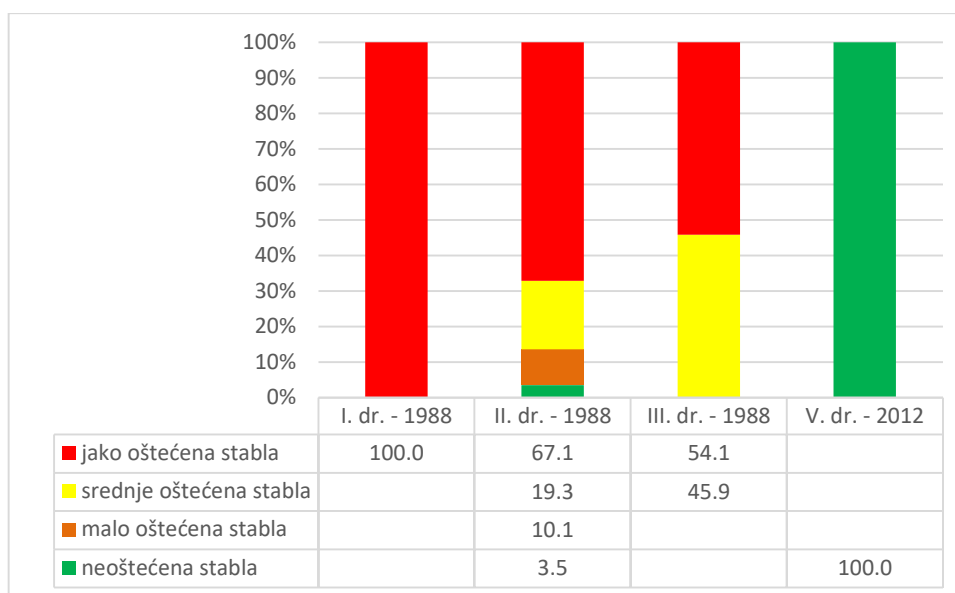
Usporedba udjela kategorija oštećenja stabala običnog graba, 1988. i 2012. godine (Grafikon 8), potvrđuje da s porastom starosti šumskog staništa (dobnog razreda) dolazi do sniženja udjela oštećenih stabala, što je učinak ispravno provedenih uzgojnih zahvata u šumarskoj praksi. Odstupanje je primjećeno u VII. dobnom razredu zbog vrlo malog uzorka, površine 5,17 ha.



Grafikon 8. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja običnog graba prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

### Poljski jasen

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. utvrđena je oštećenost poljskog jasena od 100 %. U II. dobnom razredu jako oštećena stabla čine 67,1 %, a u III. dobnom razredu 54,1 %. Zastupljenost od 100 % neoštećenih stabala u V. dobnom razredu utvrđena 2012. godine učinak je ispravno provedenih uzgojnih zahvata u šumarskoj praksi (Grafikon 9).



Grafikon 9. Usporedba raspodjele kategorija oštećenja poljskog jasena prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

### Pitomi kesten

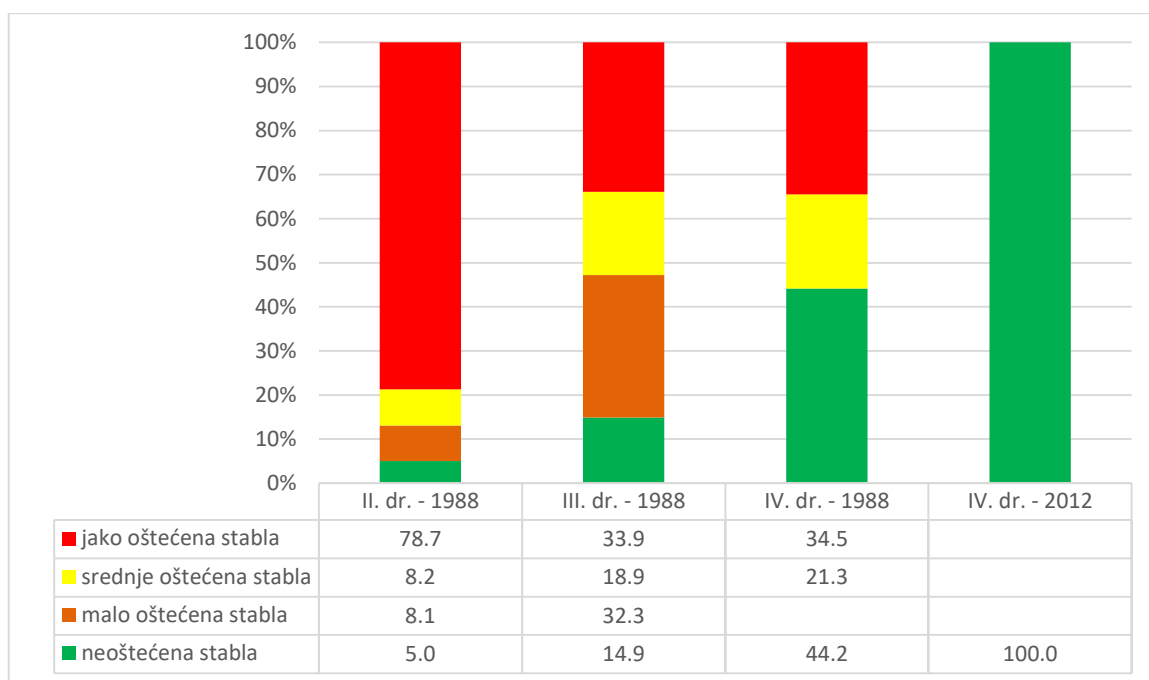
U šumskim staništima II. dobnog razreda 1988. utvrđena je prisutnost jako oštećenih stabala pitomog kestena od 4 stabla po hektaru. Pitomi kesten nije zabilježen niti u jednom dobnom razredu tijekom istraživanja 2012. godine.

### Divlja trešnja

U šumskim staništima II. i III. dobnog razreda 1988. utvrđena je prisutnost isključivo neoštećenih stabala divlje trešnje, što je potvrđeno i 2012. godine, ali u šumskim staništima II., III. i V. dobnog razreda.

### Lipa

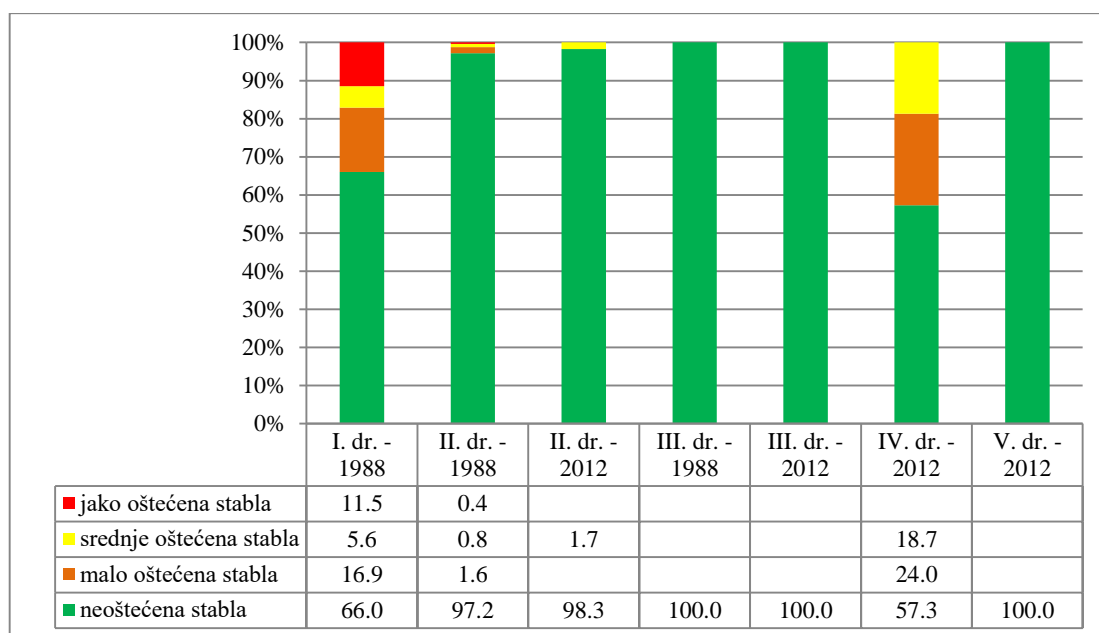
Oštećena stabla lipe utvrđena su 1988. godine u šumskim staništima II., III. i IV. dobnog razreda. Usporedba udjela kategorija oštećenja stabala lipe, 1988. i 2012. godine (Grafikon 10), potvrđuje da s porastom starosti šumskog staništa (dobnog razreda) opada udio neoštećenih stabala, što je učinak ispravno provedenih uzgojnih zahvata u šumarskoj praksi. Potpuno neoštećena stabla lipe 2012. godine utvrđena su u IV. dobnom razredu.



Grafikon 10. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja lipe prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine.

### Crna joha

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. utvrđeno je 66,0 % neoštećenih i 34 % oštećenih stabala crne joha. U II. dobnom razredu 1988. crna joha činila je 2,1 % stabala, oštećenost je iznosila 0,06 % ili 1 stablo po hektaru, dok u 2012. godini čini 19,4 % stabala, a oštećenost iznosi 0,3 % ili 1 stablo po hektaru. U III. dobnom razredu, 1988. i 2012. godine utvrđena su samo neoštećena stabla crne joha. U IV. dobnom razredu 2012. godine činila je 2,4 % ukupnog broja stabala, a oštećenost iznosi 1,0 % ili 4 stabla po hektaru. U V. dobnom razredu 2012. godine utvrđena su isključivo neoštećena stabla crne joha (Grafikon 11).



Grafikon 11. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja crne joha prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

### Obična breza

U šumskim staništima II. dobnog razreda zabilježena su isključivo neoštećena stabla obične breze, kako 1988., tako i 2012. godine.

### Bijela vrba

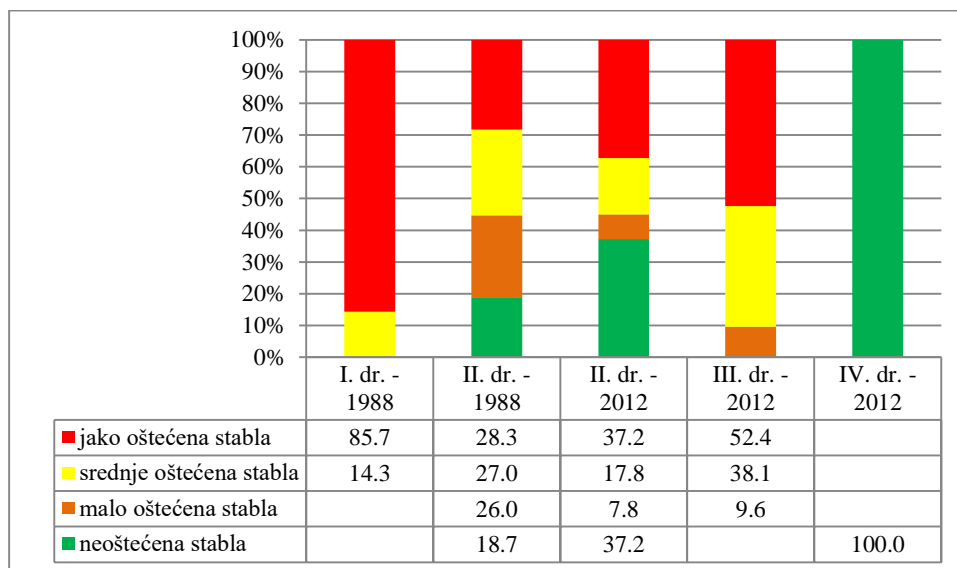
U šumskim staništima II. dobnog razreda 1988. je utvrđeno da stabla bijele vrbe čine 1,2 % stabala, a oštećenost je iznosila 0,2 % ili 5 stabala po hektaru. Udio neoštećenih stabala iznosio je 79,9 %, a oštećenih 20,1 %. Stabla bijele vrbe nisu zabilježena u istraživanjima provedenim 2012. godine pa usporedba nije moguća.

### Crna topola

U šumskim staništima II. dobnog razreda 1988. godine utvrđena su isključivo jako oštećena stabalca crne topole. Uzorak je izuzetno malen, svega 132 stabalca na površini od 314,90 hektara pa je ovo oštećenje zanemarivo. Stabla crne topole nisu zabilježena u istraživanjima provedenim 2012. godine pa usporedba nije moguća.

## Obična smreka

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. godine utvrđena je velika zastupljenost jako oštećenih stabala (85,7 %) i srednje oštećenih (14,3 %) stabala obične smreke. U II. dobnom razredu 1988. godine obična smreka čini 7,5 % stabala, oštećenost iznosi 6,1 % ili 122 stabala po hektaru, dok u 2012. godini čini 10,6 % stabala, oštećenost iznosi 6,6 % ili 24 stabla po hektaru. U III. dobnom razredu 1988. godine nije zabilježena prisutnost obične smreke, dok je u 2012. godini (Grafikon 12) utvrđena prisutnost jako oštećenih (52,4 %), srednje (38,1 %) i malo oštećenih (9,6 %) stabala ili 4 stabla po hektaru. U IV. dobnom razredu 1988. godine nije zabilježena prisutnost obične smreke, dok je 2012. godine utvrđena prisutnost isključivo neoštećenih stabala.



Grafikon 12. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja obične smreke prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine

## Bijeli bor

U obje istraživane godine (1988. i 2012.) utvrđena su u šumskim staništima II. dobnog razreda neoštećena i oštećena stabla bijelog bora. Bijeli bor je 1988. godine činio 0,3 % stabala, a oštećenost je iznosila 0,02 % ili 0,3 stabla po hektaru, što je zanemarivo.

Bijeli je bor 2012. godine činio 6,5 % stabala, a oštećenost iznosi 0,2 % ili 0,6 stabala po hektaru, što je zanemarivo.

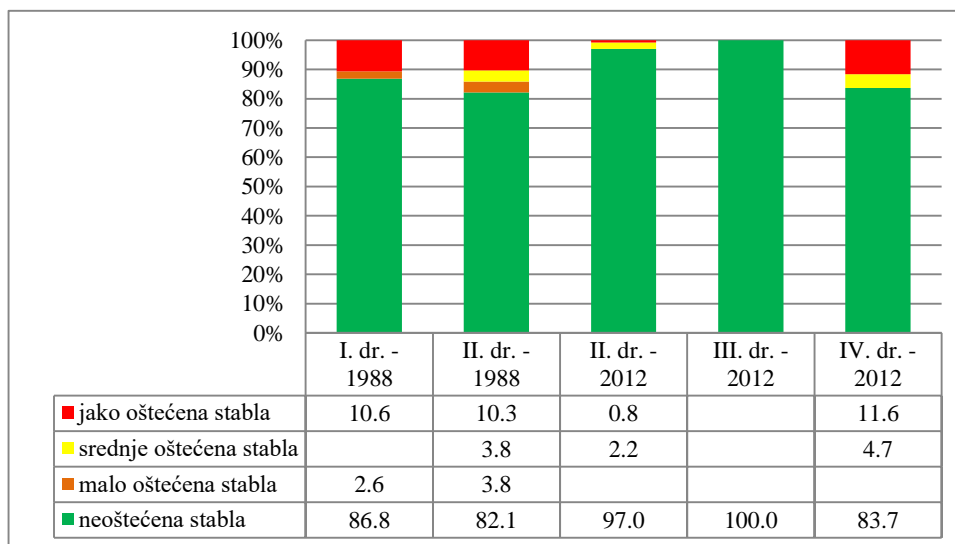


## Američki borovac

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. godine je utvrđeno 81,2 % neoštećenih i 18,8 % jako oštećenih stabala američkog borovca. U II. dobnom razredu 1988. činio je 1,6 % stabala, a oštećenost je iznosila 1,1 % ili 23 stabla po hektaru. Američki borovac je u 2012. godini činio 9,0 % stabala, a oštećenost iznosi 0,08 % ili 0,3 stabla po hektaru, što je zanemarivo. U III. dobnom razredu 1988. godine nije zabilježena prisutnost američkog borovca, dok je 2012. godine utvrđena zastupljenost od 0,4 % ukupnog broja stabala, te oštećenost od 0,04 % ili 0,2 stabla po hektaru, što je zanemarivo.

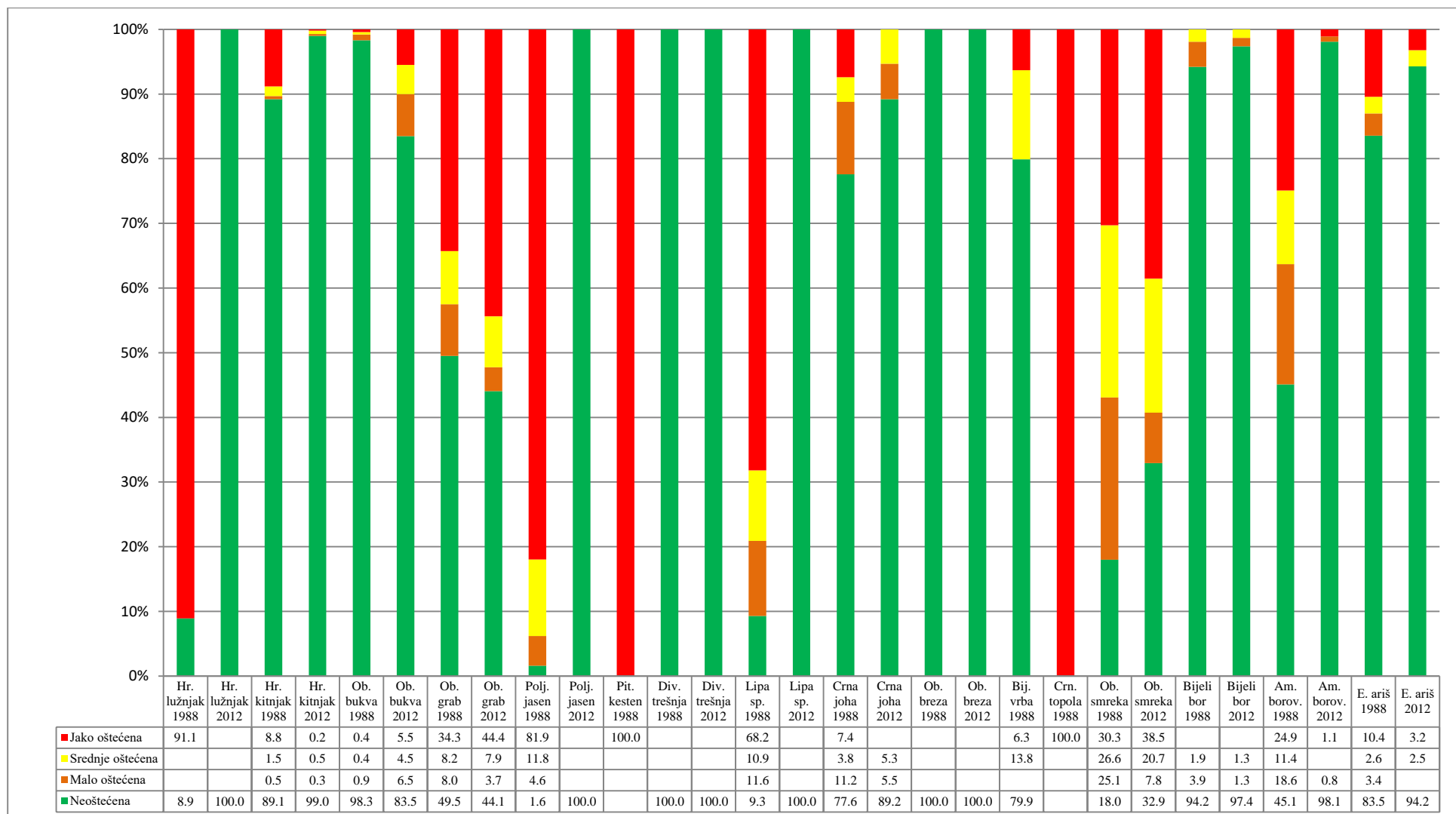
## Europski ariš

U šumskim staništima I. dobnog razreda 1988. godine utvrđeno je 86,8 % neoštećenih stabala europskog ariša (Grafikon 13). U II. dobnom razredu 1988. činio je 3,4 % stabala, a oštećenost je iznosila 0,6 % ili 12 stabala po hektaru, dok je u 2012. činio 11,0 % stabala, a oštećenost iznosi 0,3 % ili 1 stablo po hektaru. U III. dobnom razredu 1988. nisu zabilježena stabla europskog ariša, dok su 2012. utvrđena samo neoštećena stabla. U IV. dobnom razredu 1988. nisu zabilježena stabla europskog ariša, dok je 2012. godine činio 1,4 % ukupnog broja stabala, a oštećenost je 0,2 % ili 0,9 stabala po hektaru što je zanemarivo.



Grafikon 13. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja europskog ariša prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine.

Objedinjenu usporedbu raspodjele udjela kategorija oštećenja stabala, prema vrstama drveća i godinama istraživanja (1988. i 2012.) prikazuje grafikon 14.



Grafikon 14. Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja stabala po sastavu dendroflora u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 1988. i 2012. godine

### 3.5. Sadržaj jelenskih buraga

Među 13 analiziranih uzoraka sadržaja jelenskih buraga (Slika 15), utvrđena je mala zastupljenost drvenastih biljaka u deset uzoraka, dok u tri uzorka nisu pronađeni dijelovi drvenastih biljaka.

Utvrđen je sljedeći sastav sadržaja buraga jelenske divljači:

- listovi klena (*Acer campestre*);
- listovi bukve (*Fagus sylvatica*);
- kora, listovi i grančice običnog graba (*Carpinus betulus*);
- pupovi i listovi topole (*Populus* spp.);
- žir, klijanci i izbojci s listovima hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*);
- listovi pitomog kestena (*Castanea sativa*);
- listovi gloga (*Crataegus* spp.);
- listovi i pupovi sviba (*Cornus sanguinea*);
- listovi kupine (*Rubus* spp.);
- listovi paprati (*Pteridophyta*);
- sjemenke kukuruza (*Zea mays*);
- sjemenke zobi (*Avena sativa*), prisutne u 5 – 30 % sadržaja;
- sjemenke i vlati pšenice (*Triticum aestivum*);
- mješavina raznih zeljastih biljaka u djetelinsko travnoj smjesi;
- svježa zelena i osušena lucerna (*Medicago sativa*) koja dominira u 70-95 % sadržaja.



Slika 15. Sadržaj jelenskih buraga. Lijevo – smjesa sjemenki zobi, zeleni lucerne i vlati trava; desno – listovi običnog graba (Izvor: Arhiv Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)

### 3.6. Kemijski sastav kore običnog graba

Udjel pepela utvrđen u kori običnoga graba ovisi o tipu tla i tipu šumske zajednice. Najviši sadržaj pepela u kori običnoga graba (2,18 %) utvrđen je u uzorku iz odsjeka 163 b, u šumi hrasta kitnjaka i običnoga graba s brdskom vlasuljom, na distričnom smeđem tlu. Nešto niži sadržaj (2,02 %) utvrđen je u odsjeku 178 a, istog šumskog staništa, ali na lesiviranom tlu. Najniži sadržaj pepela (1,49 %) utvrđen je u odsjeku 31 b, u šumi obične bukve s dugolisnom naglavicom, na lesiviranom tlu (Tablica 19).

Tablica 19. Prosječni sadržaj pepela (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm<sup>2</sup>)

Odsjek uzorkovanja Gospodarska jedinica	31 b „Dišnica-Zobikovac- Petkovača“	163 b „Garjevica- Garešnica“	178 a „Garjevica- Garešnica“
m = masa uzorka (g)	15,99	14,85	15,96
a = masa pepela (g)	0,21	0,29	0,29
b = masa apsolutno suhog uzorka (g)	14,08	13,32	14,35
<b>% Pepero = <math>\frac{a}{b} \times 100</math></b>	<b>1,49</b>	<b>2,18</b>	<b>2,02</b>

Najviše akcesornih tvari u kori običnoga graba (5,77 %) utvrđeno je u odsjeku 163 b, a najmanje (3,02 %) u odsjeku 178 a (Tablica 20).

Tablica 20. Prosječni sadržaj akcesornih tvari (%) u kori običnoga graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm<sup>2</sup>)

Odsjek uzorkovanja Gospodarska jedinica	31 b „Dišnica-Zobikovac- Petkovača“	163 b „Garjevica- Garešnica“	178 a „Garjevica- Garešnica“
m = masa uzorka (g)	26,37	27,16	20,89
a = masa prazne tikvice (g)	108,00	111,46	114,61
b = masa tikvice s osušenim akcesornim tvarima (g)	108,84	112,62	115,05
c = masa apsolutno suhog uzorka (g)	19,12	20,09	14,58
<b>% Akcesorne tvari = <math>\frac{b-a}{c} \times 100</math></b>	<b>4,39</b>	<b>5,77</b>	<b>3,02</b>

Najviši sadržaj lignina (34,74 %) utvrđen je u odsjeku 31 b, a najniži (30,53 %) u odsjeku 178 a (Tablica 21).

Tablica 21. Prosječni sadržaj lignina (%) u kori običnoga graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm<sup>2</sup>)

Odsjek uzorkovanja Gospodarska jedinica	31 b „Dišnica-Zobikovac- Petkovača“	163 b „Garjevica- Garešnica“	178 a „Garjevica- Garešnica“
m = masa uzorka (g)	1,00	1,00	1,02
a = masa praznog lončića za filtriranje (g)	1,15	1,06	1,11
b = masa lončića za filtriranje s ligninom (g)	1,48	1,36	1,40
c = masa apsolutno suhog uzorka (g)	0,95	0,94	0,95
<b>% Lignin = <math>\frac{b-a}{c} \times 100</math></b>	<b>34,74</b>	<b>31,91</b>	<b>30,53</b>

Najviši sadržaj celuloze (27,08 %) u kori običnoga graba utvrđen je u odsjeku 178 a, a najniži (22,34 %) u odsjeku 163 b (Tablica 22).

Tablica 22. Prosječni sadržaj celuloze (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm<sup>2</sup>)

Odsjek uzorkovanja Gospodarska jedinica	31 b „Dišnica-Zobikovac- Petkovača“	163 b „Garjevica- Garešnica“	178 a „Garjevica- Garešnica“
m = masa uzorka (g)	1,06	1,00	1,02
a = masa praznog lončića za filtriranje (g)	1,04	1,18	1,11
b = masa lončića za filtriranje s celulozom (g)	1,27	1,39	1,37
c = masa apsolutno suhog uzorka (g)	1,00	0,94	0,96
<b>% Celuloza = <math>\frac{b-a}{c} \times 100</math></b>	<b>23,00</b>	<b>22,34</b>	<b>27,08</b>

Najviši sadržaj drvnih polioza (37,80 %) u kori običnoga graba utvrđen je u odsjeku 163 b, a najniži (36,38 %) u odsjeku 31 b (Tablica 23).

Tablica 23. Prosječni sadržaj (%) drvnih polioza u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm<sup>2</sup>)

Odsjek uzorkovanja Gospodarska jedinica	31 b „Dišnica-Zobikovac- Petkovača“	163 b „Garjevica- Garešnica“	178 a „Garjevica- Garešnica“
Pepeo P (%)	1,49	2,18	2,02
Akcesorne tvari AT (%)	4,39	5,77	3,02
Lignin L (%)	34,74	31,91	30,53
Celuloza C (%)	23,00	22,34	27,08
<b>% Drvne polioze = 100 – (% P + % AT + % L + % C)</b>	<b>36,38</b>	<b>37,80</b>	<b>37,35</b>

### 3.7. Brojnost populacije jelenske divljači

Brojnost populacije jelenske divljači na području bivših lovišta „Garjevica“ i „Zapadna Garjevica“, na dan 1. travnja 1988., te na području današnjeg državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“, na dan 1. travnja 2012., kao i ostali podaci važni za lovno gospodarenje jelenskom divljači u lovištu prikazani su u tablici 24.

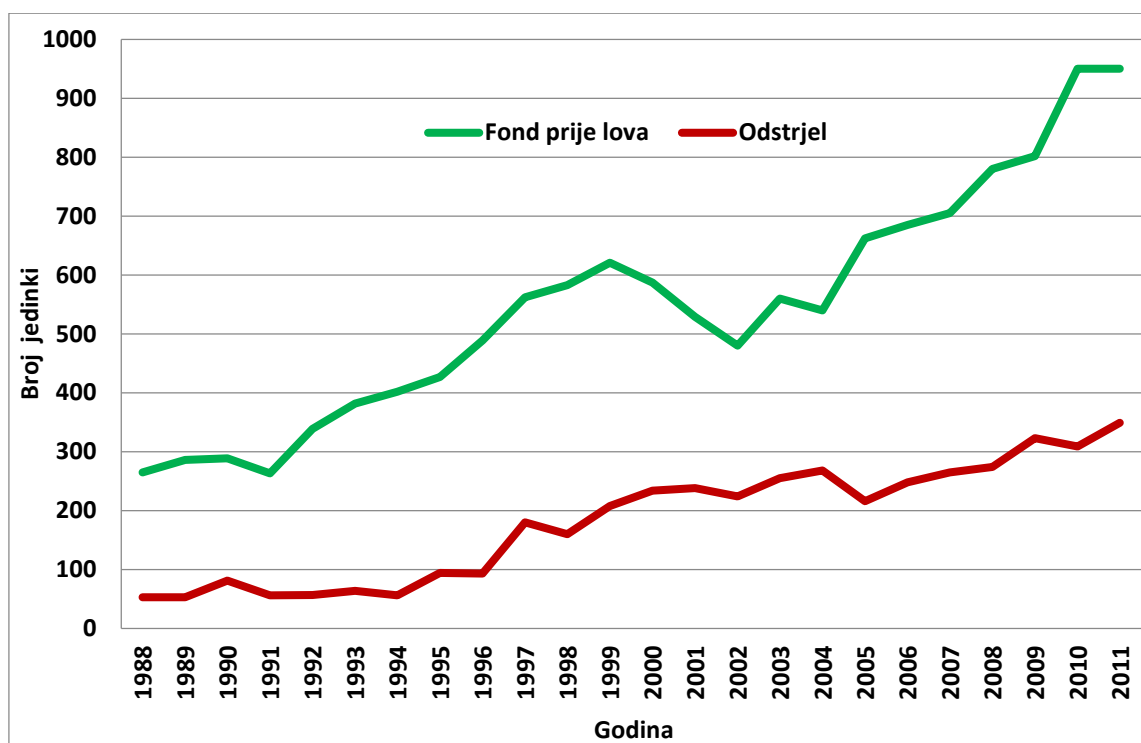
Tablica 24. Prikaz brojnosti jelenske divljači u 1988. i 2012. godini

	1988.	2012.
Broj grla jelenske divljači	265	950
Lovno produktivna površina (LPP)	9.420 ha	13.700 ha
Gustoća populacije jelenske divljači	2,8 grla/100 ha	6,9 grla/100 ha
Površina istraživanog područja	584,05 ha	535,34 ha
Broj grla po površini	16	37
Oštećenost stabala u šumskim staništima	24,6 %	23,8 %

U tablici 25 prikazana je brojnost populacije jelenske divljači (fond prije lova) početkom svake lovne godine s realiziranim odstrjelom tijekom 24 godine gospodarenja (LGO, 1981.a,b; LGO, 1991.a,b; LGO, 1995.a,b; LGO, 2005.a,b; LGO, 2009.). Dinamiku brojnosti populacije i odstrjela jelenske divljači u razdoblju od 1988. go 2011. godine prikazuje grafikon 15.

Tablica 25. Fond jelenske divljači prije lova i odstrjel u razdoblju 1988. – 2012. godine

Lovna godina	Fond prije lova (grla)	Odstrjel (grla)	Lovna godina	Fond prije lova (grla)	Odstrjel (grla)
1988/89.	265	53	2000/01.	587	234
1989/90.	286	53	2001/02.	529	238
1990/91.	289	81	2002/03.	480	224
1991/92.	263	56	2003/04.	560	255
1992/93.	339	57	2004/05.	540	268
1993/94.	382	64	2005/06.	662	216
1994/95.	402	56	2006/07.	685	248
1995/96.	427	94	2007/08.	705	265
1996/97.	489	93	2008/09.	780	274
1997/98.	562	180	2009/10.	802	323
1998/99.	583	160	2010/11.	950	309
1999/00.	621	208	2011/12.	950	349



Grafikon 15. Dinamika brojnosti populacije i odstrjela jelenske divljači po godinama na području današnjeg državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“ (1988. – 2012.)

Istraživanjem provedenim 2012. godine procijenjena je 3,5 puta veća brojnost populacije jelenske divljači, pri čemu je utvrđeni udio oštećenih stabala u istim šumskim staništima manji za 0,8 % u usporedbi s udjelom iz prethodnog istraživanja 1988. godine.

Porast brojnosti populacije jelenske divljači za 122 grla, zabilježen 2005. godine, i za 148 grla, zabilježen 2010. godine, rezultat je pristupa cjelokupnom lovnom gospodarenju od strane lovozakupnika lovišta. Svake lovne godine odstrjel je u konstantnom porastu.

### 3.8. Lovnogospodarski objekti, prehrana i prihrana u lovištu

U lovištu je 1988. godine utvrđeno 12 jelenskih hranilišta i 156 solišta (LGO, 1981.a,b), dok je 2012. godine utvrđeno 80 poluautomatskih hranilica i 340 solišta (LGO, 2009.).

Utvrđeni su sljedeći omjeri:

- 1988. godina: 22 grla/hranilište; 1,7 grla/solište
- 2012. godina: 12 grla/hranilište; 2,8 grla/solište

U tablici 26 prikazane su vrste i količine iznijete hrane ukupno u lovištu i po grlu jelenske divljači, 1988. i 2012. godine (LGO, 1981.a,b; LGO, 2009.).

Tablica 26. Usporedni prikaz vrsta i ukupne količine hrane iznijete u lovištu te po grlu jelenske divljači, 1988. i 2012. godine

Vrsta hrane	1988.		2012.	
	Ukupno (kg)	Po grlu (kg/grlo)	Ukupno (kg)	Po grlu (kg/grlo)
Zrnata	294.000	1.109	237.000	249
Sočna	76.000	286	192.000	202
Voluminozna	68.000	256	26.000	27
Peletirana	0	0	51.000	54
Sol	0	0	2.000	2,1

Zrnate, sočne (Slika 17) i voluminozne hrane po jelenskom je grlu izlagano količinski više 1988. nego 2012. godine. Međutim, u lovište je tijekom 2012. godine unesena peletirana hrana i sol, što nije bilo propisano lovnogospodarskim osnovama iz 1981. godine. Glavni razlog izlaganja veće količine hrane manje brojnoj populaciji jelenske divljači tijekom 1988. godine je manja zastupljenost livada i pašnjaka kao stanišnih tipova pogodnih za prehranu divljači. Udio livadnih površina 1988. godine iznosio je 5 ha, uključujući i 5 ha pašnjačkih površina, što zajedno iznosi 10 ha travnjačkih staništa, dok je 2012. godine u stanišnoj strukturi lovišta jelenskoj divljači bilo raspoloživo 130 ha travnjačkih staništa obraslih kvalitetnom travnom vegetacijom i 25 ha površina zasađenih raznim višegodišnjim kulturama (LGO, 1981.a,b; LGO 2009.).



Slika 16. Izlaganje sočne hrane u lovištu (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)



Prema dostupnim podacima Lovnog gospodarstva „Moslavina“ d.o.o., temeljem provedenih laboratorijskih ispitivanja utvrđen je kemijski sastav sijena, sjenaže i kukuruzne silaže koja se koristi u prehrani i prihrani jelenske divljači u lovištu (Tablica 27).

Tablica 27. Kemijski sastav sijena, sjenaže i kukuruzne silaže

(Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)

Uzorak	Sadržaj (%)					
	Sijeno		Sjenaža		Kukuruzna silaža	
	Originalni uzorak	Suha tvar	Originalni uzorak	Suha tvar	Originalni uzorak	Suha tvar
Vlaga	13,57		23,88		68,48	
Pepeo	7,42	8,59	6,33	8,32	1,54	4,88
Bjelančevine	11,27	13,04	12,88	16,92	3,56	11,29
Mast	3,74	4,33	4,10	5,39	1,48	4,70
Vlakna	24,31	28,13	23,84	31,32	7,40	23,48
Nedušične ekstraktivne tvari (NET)	39,69	45,91	28,97	38,05	17,54	55,65
Probavljive bjelančevine	7,33	8,48	7,73	10,16	1,96	6,22
Maslačna kiselina			0,27		0,28	
Octena kiselina			0,14		0,37	
Mliječna kiselina			3,25		2,53	
Hranjiva vrijednost	0,61 h. j.		0,55 h. j.		0,31 h. j.	
Ocjena kvalitete po Fliege-u			80 bodova DOBRA		78 bodova DOBRA	

Nedušične ekstraktivne tvari (NET) mješavina su škroba, šećera i drugih topljivih tvari i pripadaju lako probavljivim tvarima. Njihova vrijednost izračuna se tako da se od mase hranjiva oduzme zbroj masa sirovih bjelančevina, sirovih masti, sirovih vlakana, sirovog pepela i vode.

Posebnu pozornost u prehrani i prihrani divljači treba obratiti na kvalitetu sjenaže i kukuruzne silaže. Previše mokra i vodotopljivim ugljikohidratima siromašna sjenaža pogoduje razvoju i razmnožavanju bakterija roda *Clostridium* sp., koje vrenjem ugljikohidrate pretvaraju u maslačnu, umjesto u mliječnu kiselinu. Ukoliko maslačna kiselina u silaži sudjeluje s 1,5 do 2 %, nije uporabna u prehrane svrhe domaćih životinja ili divljih preživača, jer narušava mikrofloru buraga.

U tablici 28 prikazan je sadržaj minerala i vitamina utvrđen u kilogramu kore običnog graba, lipe, obične bukve, pitomog kestena i jasena, te u kilogramu hrastovih grančica.

Tablica 28. Sadržaj minerala i vitamina u kori drveća i hrastovim grančicama (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)

Minerali i vitamini	Obični grab	Lipa	Obična bukva	Pitomi kesten	Jasen (Lipovljani)	Grančice hrasta (Lipovljani)
Bakar (mg kg <sup>-1</sup> )	2,65	2,80	3,32	2,50	2,63	4,16
Cink (mg kg <sup>-1</sup> )	9,74	4,65	9,09	2,19	6,30	19,06
Željezo (mg kg <sup>-1</sup> )	120,25	46,13	35,33	35,13	27,67	36,58
Mangan (mg kg <sup>-1</sup> )	617,00	142,00	120,00	106,00	16,96	403,23
Magnezij (mg kg <sup>-1</sup> )	353,00	859,00	805,00	671,88	657,63	968,39
Natrij (mg kg <sup>-1</sup> )	137,00	162,00	124,00	84,38	97,26	88,71
Kalcij (g kg <sup>-1</sup> )	29,00	6,70	7,50	9,38	6,71	6,93
Kalij (g kg <sup>-1</sup> )	1,30	1,70	1,50	3,28	2,78	1,53
Vitamin B <sub>1</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	0,28	1,28	1,16	3,08	11,63	3,25
Karotin (mg kg <sup>-1</sup> )	0,648	0,600	1,000	0,143	1,740	1,430
Vitamin E (mg kg <sup>-1</sup> )	2,09	7,90	2,45	2,33	7,59	4,50
Vitamin C (mg kg <sup>-1</sup> )	-	< 0,5	0,6	48,49	2,12	99,40

U kori običnog graba, koji je najizloženiji utjecaju jelenske divljači, utvrđen je visoki sadržaj mangana, magnezija, natrija i željeza. U kori obične bukve utvrđen je visoki sadržaj magnezija, natrija i mangana. Sadržaj magnezij viši je u kori obične bukve, dok je sadržaj mangana, natrija, kalcija i željeza niži u odnosu na sadržaj kore običnog graba.

Kemijski sastav briketne soli namijenjene prihrani divljači prikazuje tablica 29.

Tablica 29. Sadržaj minerala u briketnoj soli (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)

	Proizvođač „Somin“ Tuzla	Proizvođač „Valpovo“ Valpovo
Natrijev klorid	95,000 %	900,000 g
Magnezij	0,096 %	1,000 g
Željezo	0,100 %	-
Bakar	0,050 %	0,250 g
Mangan	0,039 %	0,500 g
Cink	0,020 %	0,160 g
Kobalt	0,010 %	0,048 g
Jod	-	0,032 g

Tijekom godine, a najviše tijekom zimskih mjeseci, jelenskoj divljači u lovštu, osim redovne prihrane dodaje se mineralni dodatak koji sadrži kafonal 50 %, sol 49,9 % i mangan(II) - oksid.

Prema dostupnim podacima Lovnog gospodarstva „Moslavina“ d.o.o., temeljem provedenih laboratorijskih ispitivanja utvrđen je sadržaj minerala u jednom kilogramu briketa za lizanje namijenjenog prihrani divljači (Tablica 30).

Tablica 30. Sadržaj minerala u jednom kilogramu briketa za lizanje (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)

Element	Količina
Kalcij	80,0 g
Fosfor	40,0 g
Natrij	196,8 g
Kalij	1,2 g
Magnezij	2,3 g
Željezo	3,7 g
Sumpor	3,6 g
Mangan	774,0 mg
Cink	82,3 mg
Bakar	8,7 mg
Kobalt	1,5 mg
Molibden	1,4 mg
Selen	0,07 mg

Prema podacima Lovnog gospodarstva „Moslavina“ d.o.o., za sisanje na površinama u lovištu namijenjenih za ispašu divljači, te oko hranilišta, koriste se preporučene vrste i omjeri djetelinsko-travnih smjesa. To su sljedeće vrste: livadna vlasulja (*Poa pratensis* L.) 25 %; crvena vlasulja (*Festuca rubra* L.) 40 %; engleski ljulj (*Lolium perenne* L.) 25 % i bijela djetelina (*Trifolium repens* L.) 10 %. Preporuka je da udio crvene vlasulje u smjesi ne bude niži od 38 %.

Preporučeni sastav travno-djetelinske smjese za ispasišta je sljedeći:

- Engleski ljulj (*Lolium perenne* L.) 20 kg/ha
- Crvena vlasulja (*Festuca rubra* L.) 5 kg/ha
- Livadna vlasulja (*Poa pratensis* L.) 7 kg/ha
- Smiljka roškasta (*Lotus corniculatus* L.) 5 kg/ha
- Bijela djetelina (*Trifolium repens* L.) 8 kg/ha

Poželjno je da odnos trava i leguminoza iznosi 70 : 30.

---

Preporučeni sastav travno-djetelinske smjese za košnju i ispasišta je sljedeći:

- Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) 20 %
- Livadna vlasulja (*Poa pratensis* L.) 20 %
- Crvena vlasulja (*Festuca rubra* L.) 10 %
- Talijanski ljulj (*Lolium multiflorum* Lam.) 15 %
- Engleski ljulj (*Lolium perenne* L.) 15 %
- Mačji repak (*Phleum pratense* L.) 10 %
- Lucerna (*Medicago sativa* L.) 5 %
- Bijela djetelina (*Trifolium repens* L.) 5 %

#### 4. RASPRAVA

Istraživanjem oštećenosti drveća od jelenske divljači u šumskim staništima Moslavačke gore, provedenim 2012. godine, ukupno je zabilježeno 198.271 stablo na površini od 535,34 ha. Prema kategorijama oštećenja, utvrđena je neoštećenost za 76,2 % stabala, dok je oštećeno 23,8 % stabala (4,1 % malo, 4,7 % srednje i 15,0 % jako oštećeno). Od zabilježenih 13 vrsta šumske dendroflore, najzastupljenije (87,4 %) su tri vrste drveća: obična bukva, obični grab i hrast kitnjak, čija zbirna oštećenost iznosi 22,1 % ili 82 stabla po hektaru istraživanog područja.

Obični grab čini 26,8 % ukupno zabilježenih stabala i najizloženiji je utjecaju jelenske divljači. Ukupna oštećenost iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru (1,0 % malo; 2,1 % srednje i 11,9 % jako oštećenih stabala). Najoštećenija su stabla prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm. Na drugom mjestu prema izloženosti utjecaju jelenske divljači je obična bukva, koja čini 41,6 % ukupno zabilježenih stabala. Ukupna oštećenost iznosi 6,9 % ili 25 stabla po hektaru (2,7 % malo, 1,9 % srednje i 2,3 % jako oštećenih stabala). Najoštećenija su stabla prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm.

Prikupljeni rezultati i spoznaje o stanju oštećenosti drveća u šumskim staništima Moslavačke gore, temeljem istraživanja provedenog 2012. godine, pogodni su za usporedbu sa stanjem oštećenosti utvrđenim prethodnim istraživanjem, provedenim 1988. godine na površini od 584,05 hektara (Knepr, 1989.). Od zabilježenih 965.085 stabala svrstanih u 16 vrsta dendroflore, bilo je neoštećeno 75,4 %, dok je oštećeno 24,6 % (4,9 % malo, 4,7 % srednje i 15,0 % jako oštećeno). Udio obične bukve, običnog graba i hrasta kitnjaka iznosio je 82,5 %, a njihova zbirna oštećenost iznosila je 15,8 % ili 261 stablo po hektaru. Udio običnog graba iznosio je 27 % ukupno zabilježenih stabala i ova vrsta drveća bila je najviše izložena utjecaju jelenske divljači. Ukupna oštećenost iznosila je 13,6 % ili 225 stabala po hektaru (2,1 % malo; 2,2 % srednje i 9,3 % jako oštećeno). Najoštećenija su bila stabla prsnog promjera od 5,0 do 9,9 cm.

Udjeli srednje i jako oštećenih stabla podjednaki su 1988. i 2012. godine, dok je udio neoštećenih stabala 2012. godine viši za 0,8 %, a malo oštećenih je snižen za 0,8 %. Važno je istaknuti da u obje istraživane godine nisu zabilježena oštećena stabla divlje trešnje i obične breze.

Veći broj oštećenih stabala četinjača (91 stablo po hektaru) utvrđen je 1988. godine. Radi se o alohtonim vrstama kojima ne pogoduju stanišni uvjeti, podložne su sušenju i napadu potkornjaka. Prorjedama ih se uklanja iz sastojina, uz unos autohtonih i kvalitetnijih vrsta drveća.

Provedenim terenskim istraživanjima 2012. godine, u šumskim staništima I. dobnog razreda nije zabilježena niti jedna kategorija oštećenja jer su to vrlo mlade sastojine hrasta kitnjaka i hrasta lužnjaka, u kojima su stabla prsnog promjera manjeg od 5,0 cm. U I. dobnom razredu je 1988. godine zabilježeno 57,9 % neoštećenih i 42,1 % oštećenih stabala (9,4 % malo, 4,3 % srednje i 28,4 % jako oštećenih). Najizloženija utjecaju jelenske divljači bila su stabla crne johe, a oštećenost je iznosila 17,3 % ili 369 stabala po hektaru. Najoštećenija su bila stabalca prsnog promjera od 5,0 cm do 9,9 cm.

Rezultati provedenog istraživanja nisu potvrdili hipotezu da prevelika brojnost i narušena uzrasna i spolna struktura populacije jelenske divljači u lovištu uzrokuje štete i negativno utječe na šumska staništa Moslavačke gore. Brojčani pokazatelji obilježja populacije jelenske divljači kojom se gospodari u lovištu višestruko su veći u 2012. godini, u odnosu na stanje koje je postojalo 1988. godine. Tako je brojnost grla povećana za 3,5 puta, a gustoća populacije za 2,5 puta (Tablica 24). Unatoč tomu, udio oštećenih stabala u istim šumskim staništima, 2012. godine niži je za 0,8 % u usporedbi s 1988. godinom.

Kraus (1987.) je istraživanjem u području Eifel (Sjeverna Rajna-Vestfalija u Njemačkoj) utvrdio da pri gustoći populacije jelenske divljači iznad 3,0 grla/100 ha značajno opada broj vrsta drveća i grmlja, kao i veličina površine koju obrastaju, a raste brojnost travnih vrsta. Tako je pri gustoći populacije od 4,5 grla/100 ha brojnost drvenastih vrsta opala za 18 %, a brojnost travnih vrsta porasla je za 11 %. Gospodarski podnošljivom za stanište smatra se gustoća oko 1,5 grla/100 ha.

Štete od divljači u Gospodarskoj jedinici „Bolčansko – žabljački lug“ istraživao je Pavlović (1998.) u sastojini hrasta lužnjaka staroj četiri godine i utvrdio ukupnu oštećenost stabala hrasta lužnjaka, običnog graba, klena i brijesta u iznosu od 81,2 %. Proučavajući štete od jelenske divljači u mladim šumama hrasta lužnjaka Slavonije i Srijema, Erdeši (1969.) zaključuje da višekратно ponavljanje brsta i odgrizanja vršnih pupova uzrokuje gubitak i do 13 godina visinskog prirasta hrasta lužnjaka.

Gill (1992.) sugerira da jelen obični najčešće brsti na srednjoj visini između tla i njegovog maksimalnog dosega. Utjecaj visine lišća i strukture pomlatka na hranidbene navike jelena običnog istraživao je Renaud i sur. (2003.) i utvrdili da jelen najradije brsti grmolike grančice s više izbojaka na visini od 82 do 105 cm, te da ova preferirana visina brštenja odgovara srednjoj visini jelenskih grla.

Beuk (2012.) navodi da jelenska i srneća divljač najveće štete čini u šumskim staništima I. dobnog razreda, u razvojnom stadiju pomlatka i mladika. Stoga preporuča obveznu zaštitu pomlatka do visine ramena odrasle jelenske divljači ograđivanjem mladih šumskih sastojina u fazi obnove.

Istražujući utjecaj divljači na mješovite šume južne Bavarske, na nadmorskoj visini od 900 do 1.300 m, Atzler (1987.) je zabilježio 150.000 biljaka/ha u ograđenim plohama i 82.000 biljaka/ha u neograđenim plohama, što je sniženje brojnosti za 45 %. Divljač je najviše oštećivala običnu jelu, obični jasen i gorski javor visine iznad 20 cm, a izbjegavala je običnu smreku, što je rezultiralo njenom dominacijom u istraživanoj sastojini.

Istraživanjem oštećenosti šume bukve s bekicom (*Luzulo-Fagetum*) u fazi obnove, na području jedne šumarije u Njemačkoj i druge u Belgiji (Sorges, 1999.), utvrđeno je da pri gustoći populacije jelenske divljači od 20 grla/100 ha, obnova šume nije moguća bez ograđivanja. Jelen je najviše oštećivao hrast i gorski javor, najmanje običnu smreku, dok na trave nije negativno utjecao.

Analizirajući učinak lova na smanjivanje šteta od jelenske divljači u sastojinama obične bukve, običnog jasena, obične smreke i duglazije u fazi obnove, Sorges (2001.) zaključuje da odstrjel jelenske divljači u rasponu od 1,9 grla/100 ha do 3,0 grla/100 ha nije značajno utjecao na smanjenje brštenja.

Štete od bjelorepog jelena (*Odocoileus virginianus*) u Bird Hills Nature Area u Michiganu istraživali su Courteau i Young (2015.). Oštećenje je praćeno na 142 stabalca visine do 2,0 m. Ukupna oštećenost iznosila je 80 %, a najoštećeniji je bio jasen, *Fraxinus* sp.. Utvrđena oštećenja negativno utječu na obnovu šume.

Utjecaj gustoće populacije bjelorepog jelena na obnovu borealnih šuma na otoku Anticosti u zaljevu Saint Lawrenceu u Kanadi istraživali su Côté i sur. (2014.). Utvrđena je uspješnost oporavka pomlatka jele (*Abies balsamea*) i regeneracija ostale vegetacije pri gustoći populacije bjelorepog jelena do 15 grla/100 ha.

Utvrđeni opseg i intenzitet štete od jelenske divljači u šumskim staništima Moslavačke gore, nastale guljenjem kore, možemo smatrati minimalnim te zaključiti da ne utječu negativno na biološku produkciju šuma.

Oštećenost stabala od jelenske divljači, nastale guljenjem kore, vrlo detaljno je istražio Beuk (2012.) na pokusnim plohama u Šumarijama: Otok, Strošinci i Lipovac. Poljski jasen bio je oguljen oko 61 %, dok je oguljenost ostalih vrsta dendroflora (žestilj, hrast lužnjak) bila gotovo zanemariva. Dužina guljenja ograničena je veličinom, odnosno visinom jelenskog grla. Oštećenja guljenjem kore zabilježena su na visini od 60 cm do 150 cm na 54 % mladih stabala. Oštećenja su najmanja na visini od 150 cm jer je to gornja granica do koje prosječno jelensko grlo može guliti koru zubima.

Gačić i sur. (2012.a) istraživali su guljenje kore od jelenske divljači u ograđenom uzgajalištu „Lomnička reka“ na planini Veliki Jastrebac u Srbiji. Utvrđena je najveća oštećenost bukve (86,3 %) i običnog graba (10,1 %). Najveći opseg i intenzitet guljenja kore bio je u debljinskom stupnju od 20,0 cm do 39,9 cm. Kora bukve je guljena od svibnja do kolovoza, s najvećim intenzitetom u lipnju i srpnju. Glavni uzrok velike oštećenosti stabala manjak je pašnih površina unutar ograđenog uzgajališta, jer je zastupljeno svega 2,5 ha što iznosi 0,7 % od ukupne površine uzgajališta.

Drugim istraživanjem, u ograđenom uzgajalištu „Miloševa voda“ u Srbiji, Gačić i sur. (2012.b) utvrdili su da jelenska divljač najčešće guli koru običnog graba (92,1 % oštećenih stabala) i bijelog jasena (6,1 % oštećenih stabala). Najveći opseg i intenzitet guljenja kore običnog graba bio je u debljinskim stupnjevima 5,0-9,9 cm i 10,0-14,9 cm.

Jelenska divljač u šumskim staništima u Austriji preferira guliti koru sa drveća manjeg prsnog promjera (od 5 cm), a mogućnost oštećenja ubrzano opada prema drveću prsnog promjera iznad 25 cm (Vospertnik, 2006.). Najmlađa i veličinom mala stabla pogodna su za guljenje zbog tanke kore i povoljnog sadržaja vode. Porastom dobi drveća, opada probavljivost kore što objašnjava nisku oštećenost većih, odnosno starijih stabala.

Utvrđena oštećenost drveća od jelenske divljači u šumskim staništima Moslavačke gore, 2012. godine, podudarna je s prethodno navedenim istraživanjima u Srbiji i Austriji. Najoštećenija su stabla običnog graba i obične bukve u prsnom promjeru od 10,0 cm do 14,9 cm. Ove vrste šumskog drveća imaju glatku koru.



Potvrđeno je da s porastom dobnog razreda, odnosno starosti drveća, značajno opada udio oštećenih stabala. Oštećenost običnog graba po hektaru iznosi: 102 stabla (II. dobní razred, 21-40 godina), 96 stabala (III. dobní razred, 41-60 godina), 29 stabala (IV. dobní razred, 61-80 godina), 21 stablo (V. dobní razred, 81-100 godina). Oštećenost obične bukve po hektaru iznosi: 45 stabala (III. dobní razred), 22 stabla (IV. dobní razred), 25 stabala (V. dobní razred).

Jedna od mjera pogodnih za smanjenja šteta u šumskim staništima Moslavačke gore povećanje je površina unutar lovišta namijenjenih ispaši jelenske divljači, kako su potvrdili Gačić i sur. (2012.b). Dok je 1988. godine na području današnjeg državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“ bilo 10 ha pašnih površina, njihova površina u 2012. iznosi 155 ha, od čega je 130 ha travnjačkih površina zasijanih djetelinsko-travnim smjesama i 25 ha pod raznim višegodišnjim kulturama. Također jelenskoj divljači se na hranilištima izlaže kvalitetna zrnata, sočna, voluminozna i peletirana hrana, uz izlaganje soli i briketa za lizanje, čime se osigurava optimalni unos minerala i vitamina.

Sezonski aspekti prehrane jelena običnog na području Moslavačke gore neposredno ovise o prirodnim izvorima hrane. Tijekom proljeća i ljeta ispaša je glavna u prehrani, u manjoj mjeri kora šumskog drveća, dok u jesen konzumira šumske plodove. Tijekom zime konzumira grančice, pupove, lišće i koru uzrokujući oštećenja na šumskom drveću, ali bez narušavanja stabilnosti šumskih ekosustava istraživanog područja. Ovakav spektar i sezonski aspekti prehrane podudarni su s istraživanjima prehrane bjelorepog jelena na istočnom dijelu Sjeverne Amerike (McShea i Rappole, 1992.; Rooney, 2001.; Rooney i Waller, 2003.). Utvrđeno je da u prehrani preferira pašne površine, dok drvenasto bilje i grmlje konzumira samo po potrebi. Tijekom proljeća i ljetnih mjeseci hrane se zeljastim biljkama i lišćem drvenastih biljaka, u jesen konzumiraju šumske plodove (žir, bukvice) i plodove voća. U nedostatku drugih izvora hrane, tijekom zimskih mjeseci konzumiraju dijelove drvenastih biljaka, pa su tada štete u šumskim staništima najveće.

Gradečki-Poštenjak i sur. (2011.) istraživali su dinamiku plodonošenja i količinu uroda žira hrasta lužnjaka u šumskim staništima na području Šumarije Otok u Spačvanskom bazenu. Utvrdili su da prosječni urod žira u godini dobrog uroda iznosi 269 kg/ha u staroj šumi (dob od 150 godina), dok je u šumi srednje dobi (63 godine) prosječni urod iznosio 41 kg/ha.

Na području Moslavačke gore dominiraju vrlo kvalitetna šumska staništa hrasta kitnjaka i obične bukve, koja često i obilno plodonose i pružaju vrlo dobru prirodnu hranu za divljač.

Côté i sur. (2004.) istraživali su ishranu bjelorepog jelena u Sjevernoj Americi i utvrdili da ga neke biljne vrste ne privlače zbog svog kemijskog sastava i nisko probavljivog sadržaja. Za primjer navode crnu trešnju (*Prunus serotina* Ehrh.), što potvrđuju i rezultati provedenog istraživanja u šumskim staništima Moslavačke gore, jer nije zabilježena niti jedna kategorija oštećenja divlje trešnje (*Prunus avium* L.).

Fielitz i Albers (1996.) istraživanjem su zimske prehrane srneće divljači u Bavarskoj utvrdili da kupina (*Rubus* sp.) čini udio od 70 %. To se podudara s rezultatima istraživanja, jer su šumski plodovi česti tijekom jeseni u prehrani jelenske divljači u šumskim staništima Moslavačke gore. Barančekova i sur. (2009.) navode da u ritskim šumama Južne Moravske srna obična preferira malinu (*Rubus idaeus* L.) u odnosu na ostale biljke te zaključuju da veća brojnost kupina i malina smanjuje pritisak na ostale listače.

Dzieciolowski i sur. (1996.) istraživali su povezanost mase tijela s glavom teladi, košuta i jelena, te mase rogovlja jelena različitih dobi s tipom staništa, odnosno regije u cijeloj Poljskoj. Najizraženije tjelesne značajke jelenske divljači bile su u regijama s većim udjelom šumskih površina (Karpati i Mazurija), a utvrđena je pozitivna korelacija između sastojinskih elemenata, drvne zalihe i uroda žira, te tjelesnih i trofejnih parametara jelenske divljači. Pettorelli i sur. (2003.) tijekom 24 godine analizirali su masu tijela lanadi u šumariji Chizé u zapadnoj Francuskoj. Utvrdili su da lanad oba spola vagana zimi posjeduje veću tjelesnu masu u hrastovim nego u bukovim šumama.

Pravilna prehrana i kontrolirana sječa doprinose smanjenju štete od guljenja stabala, naročito u sastojinama koje su u fazi obnove.

Adamič (1991.) navodi da dobro provedena zimska sječa može povećati količinu i poboljšati kvalitetu hrane dostupne divljači. Odmah po završetku sječe divljač dolazi na radilišta i brsti izbojke i pupove oborenih stabala. Mjereći količinu biomase krošanja jele na izbojcima do 8 mm promjera, utvrdio je kako se ostvaruje dodatna hrana za divljač u količini od  $57,4 \pm 18,5$  kg/ha.

U lovištu je poželjno tijekom zimskih mjeseci obarati pojedinačna stabla topola, vrba, jasena i drugih vrsta kako bi se popravila zimska ponuda hrane. Uzgojne radove čišćenja također bi trebalo obavljati zimi, jer su krošnje i ovršine oborenih stabalaca dostupne divljači za brst i guljenje.

Pravilna prehrana jelenske divljači zahtijeva hranu bogatu vlagom, bjelančevinama, mikroelementima, vitaminima i mineralima, posebno fosforom i kalcijem, a ona se nalazi u plodovima, pupovima, izbojcima i kori stabala. Konzumiranjem ovakve hrane divljač povećava otpornost na bolesti i nametnike, poboljšava kvalitetu rogovlja i opću kondiciju. U uvjetima suhih zima u hranilišta bi trebalo dodavati sočnu hranu koja sadržava dosta vlage, pri čemu je silaža od kukuruza na prvom mjestu.

Analizom sadržaja buraga trinaest odstrijeljenih grla jelenske divljači u istraživanom lovištu utvrđeno je da dominira lucerna s udjelom 70-95 %, zob s udjelom 5-30 %, te pšenica i djetelinsko travne smjese pašnjaka. Zabilježena je niska zastupljenost dijelova drvenastih i zeljastih biljaka u prehrani jelenske divljači.

Storms i sur. (2008.) analizom su 127 buraga jelenske divljači iz lovišta u gorju Vosges (sjeveroistočna Francuska) zaključili da hranidbeni spektar odražava uvjete staništa tj. da glavnu odrednicu prehrane jelenske divljači čini dostupnost hrane u pojedinim staništima. Tijekom proljeća, ljeta i jeseni ishrana je mješovita, a čine ju sporo probavljive travne vrste s visokim sadržajem vlakana (37,12 %) i kupina (12,38%), uz dodatni unos grančica (10,84 %) i drugih zeljastih biljaka (6,21 %). Zimi konzumira kupine (19,57 %), travne vrste (18,64 %) i četinjače (smreka, jela, bor) među kojima udjel obične smreke iznosi 8,82 %.

Istraživanjem zimske hranidbe jelenske divljači u Mađarskoj, analizom 20 buraga jelenske divljači, Matrai i Kabai (1989.) utvrdili su zastupljenost četinjača: običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) i crnog bora (*Pinus nigra* Arnold) od 27 %, dok trave i razni plodovi čine 17 %. Visoki udio četinjača obrazlažu visokim sadržajem bjelančevina, vode i šećera. Ligi i Randveer (2012.) istraživali su hranidbu jelena običnog u Estoniji. Analizom 141 buraga utvrdili su da jelenska divljač tijekom jeseni konzumira više trava (81 %), zatim grančice i listove listača (9 %), nisko grmlje (4,2 %), voće i sjemenke (3 %), a četinjače neznatno (0,9 %).

Odgrizanje grančica i listova listopadnog drveća izraženije je u rujnu (13,1 %), u usporedbi s listopadom (5,6 %) i studenim (5,5 %), jer su tada listovi još hranjivi i dobar su izvor vode, a kasnije otpadaju s drveća.

Pribičević i Bogović (1966.) istraživali su ishranu jelenske divljači na području Tikveša u Barnji. Analizom šest buraga utvrdili su udio drvenastih biljaka od 95 % u grlima koja potječu iz dijelova lovišta u kojima nije provođena zimska prihrana divljači, dok tamo gdje je provođena, udio drvenastih biljaka iznosio je oko 5 %. Do sredine ožujka udio zeljastih biljaka iznosio je 5 – 10 %, a zatim raste i doseže 90 – 100 %. Zeljaste biljke jeleni su radije konzumirali na čistinama nego u šumi. Tijekom svibnja, lipnja i srpnja većina biljaka je bila obrštena u fazi cvatnje, a od ostalih biljnih vrsta za hranu su poslužili vršni pupoljci i mlado lišće. Tijekom zimskih mjeseci pored dodatne hrane najradije konzumiraju bijelu imelu (*Viscum album*) s oborenih stabala vrba (*Salix* sp.) i topola (*Populus* sp.), te vršne pupoljke i izdanke iz panja debljine do 5 mm. Rado konzumiraju mladu trsku (*Phragmites communis*) i šaševu (*Carex* sp.).

Hipotezu da su oštećenjima od jelenske divljači najizloženije vrste drveća s glatkom i mekanom korom, bilo da se radi o guljenju, brstu ili otkidanju izbojaka, potvrđuju rezultati ovog istraživanja, kao i rezultati istraživanja drugih autora.

Početakom 1980-ih u Njemačkoj su vršni izbojci mladih stabalaca obične smreke zaštićivani od divljači primjenom različitih kemijskih i mehaničkih sredstava, međutim, to je rezultiralo pojačanim odgrizanjem postranih izbojaka. Kampmann (1983.) navodi da je izmijenjen habitus biljaka, a praćenjem postranog brštenja tijekom 8 godina utvrdio je značajno manju duljinu vršnog izbojka od kontrolnih stabalaca zaštićenih ogradom.

Provedenom analizom kemijskog sastava kore običnog graba utvrđena je prisutnost pepela, akcesornih tvari, lignina, celuloze i drvnih polioza. Udjeli pojedinih tvari različiti su, ovisno o tipu tla i tipu šumske zajednice. Spororastuće vrste su bogatije masnim kiselinama, polisaharidima na bazi glukana, dok su brzorastuće vrste bogatije proteinima, klorofilom, sterolima i digliceridima (Niemann i Pureveen, 1995.).

U kori običnog graba iz šumskih staništa Moslavačke gore utvrđeni su: bakar, cink, željezo, mangan, magnezij, natrij, kalcij, kalij, vitamin B<sub>1</sub>, karotin i vitamin E.

Opačić i Sertić (1982.) istraživali su kemijski sastav bukovine i utvrdili postojanje varijacija u kemijskom sastavu drva ovisno o lokalitetima uzorkovanja, što potvrđuju i rezultati istraživanja provedenog 2012. godine.

Bujas (1998.) je istraživao kemijski sastav kore obične bukve s pet lokaliteta u Hrvatskoj i također utvrdio da varijabilnost kemijskog sastava kore drveta, ovisno o lokalitetu uzorkovanja, posebice sadržaj pojedinih mineralnih tvari u kori kao što su cink i olovo. Varijabilnost kemijskog sastava kore običnog graba, ovisno o lokalitetu uzorkovanja, potvrđuje i istraživanje provedeno 2012. godine. U jednom kilogramu grabove kore utvrđeno je 9,74 mg cinka, dok bukova kora sadrži 9,09 mg.

Mnogi su autori (Todorović, 1976.; Knepr, 1993.; Findo, 1999.; Decker i sur., 2004; Aleksić, 2012.) predložili različite mjere koje je potrebno planirati i provoditi u šumskom i lovnom gospodarenju, s ciljem smanjenja šteta od jelenske divljači na šumska staništa.

Neke od predloženih mjera su sljedeće:

- redovito praćenje i održavanje normalnog brojnog stanja matičnog fonda i uravnotežene dobne i spolne strukture jelenske divljači;
- ograđivanje šumskih sastojina u fazi oplodne sječe i u I. dobnom razredu;
- izuzimanje sastojina prvog i zadnjeg dobno razreda u regularnim šumama iz izračuna lovnoproduktivne površine pri utvrđivanju boniteta lovišta za divlje preživaače;
- zaštita pojedinačnih stabalaca umjetnim ili prirodnim raspoloživim sredstvima;
- upotreba repelenata i sredstava za plašenje i zvučno odbijanje divljači;
- osiguranje redovite i kvalitetne prihrane jelenske divljači, naročito tijekom zimskih mjeseci kada je izbor prirodne hrane značajno smanjen;
- uzgojne radove čišćenja poželjno je provoditi tijekom zimskih mjeseci, jer su krošnje i ovršine mladih stabalaca dostupne divljači za brst i guljenje;
- prirodnu obnovu šumskih sastojina poželjno je obavljati na manjim površinama na više lokacija, kako bi se postiglo sniženje koncentracije jelenske divljači na ograničenom prostoru.

U istraživanom državnom lovištu VII/15 „Zapadna Garjevica“ provodi se većina prethodno navedenih mjera u šumskom i lovnom gospodarenju.

U dijelovima istraživanog lovišta gdje je utvrđena znatna ili umjerena opasnost od oštećenja postavljene su ograde visine 2,0 m radi zaštite od jelenske divljači. Za zaštitu pojedinačnih stabalaca koriste se prozirne plastične cijevi (tzv. Tulijeve cijevi) koje se postavljaju oko sadnice za vrijeme sadnje, a čiji je vijek trajanja od 7 do 10 godina. Koriste se i prostorni repelenti koji neugodnim mirisima odbijaju divljač i upotrebljavaju se u blizini biljaka koje želimo zaštititi. Njihova uporaba na rubovima površina koje štitimo efikasna je za velike površine uz relativno male troškove. Tijekom godine u lovištu se provodi redovita košnja pašnih površina.

Od najranijih razvojnih stadija u šumskim staništima istraživanog lovišta redovito se provode uzgojni zahvati s ciljem uklanjanja oštećenih, natrulih, suhих i prelomljenih stabala, koja bi mogla postati žarište napada gljiva truležnica i rezultirati njihovim širenjem na zdrava stabla. Cilj gospodarenja je kvalitetna mješovita sastojina hrasta kitnjaka, obične bukve i običnog graba visokog uzgojnog oblika, koja će na kraju svoje ophodnje proizvedenom drvnom masom i općekorisnim funkcijama opravdati stručnost i kvalitetnu suradnju šumarstva i lovstva.

## 5. ZAKLJUČCI

Istraživanjem utjecaja populacije jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore zaključeno je sljedeće:

- Na istraživanoj površini od 533,34 ha u 40 šumskih odsjeka zabilježeno je 2012. godine ukupno 198.271 stablo iz 13 vrsta šumske dendroflora, kojima je procijenjena oštećenost od jelenske divljači. Ukupno je neoštećeno 76,2 % stabala, dok je ukupno oštećeno 23,8 % stabala. Prema kategorijama oštećenja, utvrđena je mala oštećenost za 4,1 % stabala, srednja oštećenost za 4,7 % i jaka oštećenost za 15,0 % stabala.
- Nije potvrđena hipoteza da prevelika brojnost populacije jelenske divljači uzrokuje štete i negativno utječe na šumska staništa, jer je utvrđeni udio oštećenih stabala u istim šumskim staništima manji za 0,8 % u usporedbi s rezultatima istraživanja provedenog 1988. godine.
- Velika zastupljenost oštećenih stabala prema dobnom razredu šumskih staništa utvrđena je u II. (38,1 %) i III. (30,7 %) dobnom razredu, dok je manja u IV. (14,7 %) i V. (15,4 %) dobnom razredu.
- Oštećenjima od jelenske divljači najviše su izložene vrste drveća glatke kore i manjih prsnih promjera (obični grab, obična bukva, obična smreka). Povećanjem prsnog promjera i starosti stabla smanjuje se pojavnost i intenzitet svih kategorija oštećenja od jelenske divljači.
- Obični grab čini 26,8 % svih istraživanih stabala i najviše je izložen utjecaju jelenske divljači, posebice u III. dobnom razredu. Oštećenost iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru, a najoštećenija su stabla prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm.
- Kemijskom je analizom utvrđen sastav kore običnog graba: pepeo (1,49 % - 2,18 %), akcesorne tvari (3,02 % - 5,77 %), lignin (30,53 % - 34,74 %), celuloza (22,34 % - 27,08 %) i drvene polioze (36,38 % - 37,80 %).

- Sezonski aspekti prehrane jelenske divljači na području Moslavačke gore ovise o prirodnim izvorima hrane. Tijekom proljeća i ljeta ispaša je glavna u prehrani, a u manjoj mjeri kora šumskog drveća, dok u jesen više konzumira šumske plodove. Tijekom zime konzumira grančice, pupove, lišće i koru šumskog drveća pri čemu stvara oštećenja, ali bez ugroze stabilnosti šumskih staništa.
- Brojnost i gustoća populacije jelenske divljači 2012. godine iznosili su 950 jedinki ili 6,9 grla/100 ha, dok su 1988. godine iznosili 265 grla ili 2,8 grla/100 ha.
- Pružanje količinski dostatne i kvalitetne prehrane i prihrane jelenske divljači, kao i povećanje udjela pašnih površina zasijanih djetelinsko-travnom smjesom i površina pod višegodišnjim kulturama u lovištu, utjecali su da višestruko povećanje brojnosti i gustoće populacije jelenske divljači u 24-godišnjem razdoblju nije uzrokovalo porast oštećenja šumskog drveća, niti je narušilo normalan razvoj i stabilnost šumskih staništa Moslavačke gore. Oštećenost stabala od jelenske divljači nastala guljenjem kore je minimalna i bez negativnog utjecaja na biološku produkciju šuma.
- Dugoročnim provođenjem cjelovitih mjera u šumskom i lovnom gospodarenju moguće je postići održivo korištenje jelenske divljači, uz očuvanje biološkog potencijala i stabilnosti šumskih ekosustava.



## 6. LITERATURA

1. Adamič, M. (1991.): The influence of forestry on winter feeding and spacing strategies of red deer in southern Slovenia, Yugoslavia. In: Bobek, B., Perzanowski, K., Regelin, W. (eds.): *Global Trends in Wildlife Management*. Swiat Press. Krakow-Warzawa.
2. Aleksić, I. (2012.): Štete i mjere zaštite od srneće i jelenske divljači na području Šumarije Lipovac. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
3. Andrašić, D. (1972.): *Lovna privreda, II. dio*. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
4. Andrašić, D. (1981.): Rezultati istraživanja veličina šteta uzrokovanih jelenskom i srnećom divljači u šumama Šumskog gospodarstva „Hrast“ u Vinkovcima. *Šumarski list* 105 (5-7): 227-240.
5. Andrašić, D. (1984.): *Zoologija divljači i lovna tehnologija*. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
6. Arvay, M. (gl. ur.) (2014.): *Monografija Lovačkog saveza Bjelovarsko-bilogorske županije u povodu dvadeset godina od osnutka 1994. do 2014.* Lovački savez Bjelovarsko-bilogorske županije, Bjelovar.
7. Asher, G.W., Mulley, R.C., O'Neill, K.T., Scott, I.C., Jopson, N.B., Littlejohn, R. P. (2005.): Influence of level of nutrition late pregnancy on reproductive productivity of red deer: I. ADULT and primiparous hinds gestating red deer calves. *Animal Reproduction Science* 86 (3-4): 261-283.
8. Atzler, R. (1987): *Verbiss Bergmischwald Projekt J 11. Zwischenbericht*. Forschungsprojekt der Bayerischen Forstlichen Versuchs-und Forschungsanstalt, München.
9. Barančekova, M., Krojerová, J., Šustr, P. (2009.): Co chutná šumavské srnčí zvěři? *Svět myslivosti* 10 (2): 16-19.
10. Beuk, D. (2012.): *Lovstvo u integralnom gospodarenju spačvanskim šumama*. Disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
11. Brna, J. (1981.): Prostorni raspored jelenskih krda (mužjaka) u Parku prirode Podunavlje i neki aspekti njihovog teritorijalnog ponašanja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, *Zbornik radova* 7: 147-157.
12. Bubenik, A.B. (1970.): Welche Faktoren werden als Ursache von Schälschäden angesehen? *Der Anblick* 6: 197-199.
13. Bujas, N. (1988.): Prilog poznavanju kemizma kore bukovine. *Drvna industrija* 49 (3): 145-150.
14. Côté, S.D., Rooney, T.P., Tremblay, J.P. (2004.): Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 35: 113-147.

15. Côté, S.D., Beguin, J., de Bellefeuille, S., Champagne, E., Thiffault, N., Tremblay, J-P. (2014.): Structuring Effects of Deer in Boreal Forest Ecosystems. *Advances in Ecology* 2014: 1-10.
16. Courteau, J., Young M. (2015.): White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) browse damage in Ann Arbor, Michigan Bird Hills Nature Area, Winter 2015.
17. Čermák, P., Glogar, J., Jankovský, L. (2004.a): Damage by deer barking and browsing and subsequent rots in Norway spruce stands of Forest Range Mořkov, Forest District Frenštát (the Protected Landscape Area). *Journal of Forest Science* 50: 24-30.
18. Čermák, P., Glogar, J., Jankovský, L. (2004.b): Progress of spreading *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.: Fr.) Fr. wound rot and its impact on the stability of spruce stands. *Journal of Forest Science* 50: 360-365.
19. Ćirić, M. (1986.): Pedologija. SOUR „Svjetlost“, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
20. Darabuš, S., Jakelić, I-Z., Kovač, D. (2012.): Osnove lovstva. VI. izdanje. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
21. Decker, D. J., Raik, D. B., Siemer, W. F. (2004.): Community-based deer management: practitioners guide. Ithaca, NY, USA.
22. Dragišić, P. (1957): Jelen. Lovačka knjiga, Zagreb.
23. Dragišić, P. (1959.): Problem jelenske divljači u NR Hrvatskoj. *Lovački vjesnik* 7: 173-179.
24. Državni zavod za zaštitu prirode (2014.): Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske (IV. verzija). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
25. Dzieciolowski, R., Gorrynska, W., Leskow, J., Labudzki, L., Wasilevski, M., Dziedzic, R. (1996.): Relationship between red deer population performance and certain habitat parameters. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry* 38: 57-76.
26. Erdeši, J. (1969.): Štete od divljači. Savjetovanje o uzrocima oštećenja šumskih i poljoprivrednih kultura od divljači, mogućnostima njihovog otklanjanja i uspješnijeg usklađivanja odnosa poljoprivrede, šumske i lovne privrede, Beograd, 24. veljače 1969.
27. Fielitz, U., Albers, U. (1996.): Nahrungsspektrum von Rehen aus dem Bayerischen Wald. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 42: 195-202.
28. Findo, S. (1999.): Škody sposobene preždvavou zverou v lesoch slovenska v rkoch 1991-1997. *Folia Venatoria* 28-29: 111-117.
29. Forest Europe (2015): State of Europe's Forests 2015. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit, Madrid.
30. Franjić, J., Škvorc, Ž. (2010.): Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.

31. Gačić, D. P., Vilotić, D., Karadžić, D., Krstić, M., Danilović, M., Grubić, G., Tomić, Z., Nešić, Z. (2008.): Istraživanje šteta od krupne divljači i njihov uticaj na šumske ekosisteme Republike Srbije (pilot projekat). Završni izveštaj. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd.
32. Gačić, D. P., Danilović, M. (2009.): Štete od jelena (*Cervus elaphus* L.) i divlje svinje (*Sus scrofa* L.) u šumskim lovištima Srbije. Glasnik Šumarskog fakulteta, 99: 15-32.
33. Gačić, D. P., Danilović, M., Zubić, G., Ćirović, P. (2012.a): Bark stripping damage by red deer (*Cervus elaphus* L.) in the fenced rearing centre „Lomnička Reka“. Glasnik Šumarskog fakulteta 105: 35-50.
34. Gačić, D. P., Danilović, M., Miletić, R. (2012.b): Reintroduction of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the area of Sokolovica – status and problems. International Symposium on Hunting „Modern Aspects of Sustainable Management of Game Population“, Zemun-Belgrade, 22-24 June, 2012. Proceedings: 22-26.
35. Gill, R.M.A. (1992.): A review of damage by mammals in north temperate forests. 1. Deer. Forestry 65: 145-169.
36. Golubović, U. (1985.): Istraživanje novčanih veličina šteta od divljači u mješovitim sastojinama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. Šumarski list 109 (9-10): 419-426
37. Gradečki-Poštenjak, M., Novak-Agbaba, S., Licht, R., Posarić, D. (2011.): Dinamika plodonošenja i kvaliteta uroda sjemena hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u narušenim ekološkim uvjetima. Šumarski list 135, Posebni broj: 169-181.
38. Hanzl, D., (1964.): Problematika šteta od visoke divljači na šumskim površinama. Šumarski list 88 (5-6): 237-244.
39. Ivezić, S., Presečan, M. (1983.): Ekološko–gospodarski tipovi šuma. Šumska tla područja Šumskog gospodarstva „Mojca Birta“ Bjelovar. Šumarski institut Jastrebarsko, Odjel za tipologiju šuma, 3: 1-28.
40. Janicki, Z., Slavica, A., Konjević, D., Severin, K. (2007.): Zoologija divljači. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb.
41. Jović, D. (1968.): Problemi usklađivanja šumskog i lovnog gazdovanja. Jelen 7: 5-38.
42. Kampmann, H. (1983): Untersuchungen über die Auswirkung des Seitentriebverbisses durch Rehwild auf das Höhenwachstum von Fichtenpflanzen. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 29: 235-243.
43. Kanižaj, D. (2010.): Štete od divljači. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
44. Knepr, J. (1989.): Prikaz šteta od krupne divljači u ograđenom lovištu na području Šumarije Garešnica, Gospodarskih jedinica „Garjevica i Dišnica-Zobikovac-Petkovača“. Šumsko gospodarstvo „Mojca Birta“, Bjelovar.

45. Knepr, J. (1993.): Metodologija utvrđivanja, kontrole i obračunavanja šteta koju počinu divljač i sitni glodavci u šumi (s praktičnim primjerima i komentarima). Bjelovar.
46. Kraus, P. (1987.): Vegetationsbeeinflussung als Indikator der relativen Rotwildsdichte. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 33: 42-59.
47. Lacković, V. (ur.) (1974.): Sto godina šumarstva Bilogorsko-podravske regije. Združeno šumsko poduzeće Bjelovar, Bjelovar.
48. Ligi, K., Randveer, T. (2012.): Pre-winter diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Estonia. Baltic Forestry 18 (1): 150-155.
49. Martinović, J. (2003.): Gospodarenje šumskim tlima u Hrvatskoj. Šumarski institut, Jastrebarsko.
50. Matrai, K., Kabai, P. (1989): Winter plant selection by Red and Roe Deer in a forest habitat in Hungary. Acta Theriologica 34 (15): 227-234.
51. McShea, W. J., Rappole, J. H. (1992.): White-tailed deer as keystone species within forested habitats of Virginia. Virginia Journal of Science 43: 177-186.
52. Niedzialkowska, M., Jedrzejewska, B., Honnen, A.-C., Otto, T., Sidorovich, V.E., Perzanowski, K., Skog, A., Hartl, G.B., Borowik, T., Bunevich, A.N., Lang, J., Zachos, F.E. (2011): Molecular biogeography of red deer *Cervus elaphus* from eastern Europe: insights from mitochondrial DNA sequences. Acta Theriologica 56 (1): 1-12.
53. Niemann, G. J., Pureveen, J. B. M. (1995.): Differential chemical allocation and plant adaptation. Plant and Soil 175: 275-289.
54. Opačić, I., Sertić, V. (1982.): Kemijski sastav nekih domaćih vrsta drva. Zbornik radova ZIDI Šumarskog fakulteta u Zagrebu I: 11-41.
55. Pasa, E., (1981.): Sezonska distribucija i veličina krda europskog jelena (*Cervus elaphus* L.) u nizinskim šumama bačkog Podunavlja. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
56. Pavlović, R. (1998.): Utjecaj divljači na obnovu sastojina u Gospodarskoj jedinici „Bolčansko–žabljački lug“. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
57. Pettorelli, N., Dray, S., Gaillard, J. M., Chessel, D., Duncan, P., Illius, A., Guillon, N., Klein, F., Van Laere, G. (2003.): Spatial variation in springtime food resources influences the winter body mass of roe deer fawns. Oecologia 137: 363-369.
58. Pranjić, A., Lukić, N. (1997.): Izmjera šuma. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
59. Pribičević, S., Bogović, B. (1966.): Prilog poznavanju ishrane beljskog jelena. Jelen-bilten Lovno-šumskog gazdinstva: 4: 7-14.
60. Reimoser, F. (2003.): Steering the impacts of ungulates on temperate forests. Journal for Nature Conservation 10: 243-252.

61. Rooney, T. P. (2001.): Deer impacts on forest ecosystems: a North American perspective. *Forestry* 74 (3): 201-208.
62. Rooney, T. P., Waller, D. M. (2003.): Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 181: 165-176.
63. Sertić, D. (2008.): Lov na divljač i lovačka etika. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
64. Skog, A., Zachos, F.E., Rueness, E.K., Feulner, P.G.D., Mysterud, A., Langvatn, R., Lorenzini, R., Hmwe, S.S., Lehoczky, I., Hartl, G.B., Stenseth, N.C., Jakobsen, K.S. (2009): Phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*) in Europe. *Journal of Biogeography* 36 (1): 66-77.
65. Sorges, A. (1999.): Einfluß des Rotwildes (*Cervus elaphus* Linne, 1758) auf die Vegetation im Naturpark Nordeifel - Hohes Venn. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45: 250-261.
66. Sorges, A. (2001.): Ergebnisse einer Rotwild - Verbissbeobachtungsreihe im Naturpark Nordeifel - Hohes Venn. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 47: 189-200.
67. Storms, D., Aubry, P., Hamann, J.-L., Saïd, S., Fritz, H., Saint-Andrieux, C., Klein, F. (2008): Seasonal variation in diet composition and similarity of sympatric red deer *Cervus elaphus* and roe deer *Capreolus capreolus*. *Wildlife Biology* 14 (2):237-250.
68. Šegota, T., Filipčić, A. (2003.): Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8/1: 17-37.
69. Šikić, Ž. (1998.): Obnova i gospodarenje šumama hrasta lužnjaka u uvjetima intenzivnog lovnog gospodarenja u uzgajalištu „Mačkovac“. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
70. Škorić, A. (1986.): Postanak, razvoj i sistematika tla. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
71. TAPPI (1997.a): Test Method T 264 cm-97 – Preparation of Wood for Chemical Analysis. Technical Association of the Pulp and Paper Industry.
72. TAPPI (1997.b): Test Method T 204 cm-97 – Solvent Extractives of Wood and Pulp. Technical Association of the Pulp and Paper Industry.
73. TAPPI (2002): Test Method T 211 om-02 – Ash in Wood, Pulp and Paperboard: Combustion at 525 °C. Technical Association of the Pulp and Paper Industry.
74. TAPPI (2006.): Test Method T 222 om-06 – Acid-Insoluble Lignin in Wood and Pulp. Technical Association of the Pulp and Paper Industry
75. Todorović, D. (1976.): Integralno upravljanje šumskim područjem. Lovno-šumsko i poljoprivredno gazdinstvo „Jelen“, Beograd.
76. Topić, J., Ilijanić, Lj., Tvrtković, N., Nikolić, T. (2006.): Staništa: priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

77. Topić, J., Vukelić, J. (2009.): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
78. Trohar, J. (2004.): Jelen (*Cervus elaphus* L.). U: Mustapić, Z. (gl. ur.): Lovstvo. Hrvatski lovački savez, Zagreb.
79. Tucak, Z., Florijančić, T., Grubešić, M., Topić, J., Brna, J., Dragičević, P., Tušek, T., Vukušić, K. (2002.): Lovstvo, II. prošireno izdanje. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
80. Vajda, Z. (1974.): Nauka o zaštiti šuma. Školska knjiga, Zagreb.
81. Viličić, V., Krejči, V. (2002.): Razvoj dviju mladih sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) izvrnutih utjecaju smeće divljači. Šumarski institut Jastrebarsko, Radovi 36 (2): 181-195.
82. Vospernik, S. (2006.): Probability of bark stripping damage by red deer (*Cervus elaphus*) in Austria. *Silva Fennica* 40 (4): 589-601.
83. Vukelić, J. (2012.): Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
84. Živojinović, S. (1958.): Zaštita šuma. Univerzitet u Beogradu. Naučna knjiga, Beograd.

#### **Pravni propisi i planski dokumenti**

85. Zakon o lovstvu („Narodne novine“, br. 140/2005., 75/2009., 153/2009., 14/2014.)
86. Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“, br. 80/2013.)
87. Uredba o proglašenju Regionalnog parka „Moslavačka gora“ („Narodne novine“, br. 68/2011.)
88. Pravilnik o načinu uporabe lovačkog oružja i naboja („Narodne novine“, br. 68/2006. 66/2010.).
89. Pravilnik o načinu ocjenjivanja trofeja divljači, obrascu trofejnog lista, vođenju evidencije o trofejima divljači i izvješću o ocijenjenim trofejima („Narodne novine“, br. 92/2008.)
90. Pravilnik o lovostaju („Narodne novine“, br. 67/2010., 87/2010., 97/2013.)
91. Pravilnik o uvjetima i načinu lova, nošenju lovačkog oružja, obrascu i načinu izdavanja lovačke iskaznice, dopuštenju za lov i evidenciji o obavljenom lovu („Narodne novine“, br. 70/2010.)
92. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“, br. 88/2014.)
93. LGO (1981.a): Lovnogospodarska osnova za lovište „Garjevica“ za period od 1981. do 1991. godine.
94. LGO (1981.b): Lovnogospodarska osnova za lovište „Zapadna Garjevica“ za period od 1981. do 1991. godine.

- 
95. LGO (1991.a): Lovnogospodarska osnova za lovište „Garjevica“ za period od 1991. do 2001. godine.
  96. LGO (1991.b): Lovnogospodarska osnova za lovište „Zapadna Garjevica“ za period od 1991. do 2001. godine.
  97. LGO (1995.a): Lovnogospodarska osnova za lovište VII/4 – „Garjevica“ za period od 1995. do 2005. godine.
  98. LGO (1995.b): Lovnogospodarska osnova za lovište VII/15 – „Zapadna Garjevica“ za period od 1995. do 2005. godine.
  99. LGO (2005.a): Lovnogospodarska osnova za lovište VII/4 – „Garjevica“ za period od 2005. do 2015. godine.
  100. LGO (2005.b): Lovnogospodarska osnova za lovište VII/15 – „Zapadna Garjevica“ za period od 2005. do 2015. godine.
  101. LGO (2009.): Revizija lovnogospodarske osnove za državno otvoreno lovište broj VII/15 – „Zapadna Garjevica“ za gospodarsko razdoblje od 1. travnja 2009. do 31. ožujka 2015. godine.

## 7. SAŽETAK

Utjecaj jelenske divljači na šumska staništa Moslavačke gore istraživana je na području državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“. Istraživanje je provedeno od travnja do kraja rujna 2012. godine, na površini od 535,34 ha, na istim lokalitetima kao i prethodno istraživanje provedeno prije 24 godine (1988.). Zabilježena su sva neoštećena i oštećena stabla, koja su prema obliku oštećenja razvrstana u kategorije malog, srednjeg i jakog oštećenja. Analiziran je sadržaj buraga odstrijeljene jelenske divljači, kao i kemijski sastav kore običnoga graba. Ukupno je zabilježeno 198.271 stablo iz 13 vrsta šumske dendroflore. Zastupljenost neoštećenih stabala iznosi 76,2 %, oštećenih 23,8 %. Mala oštećenost utvrđena je za 4,1 %, srednja za 4,7 % i jaka oštećenost za 15,0 % stabala. Najviše izložena utjecajima od jelenske divljači su vrste drveća glatke kore i stabla manjih prsnih promjera, dok se intenzitet oštećenja smanjuje povećanjem prsnog promjera, odnosno dobi stabla. Obični grab čini 26,8 % ukupno istraživanih stabala i najviše je izložen oštećenju od jelenske divljači. Oštećenost običnoga graba iznosi 15,0 % ili 56 stabala po hektaru, a najviše su oštećena stabla prsnog promjera od 10,0 cm do 14,9 cm. Ukupna oštećenost stabala u šumskim staništima Moslavačke gore umanjena je za 0,8 % prema stanju utvrđenom 1988. godine. Sezonski aspekti prehrane jelena ovise o prirodnim izvorima hrane. Tijekom zime i proljeća hrani se guljenjem kore i odgrizanjem grančica, pupova i listova, stvarajući oštećenja na drveću. Povećanjem brojnosti i gustoće populacije jelenske divljači u 24-godišnjem razdoblju od 1988. do 2102. godine nije narušen normalan razvoj i stabilnost šumskih staništa Moslavačke gore. Integracija mjera šumskog i lovnog gospodarenja unaprjeđuje općekorisne funkcije šume i doprinosi očuvanju šumskih ekosustava.

**Ključne riječi:** jelen obični, stanište, šuma, drveće, šteta, lovstvo



## 8. SUMMARY

### **The influence of red deer on forest habitats of Moslavačka Mountain**

The influence of red deer on forest habitats of Moslavačka Mountain was researched in the area of the hunting ground VII/15 „Zapadna Garjevica“. Research was carried out between April and end of September, 2012, on 535.34 ha surface area, at identical localities as the previous research done 24 year ago, in 1988. All of undamaged and damaged trees had been recorded, which were divided into categories of small damaged, medium and highly damaged, depending on damage type. Rumen content from shot red deer game was analysed, as well as chemical content of bark of the European hornbeam. Total of 198.271 trees classified into 13 dendroflora species were recorded, 76.2% of which was undamaged and 23.8% was damaged. Small damage intensity was found in 4.1% trees, medium in 4.7% and heavy damage in 15.0%. The most exposed to influence from red deer were those tree species having smooth bark and lower diameter at breast height, while the damage intensity decreased with higher diameter at breast height which is related to higher tree age. European hornbeam makes 26.8% of total researched trees and is the most exposed to damages by red deer. Total damage intensity of the European hornbeam amounts 15.0% or 56 trees per hectare, with the most damaged trees having diameter at breast height from 10.0 to 14.9 cm. Total tree damage in the forest habitats of Moslavačka Mountain decreased by 0.8% compared to condition determined in 1988. Seasonal diet spectrum of red deer depends on natural food source. During the winter it feed by bark stripping and browsing leaves, buds and small twigs, thus making damages on trees. Increase in population size, as well as population density of red deer during 24-year period, from 1988 to 2012, did not disturbed regular development and stability of the forest habitats of the Moslavačka Mountain. Integration of measure in forest and hunting management improves forest benefit functions and contributes to conservation of the forest ecosystems.

**Key words:** red deer, habitat, forest, trees, damage, hunting

## 9. PRILOG

	<b>Naziv grafikona</b>	<b>Stranica</b>
Grafikon 1.	Walterov klimatski dijagram za meteorološku postaju Bjelovar (1983. – 2013.)	18
Grafikon 2.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja drveća prema dobnim razredima u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 2012. godine	57
Grafikon 3.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja drveća po sastavu dendroflora u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 2012. godine	59
Grafikon 4.	Usporedni prikaz raspodjele udjela kategorija oštećenja drveća u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 1988. i 2012. godine	61
Grafikon 5.	Usporedni prikaz raspodjele udjela kategorija oštećenja drveća prema dobnim razredima 1988. i 2012. godine	62
Grafikon 6.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja hrasta kitnjaka prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	64
Grafikon 7.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja obične bukve prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	65
Grafikon 8.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja običnog graba prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	66
Grafikon 9.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja poljskog jasena prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	67
Grafikon 10.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja lipe prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	68
Grafikon 11.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja crne johe prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	69
Grafikon 12.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja obične smreke prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	70
Grafikon 13.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja europskog ariša prema dobnim razredima, 1988. i 2012. godine	71
Grafikon 14.	Usporedba raspodjele udjela kategorija oštećenja drveća, po sastavu dendroflora u istraživanim šumskim staništima Moslavačke gore, 1988. i 2012. godine	72
Grafikon 15.	Dinamika brojnosti populacije i odstrjela jelenske divljači na području današnjeg državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“ (1988. – 2012.)	77

	<b>Naziv slike</b>	<b>Stranica</b>
Slika 1.	Trofej jelena običnog (261,81 CIC točaka); prvak Republike Hrvatske (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	9
Slika 2.	Zemljovid Republike Hrvatske s označenim područjem Uprave šuma podružnice Bjelovar i istraživanog lovišta (Izvor: Odjel za uređivanje šuma UŠP Bjelovar, 2014.)	13
Slika 3.	Šumski stanišni tip E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba s brdskom vlasuljom (Izvor: Nekvapil, N.)	22
Slika 4.	Šumski stanišni tip E.4.1.1. Šuma bukve s lazarkinjom (Izvor: Nekvapil, N.)	22
Slika 5.	Šumski stanišni tip E.4.1.2. Šuma bukve s dugolisnom naglavicom (Izvor: Nekvapil, N.)	22
Slika 6.	Malo oštećeno stablo običnog graba u sastojini IV. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 7.	Srednje oštećeno stablo običnog graba u sastojini III. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 8.	Srednje oštećena stabilca I. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 9.	Jako oštećeno stablo u sastojini II. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 10.	Jako oštećeno stablo u sastojini II. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 11.	Jako oštećeno stabilce u sastojini I. dobnog razreda (Izvor: Nekvapil, N.)	25
Slika 12.	Postavljanje primjernih pruga (Izvor: Odjel za uređivanje šuma UŠP Bjelovar, 2014.)	28
Slika 13.	Zemljovid državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“ s prikazom pokusnih i lovnih objekata (Izvor: Odjel za uređivanje šuma UŠP Bjelovar, 2014.)	29
Slika 14.	Shematski prikaz izolacije metoda izolacije glavnih kemijskih komponenata kore (Izvor: Antonović, A. 2014.)	32
Slika 15.	Sadržaj jelenskih buraga (Izvor: Arhiv Zavoda za lovstvo, ribarstvo i pčelarstvo)	73
Slika 16.	Izlaganje sočne hrane u lovištu (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	78

	<b>Naziv tablice</b>	<b>Stranica</b>
Tablica 1.	Površine državnog otvorenog lovišta VII/15 „Zapadna Garjevica“ po kulturama i zemljovlasničkim razmjerom (Izvor: LGO, 2009.)	14
Tablica 2.	Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti temperature zraka i količine oborine za meteorološku postaju Bjelovar (1983. – 2013.)	17
Tablica 3.	Obrazac za unos podataka pri terenskom istraživanju	26
Tablica 4.	Prikaz odsjeka u kojima su obavljena terenska istraživanja	27
Tablica 5.	Zastupljenost istraživanih šumskih sastojina prema dobnim razredima i površini	28
Tablica 6.	Podaci prikupljeni uzorkovanjem kolutova običnog graba	30
Tablica 7.	Frekvencije svih kategorija oštećenja po vrstama drveća i dobnim razredima	36
Tablica 8.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u II. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća	38
Tablica 9.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u II. dobnom razredu po vrstama drveća	41
Tablica 10.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u III. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća	42
Tablica 11.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u III. dobnom razredu po vrstama drveća	44
Tablica 12.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u IV. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća	45
Tablica 13.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u IV. dobnom razredu po vrstama drveća	47
Tablica 14.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u V. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća	48
Tablica 15.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u V. dobnom razredu po vrstama drveća	49
Tablica 16.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u VII. dobnom razredu po debljinskim stupnjevima i vrstama drveća	50
Tablica 17.	Raspodjela udjela kategorija oštećenja stabala u VII. dobnom razredu po vrstama drveća	51
Tablica 18.	Usporedni prikaz površina istraživanih šumskih stanišnih tipova Moslavačke gore 1988. i 2012. godine	60
Tablica 19.	Prosječni sadržaj pepela (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40–0,69 mm <sup>2</sup> )	74
Tablica 20.	Prosječni sadržaj akcesornih tvari (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40–0,69 mm <sup>2</sup> )	74
Tablica 21.	Prosječni sadržaj lignina (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm <sup>2</sup> )	75
Tablica 22.	Prosječni sadržaj celuloze (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm <sup>2</sup> )	75
Tablica 23.	Prosječni sadržaj drvnih polioza (%) u kori običnog graba (granulacija: 0,40 – 0,69 mm <sup>2</sup> )	75
Tablica 24.	Prikaz brojnosti jelenske divljači u 1988. i 2012. godini	76
Tablica 25.	Fond jelenske divljači prije lova i odstrjel u razdoblju 1988.-2012. godine	76
Tablica 26.	Usporedni prikaz vrsta i ukupne količine hrane iznijete u lovištu te po grlu jelenske divljači, 1988. i 2012. godine	78
Tablica 27.	Kemijski sastav sijena, sjenaže i kukuruzne silaže (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	79
Tablica 28.	Sadržaj minerala i vitamina u kori drveća i hrastovim grančicama (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	80
Tablica 29.	Sadržaj minerala u briketnoj soli (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	80
Tablica 30.	Sadržaj minerala u jednom kilogramu briketa za lizanje (Izvor: Lovno gospodarstvo „Moslavina“ d.o.o.)	81

---

## ŽIVOTOPIS

Mr. sc. Nenad Nekvapil, diplomirani inženjer šumarstva, rođen je 30. studenog 1964. godine u Bjelovaru. Pohađao je Srednju šumarsku školu u Karlovcu stekavši zvanje šumarskog tehničara. Studij na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu završio je 11. ožujka 1996. godine, te stekao zvanje diplomiranog inženjera šumarstva. Na istom je fakultetu pohađao sveučilišni poslijediplomski znanstveni studij: Uzgajanje šuma, koji je uspješno završio 11. prosinca 2009. godine izradom i obranom magistarskog rada: Utjecaj tehnologije rada u dovršnom sijeku na kvalitetu pomlatka, te stekao akademski stupanj magistra biotehničkih znanosti.

Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij: Poljoprivredne znanosti, smjer: Lovstvo i kinologija, upisao je ak. god. 2010./2011. na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Od 1996. do 2000. godine obavljao je poslove i radne zadatke revirnika u Šumariji Đulovac, Uprava šuma Bjelovar, potom od 2000. do 2012. godine u Šumariji Veliki Grđevac.

Od 2012. do 2014. godine bio je stručni suradnik za lovstvo Uprave šuma podružnice Bjelovar, a od proljeća 2014. godine rukovoditelj je Odjela za lovstvo.

Nakon završetka fakulteta pa sve do današnjih dana dodatno se obrazuje i usavršava pohađajući razne seminare i tečajeve; početni i napredni tečaj informatike, tečaj njemačkog jezika, tečaj toksikologije, osnove poduzetništva, ocjenjivanje lovačkih trofeja.

Samostalno i u koautorstvu objavio je dva znanstvena i dva stručna rada, a sudjelovao je u radu nekoliko stručnih i znanstvenih skupova održanih u Hrvatskoj i inozemstvu.

Član je Hrvatske Komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije.

Hrvatski lovački savez dodijelio mu je odlikovanja I., II. i III. reda za doprinos unaprjeđenju lovstva u Republici Hrvatskoj.

Oženjen je, otac sina Stribora i kćerke Jelene.