

Оригинални научни рад

Original scientific paper

UDK: 630\*1/\*9(497.6 LOM)

**Zoran Govedar<sup>1</sup>**

**Vojislav Dukić<sup>1</sup>**

**Danijela Petrović<sup>1</sup>**

**Srđan Keren<sup>1</sup>**

## **DINAMIKA NASTAJANJA OTVORA SKLOPA SASTOJINA U DINARSKOJ PRAŠUMI "LOM"**

**Izvod:** Prašume su autoregulacioni prirodni sistemi koji imaju raznolike strukturne oblike i mikrostanišne uslove. Oblici prirodnog obnavljanja prašuma pokazali su se kao pouzdani indikatori za planiranje šumsko-uzgojnih radova. U ovom radu eksperimentalno je istraženo šest otvora u sklopu prašume "Lom" koja se nalazi u sjevero-zapadnom dijelu Republike Srpske. Fokus rada je na utvrđivanju prirodnih faktora koji dovode do kreiranja otvora u šumskom sklopu uz evaluaciju uticaja već formiranih otvora na dinamiku razvoja prašume.

**Ključne riječi:** prašuma Lom, otvor, šumski sklop.

## **GAP DISTURBANCE DYNAMICS IN VIRGIN FOREST LOM**

**Abstract:** Virgin forests are known as self-sufficient natural systems which provide diverse structures and microhabitats. Natural patterns of virgin forest self-regeneration proved to be reliable indicators for planning silvicultural activities. We experimentally examined six gaps in the *Piceo-Abieti-Fagetum* virgin forest "Lom" that is located in the north-western part of the Republic of Srpska in order to determine the causes of gap creation and to evaluate the influence of created gaps on forest dynamics.

**Key words:** virgin forest Lom, gap, canopy.

---

<sup>1</sup> Универзитет у Бањој Луци, Шумарски факултет

## UVOD

Tokom posljednja dva vijeka na velikim površinama visokih šuma često je provedena čista sječa nakon koje je prirodna kompozicija vrsta zamjenjivana smrčevim monokulturama. Kao odgovor na ovakvu praksu gazdovanja vremenom se razvija sistem gajenja šuma poznat po nazivu „prirodi blisko gajenje šuma“ kojim se promoviše prirodno obnavljanje i raznodobna do prebirna struktura u šumama izgrađenim od sciofilnih i polusciofilnih vrsta. Primarni cilj prirodi bliskog gajenja šuma je restauracija sastava i strukture šuma u onaj oblik koji najviše odgovara prirodnoj odnosno potencijalnoj vegetaciji. Jedan od načina da se izvrši restauracija jeste da se planovi gazdovanja šumama izrađuju na bazi istraživanja prirodnih procesa koji se odvijaju u postojećim prašumama (Seymour et al. 2002; Franklin et al. 2007). Međutim, do danas su u cijeloj Evropi očuvane relativno male površine prašuma i šuma prašumskog tipa zbog intenzivne eksploatacije u prošlosti što je razlog nedostatka kvantitativnih informacija o prirodnim procesima koji određuju dinamiku razvoja šuma.

Nematerijalna vrijednost naših prašuma raste iz dana u dan što se, između ostalog, može zaključiti i na osnovu sve većeg interesovanja naučnih radnika i istraživača iz centralne i zapadne Evrope. Naime, u posljednjoj deceniji širom svijeta su intenzivirana istraživanja u pogledu dinamike razvoja prirodnih šuma, a u Republici Srpskoj imamo tri prašume (Perućica, Lom i Janj) koje predstavljaju idealne objekte za istraživanje prirodnih promjena u šumskom sklopu. U ekološkom smislu prirodno progoljavanje predstavlja manje ili veće otvaranje sklopa i definisano je kroz povremene pojave koje mjenjaju strukturu ekosistema, životne zajednice ili populacije, te utiču na resurse i uslove sredine (Pickett i White 1985). Prosesi formiranja i popunjavanja otvora u sklopu imaju centralnu ulogu za koegzistenciju vrsta u različitim tipovima šuma. Promjene mikroklimatskih uslova unutar i između otvora mogu stvoriti povoljne uslove za pojavu vrsta koje se inače ne javljaju pod zatvorenim sklopom. Značajno je ispitati da li u prirodnim šumama podmladak, mladik i srednjedobna stabla potiču od živih stabala u gornjem spratu ili, pak, potiču od stabala koju su u prelomljena ili izvaljena i nalaze se u određenoj fazi dezintegracije. Takođe, značajna pažnja se posvećuje ispitivanju uzroka i frekvencije formiranja otvora u sklopu. Pri tome razlikujemo stabla „tvorce“ otvora koja nisu više u životu (gapmakers) i mlada stabla popune koja na tom mjestu popunjavaju otvor (gap fillers).

U Republici Srpskoj metoda istraživanja prirodnih promjena šumskog sklopa primijenjena je samo u prašumi Perućica. Istraživanja su vršili Nagel i Svoboda (2008). Prema njihovim rezultatima učešće stvarnih otvora u odnosu na ukupnu površinu pod šumom u Perućici kreće se od 12 % do 17,2 %, odnosno od 35,5 % do

39,7 % кад је у питању учеће прошиrenih отвора у склопу. Много је малих отвора (<100 m<sup>2</sup>) услед природне елиминације једног стабла, али регистровани су и извјестан број великих отвора површине преко 1000 m<sup>2</sup> са природном елиминацијом већег броја стабала. Елиминисана стабла обично називамо креаторима отвора. Број великих отвора је процентуално мали али они имају велико учеће у укупној површини свих отвора. Више од половине отвора у склопу праšуме Перуџица настало је природном елиминацијом два или више стабала креатора са често различитим класама дезинтеграције дрвета, што указује да су ови отвори временом проширивани захваљујући поремећајима који су се јављали у различитим годинама. Пored тога, 51 % од укупног броја креатора отвора су вjетроизвале и вjетроломџи, док је свега 22 % ових стабала одумрло у дубећем положају. Ови резултати показују да природни поремећаји настали дејством вjетра имају значајну улогу у креирању и проширивању отвора средњих и великих димензија.

Сазнања о просторним и временским карактеристикама промјена у шумском склопу представљају предуслов за правилно схватање динамике природне вегетације и стога смо у праšуми Лом експериментално примјенили један савремени метод за испитивање динамике шума са циљем утврђивања динамике и начина формирања отвора у склопу праšуме.

## **METOD RADA**

Kod истраживања отвора у склопу разликујемо стварни и прошиreni отвор (Runkle, 1982). Стварни отвор у склопу је дефинисан вертикалном пројекцијом круна стабала која окружују отвор (Canopy gap), док прошиreni отвор представља површину дефинисану положајем дебала тих стабала (Expanded gap) (Слика 1). Отвори у склопу се мјере само ако је њихова површина већа од 10 m<sup>2</sup> и уколико је евидентно присуство једног или више стабала креатора отвора. Одумрла, поломљена и извалјена стабла чији је пречник на прсној висини мањи од 25 cm нису сматрана довољно великим да креирају отвор у склопу праšуме, јер се изнад или непосредно пored њих налазе знатно виша стабла која држе склоп мање-више затвореним. Пored тога, отвори формирани због различитих едафских услова (нпр. поток, површинска стјена, и сл.) нису мјерени. Сматра се да је отвор попуњен ако млада стабла попуне достигну висину преко 20 m, а то су апроксимативно стабла пречника 25 cm на прсној висини. Ова висина је мање-више једнака ½ висине зрелих доминантних стабала у праšуми “Лом”.

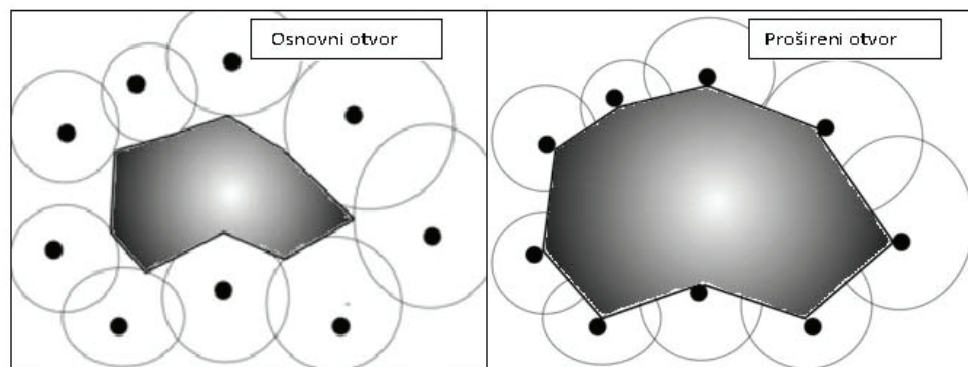
У састојини смо поставили један трансект на којем смо експериментално измјерили карактеристике шест отвора у склопу. За обимнија истраживања оптимално је поставити три трансекта на одстојању 50 m чија дужина се креће 200 – 400 m. Сви отвори које трансект пресјеча су предмет мјерења. Оријентационо се одреди центар отвора а затим се мјери удаљеност и азимут од центра до вертикалне пројекција круна и до дебала околних стабала. Мјерења се могу вршити према свим околним стаблима или само према

onim stablima čiji položaj najbolje definiše oblik postojećeg otvora. Ovom prilikom vršili smo mjerenja od centra otvora prema onim stablima čiji položaj najbolje definiše oblik postojećeg otvora odnosno izmjerena je najduža osa otvora i na nju upravna najduža osa po širini. Kod izračunavanja površine stvarnog i proširenog otvora korišćena je formula za površinu elipse.

U svakom otvoru sklopa registrovana je vrsta drveća kreatora otvora, mjerен je njihov prečnik na prsnoj visini i određen je način gubitka životnih funkcija (odumiranje zbog starosti u dubećem položaju, vjetroizvale, vjetroloми, i sl.). Kod određivanja vremena smrti kreatora otvora svako mртvo stablo je raspoređeno u odgovarajuću klasu dezintegracije. Ove klase formirane su na bazi morfoloških karakteristika (Табела 1).

**Табела 1.** Klase dezintegracije мртвог дрвета (Nagel, Svoboda 2008; Motta, et al 2006)

Klasa truljenja	Lišće	Male grane	Velike grane	Kora	Raspadnutost drveta
Svježe	Prisutno	Prisutno	Prisutno	Čitava	Nimalo
Rel. svježe	Odsutno	Prisutno	Prisutno	Čitava	Nimalo
Osrednje	Odsutno	Odsutno	Prisutno	Otpada	Umjereno
Staro	Odsutno	Odsutno	Odsutno	Uglavnom nedostaje	Uznapredovano
Vrlo staro	Odsutno	Odsutno	Odsutno	Nedostaje	Gotovo raspadnuto



**Slika 1.** Osnovni i prošireni otvor u sklopu šume (Canopy i expanded gap)

## OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Prašuma Lom se nalazi u zapadnom dijelu Republike Srpske na planinskom masivu Klekovače, odnosno na grebenu planine Lom. Ona pripada gospodarskoj jedinici "Lom - Klekovača" - "Petrovačko" šumskoprivredno područje i njom gazduje Šumsko gazdinstvo "Oštrej" Drinić. Geografski položaj prašume Lom je između 44°27' i 44°28' sjeverne geografske širine i 16°27' i 16°30' istočne geografske dužine, a nalazi se na nadmorskoj visini od 1250 do 1522m. Prašuma Lom zaštićena je 1956. godine kao "strogi prirodni rezervat u kojem je zabranjena privredna djelatnost i vršenje bilo kakvih radova koji bi mogli narušiti slobodno djelovanje prirode. Rezervat služi za naučna istraživanja" (Šumarska enciklopedija, Zagreb, 1983).

Ukupna površina prašume iznosi 297.8 ha, od čega jezgro (kategorija Ia) zauzima 55.8 ha, a površina izvan jezgra 241.9 ha (kategorija Ib), a neproduktivna površina (put) oko 0.1 ha. Prema kategorizaciji Međunarodne unije za zaštitu prirode (IUCN) iz 1994. godine **I kategorija** obuhvata stroge rezervate prirode i područja divljine (područja potpuno očuvane prirode). **Kategorija Ia** predstavlja strogi rezervat prirode – zaštićenu zonu namijenjenu isključivo naučnoistraživačkom radu, dok **kategorija Ib** predstavlja područje divljine – zaštićenu zonu namijenjenu očuvanju iskonske prirode (Bucalo, Brujić, 2007). Klima područja je planinska. Zime su jako hladne, a proljeća svježija i jako vlažna. Ljeta su svježija i vlažna, ali znatno toplija. Jesen je prilično kratka i sa dosta padavina (ŠPO Drinić).

Rezervat se nalazi na granici sudara kontinentalnih i maritimnih vazdušnih masa i može se pretpostaviti da je uticaj kontinentalnih vazdušnih masa jače izražen u toku vegetacionog perioda, a maritimnih u vrijeme zime. Prosječna godišnja temperatura vazduha iznosi od 5°C na najnižim dijelovima rezervata do 3.5 °C na koti 1522 m n.v. Prosječna dužina trajanja vegetacionog perioda u toku godine 100 – 120 dana, a snijeg visine iznad 30 centimetara zadržava se na zemlji od 70 do 100 dana (Maunaga et al. 2005).

Godišnja suma padavina iznosi 1597 mm, a u vegetacionom periodu 746 mm (Govedar et al. 2006). Karakteristično je da u toku vegetacionog perioda padne više od polovine godišnje sume padavina. U toku godine postoje dva maksimuma padavina, prvi maksimum je u oktobru, rjeđe u novembru i decembru, a drugi u maju, dok su najsušniji mjeseci januar, rjeđe februar, i juli. Na planinskim kompleksima Klekovače i Oštrejla, uopšte ne postoji opasnost od suše, jer padavine su veoma obilne, a temperatura vazduha je na takvom nivou da isključuje pojavu suše u ljetnim mjesecima (ŠPO Drinić).

Geološku podlogu rezervata čine jako karstifikovani trijaski krečnjaci. Izraženost reljefa, čistoća trijaskih krečnjaka kao i velika zastupljenost vrtača različitog oblika i forme uslovljavaju vrlo izraženu mozaičnost zemljišta. Reljef i podloga su usloveli

razvoj serije zemljišta na krečnjacima, počev od crnice, uglavnom organo – mineralne, preko smeđeg do ilimerizovanog zemljišta. Dominiraju plića zemljišta (crnice i plitka smeđa). Na razvoj zemljišta, takođe, utiče i moćno razvijena specifične forme sirovog humusa – lignohumusa (Maunaga, Z., et al. 2005). Istraživanja koja su rađena u prašumi Lom pokazuju da u zadnjih pedeset godina nije bilo promjena koje bi vodile ka radikalnim promjenama prašumskog ekosistema u cjelini odnosno da je reč o stabilnom ekosistemu (Dukić, V., Maunaga, Z., 2006).

Prašuma Lom nalaze se na granici ilirske vegetacijske provincije. Zajednica *Piceo – Abieti - Fagetum (Treg. 1941)* Čolić 1965. Emend. Gajić et al. pokriva oko 75% površine rezervata. Zajednica *Aceri - Fagetum subalpinium* (subalpska bukova šuma) zauzima oko 18% površine i nalazi se u najvišem dijelu rezervata dok zajednica *Abieti - Picetum nom., prov.* zauzima oko 4% površine i ona je sekundarnog karaktera.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Da bi se bolje razumjela priroda procesa formiranja otvora u sklopu u mješovitim šumama bukve, jele i smrče prašumskog tipa, u prašumi Lom izvršen je premjer formiranih otvora. Premjer je izvršen na stalnoj ogleđnoj plohi. Stalna ogleđna površina, veličine 1,52 ha, postavljena je 2006 godine u „jezgru“ prašume (Slika 2) u optimalnoj razvojnoj fazi koju karakteriše veliki broj stabala i izuzetno velika zapremina (Dukić, Maunaga, 2008).

Metodom slučajnog uzorka (kretanjem po pravcu - transekt), na stalnoj ogleđnoj plohi odabrano je za premjer 6 otvora u sklopu. Izvršen je premjer tzv. osnovnih otvora u sklopu (Canopy gap) i proširenih otvora odnosno površina oivičenih deblima graničnih stabala (Expanded gap).



Slika 2. Lokacija stalne ogleđne površine u prašumi Lom (Dukić, Maunaga 2008).

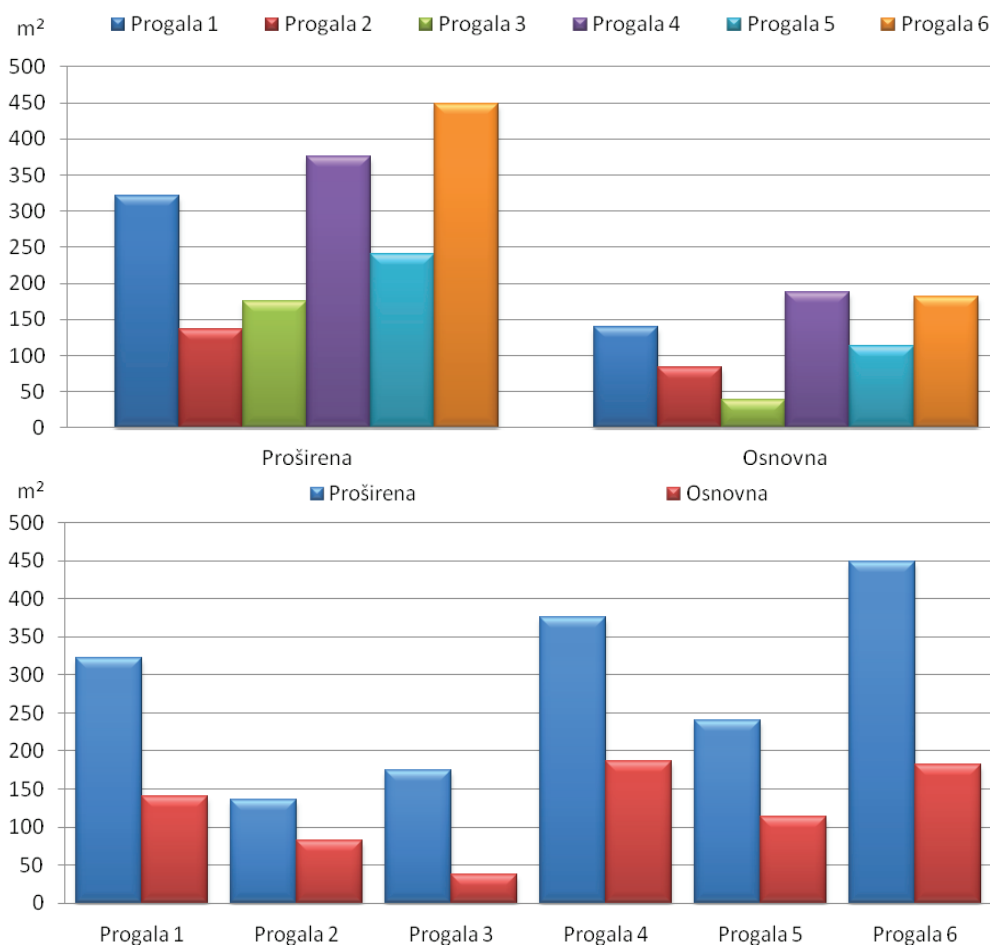
Na stalnoj oglednoj površini sveukupne drvna zapremina i temeljnica su visoki i iznose 1108,1 m<sup>3</sup>/ha odnosno 68,3 m<sup>2</sup>/ha. Najveći udio u zalih drveća ima smrča sa 554,8 m<sup>3</sup>/ha ili 50%. Bonitet staništa za jelu II, za smrču je I/II i za bukву II/III. Stabla smrče imaju najveću srednju visinu  $h_L = 37,1$  m i srednji prečnik  $d_g = 65,6$  cm, što ukazuje na izraženu dominaciju smrče. S obzirom na bonitet staništa i obrast sastojine tekući zapreminski prirast sastojine je relativno mali i iznosi 8,61 m<sup>3</sup>/ha (Tabela 2).

**Tabela 2.** Osnovni taksacioni elementi sastojine (Dukić, Maunaga 2008)<sup>2</sup>

Vrsta drveća	Bonitet	Omjer smjese (%)	$d_g$ (cm)	$h_L$ (m)	G (m <sup>2</sup> /ha)	V (m <sup>3</sup> /ha)	Iv (m <sup>3</sup> /ha)	Pv <sub>i</sub> (%)
Jela	II	32	49,8	33,4	19,7	349,2	2,85	0,26
Smrča	I/II	50	65,6	37,1	33,1	554,8	3,28	0,30
Bukva	II/III	18	24,7	22,7	15,6	204,0	2,48	0,22
Ukupno		100	40,7	32,7	68,3	1108,1	8,61	0,78

Površine osnovnih otvora u sklopu imaju površinu u intervalu od 38 do 187m<sup>2</sup> (Grafikon 1), prosječna površina osnovnog otvora u sklopu je 124 m<sup>2</sup>, dok je koeficijent varijacije površina osnovnih otvora 47% (Tabela 3). Površine proširenih otvora su u intervalu od 136 do 449 m<sup>2</sup>. Srednja površina proširenih otvora je 283 m<sup>2</sup>, a koeficijent varijacije površina proširenih otvora je 43%. Prosječna razlika osnovne i proširene površine je 159 m<sup>2</sup>, a po kreće se intervalu od 53 do 267 m<sup>2</sup>. Variranje razlika osnovne i proširene površine registrovanih otvora u sklopu je 45%. Uočava se da je približno ista varijabilnost sva tri posmatrana parametra. Nagel i Svoboda (2008) su u sastojinama jele i bukve u prašumi Perućica konstatovali da 70% osnovnih otvora ima površinu manju od 100 m<sup>2</sup>, 28% u intervalu od 100 do 500 m<sup>2</sup>, dok preostalih 2% imaju površinu preko 500 m<sup>2</sup>. U 78% slučajeva površina proširenih otvora je u intervalu od 100 do 500 m<sup>2</sup>. Prosječna utvrđena površina osnovnog otvora u sklopu (82 m<sup>2</sup>) je manja, a proširenog (313m<sup>2</sup>) veća od vrijednosti utvrđenih u ovom istraživanju. Analiza uzetih izvrtaka sa graničnih stabala pokazala je da je u prosjeku, po otvorima u sklopu proteklo vrijeme od formiranja otvora odnosno od oslobađanja od zasene oko 50 godina.

<sup>2</sup> Bonitiranje je izvršeno na osnovu važećeg bonitetnog snopa za Visoke šume u BiH (Drinić, P., et al. 1990).



**Grafikon 1.** Odnos osnovnih i proširenih otvora u sklopu

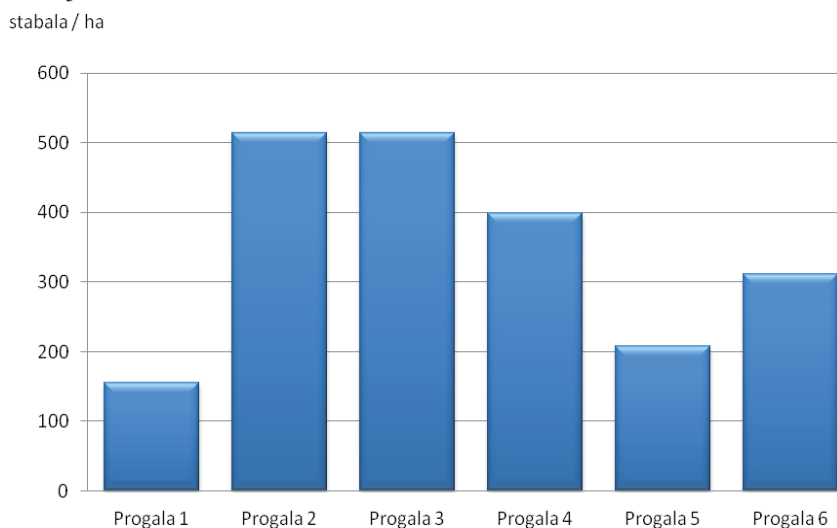


**Tabela 3.** Statistički parametri površina otvora u sklopu

Forma otvora	Statistički parametar							
	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	$R_v$	$S_x$	$K_v$
	kom.	m <sup>2</sup>						%
Prošireni otvori		283	281	136	449	313	121	43
Osnovni otvori	6	124	127	38	187	149	58	47
Prošireni - Osnovni		159	159	53	267	214	72	45

Da bi se izvršilo upoređivanje intenziteta zatvaranja otvora, na svakom otvoru broj stabala popune je preračunat na jedinicu površine (Grafikon 2 i Tabela 4). Po otvorima broj stabala popune po hektaru je u intervalu od 155 (otvor 1) do 514 (otvor 2) odnosno 515 (otvor 3). Prosječni broj stabala ispune po hektaru je 351 a variranje broja stabala u otvorima je 43%. Uočava se da ovaj varijabilitet ima približno jednake vrijednosti u odnosu na utvrđenu varijabilnost prethodno analiziranih parametara (Tabela 3).

U istraživanoj sastojini smrče i jele formiraju gornji sprat dok su stabla bukve u srednjem i donjem spratu. Među stablima popune dominantan je udio bukve. Tako u otvorima udio bukve iznosi od 80% do 89%, dok je udio bukve u graničnim stablima koja okružuju otvor i među kreatorima otvora od 0 do 30% (u prosjeku 20 odnosno 10%). Srednji prečnici stabala popune po temeljnici su u intervalu od 16 cm do 20 cm a srednje visine od 13m do 16m.



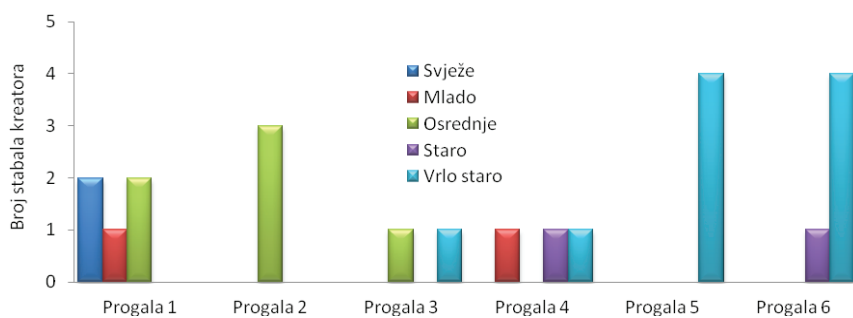
**Grafikon 2.** Odnos ispunjenosti otvora stablima (Gap fillers), izraženo brojem stabala po jedinici površine.

**Tabela 4.** Odnos ispunjenosti отвора stablima (Gap fillers), изражено бројем stabala по јединици површине

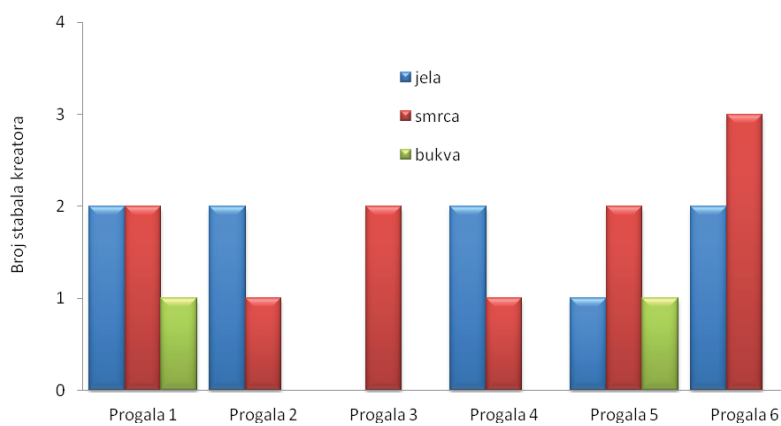
Prošireni otvor	Statistički parametar							
	n	$\bar{X}$	Me	Min	Max	Rv	Sx	Kv
	kom.			stabala / ha				%
	6	351	356	155	515	360	152	43

Na grafikonu 3 prikazani su odnosi отвора u pogledu broja stabala kreatora tih отвора i klase truljenja (odnosno starosti). Nagel i Svoboda (2008) su u sastojinama jele i bukve u prašumi Perućica konstatovali da je u 64 % slučajeva отвора formirana odumiranjem više od jednog stabla, a u 20 % slučajeva utvrđeno da otvori u sklopu bivaju formirane prirodnim uklanjanjem pet ili više stabala kreatora. U 55% slučajeva otvori imaju jednog ili više stabala kreatora iste klase raspadanja što ukazuje da su ti otvori nastali istovremeno, dakle u jednom momentu, dok u preostalih 45% slučajeva prisustvo stabala kreatora različitih klasa raspadanja pokazuje da su prvobitni otvori u sklopu tokom vremena proširivani. Ta je pojava izražena na prvom i četvrtom otvoru, dok se za drugi i peti otvor s obzirom da je prisutna jedna klasa raspadanja može konstatovati da su nastali u jednom momentu. Prosječan broj kreatora po jednom otvoru je 3,7. Najveći broj kreatora imaju prvi i šesti otvor, ali su tvorci šestog отвора, s obzirom na klase raspadanja, znatno stariji. Najveću proširenu površinu ima šesti otvor, koji se postepeno proširivao, a najmanju drugi i treći otvor. Uočava se tendencija da se sa povećanjem broja i starosti stabala kreatora povećava i površina отвора. S povećanjem starosti stabala kreatora uočava se i tendencija povećavanja srednjih prečnika stabala popune, kao i njihove visine. Srednji prečnik stabala popune drugog отвора je 16 cm, a visina 13 m, dok je srednji prečnik stabala ispune šestog отвора 20 cm, a srednja visina 16 m. Kada su u pitanju vrste drveća, kod stabala kreatora dominantan je udio četinara, koji su u snimljenim otvorima činili od 70 do 100% odnosno u prosjeku 90% (Grafikon 4).

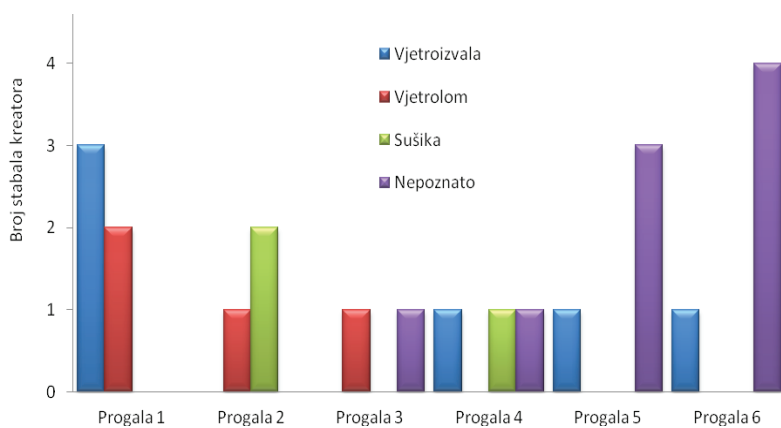
Nagel i Svoboda (2008) su u sastojinama jele i bukve u prašumi Perućica konstatovali da su u 51% slučajeva stabla kreatori nastali kao posljedica djelovanja vjetra (vjetrolomi i vjetroizvale) a samo u 22 % slučajeva stabla su odumrla u dubećem stanju. U istraživanoj sastojini u 41% slučajeva nije moguće utvrditi uzrok smrti stabala, dok je u poznatim slučajevima u 77% vjetar bio uzrok formiranja отвора, a u 23 % slučajeva stabla kreatori отвора su odumrla u dubećem stanju (Grafikon 5). Evidentno je da je vjetar važan faktor koji formiranjem manjih ili većih отвора i proširivanjem postojećih promjene, dovodi do promjena u sklopu prašume, te na taj način utiče na dinamiku njenog razvoja.



**Grafikon 3.** Klase raspadanja odnosno truljenja stabala kreatora registrovanih u otvorima



**Grafikon 4.** Učešće stabala kreatora po vrstama drveća u otvorima



**Grafikon 5.** Vrste oštećenja stabala kreatora (Gap makers)

## ZAKLJUČAK

U prašumama Republike Srpske u prošlosti su vršena obimna istraživanja sastojina, ali kod tih istraživanja nije poklanjano dovoljno pažnje prirodnim procesima koji uzrokuju promjene u sklopu šume. Ranija istraživanja svakako upućuju na stabilnost prašuma i dobro zdravstveno stanje. Saznanja o prostornim i vremenskim karakteristikama promjena u šumskom sklopu predstavljaju preduslov za pravilno shvatanje dinamike prirodne vegetacije. Izučavanjem dinamike obnavljanja prašumskih ekosistema u pogledu promjena u šumskom sklopu, uzrokovanih eliminacijom dominantnih stabala, dobija se uvid u prirodne procese i forme koje se mogu prilagoditi postojećim načinima obnavljanja u privrednim šumama. Ova tematika je tek otvoreno pitanje na prostorima Republike Srpske, ali u perspektivi će sigurno plijeniti značajnu pažnju šumarskih stručnjaka u praksi.

U prašumi Lom inovativno i eksperimentalno je primijenjen jedan savremeni metod za ispitivanje dinamike ovih šuma, u kojima u prošlosti nije bilo direktnog djelovanja čovjeka. U istraživanoj sastojini koja se nalazi u optimalnoj razvojnoj fazi utvrđeno je da prosječna veličina osnovnog отвора u sklopu iznosi 124 m<sup>2</sup> a proširenog отвора 283 m<sup>2</sup>. U 41% slučajeva nije bilo moguće utvrditi uzrok eliminacije stabala odnosno uzrok formiranja отвора, dok je u poznatim slučajevima u 77% vjetar bio uzrok formiranja отвора u sklopu, a u 23 % slučajeva stabla kreatori отвора su odumrli u dubećem stanju. Po jednom otvoru u prosjeku je registrovano 3,6 stabala kreatora отвора, što ukazuje da su prirodni procesi slični klasičnom stablimičnom prebiraњу. Međutim, da bi ova konstatacija bila potvrđena potrebna su obimnija istraživanja ekologije prašume Lom. Takođe, treba pažljivo pristupiti izvođenju zaključaka na ovu temu jer je prirodi blisko gajenje šuma specifično za pojedine tipove šuma i lokalitete na kojima se ta šuma nalazi.

## LITERATURA

- Bucalo, V., Brujić, J. (2007): Mreža zaštićenih objekata prirode u Republici Srpskoj, Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjaluci 7: S. 11 – 22, Banjaluka
- Drinić, P., Matić, V., Pavlič, J., Prolić, N., Stojanović, O., Vukmirović, V., Koprivica, M. (1990): *Tablice taksacionih elemenata visokih i izdanačkih šuma u Bosni i Hercegovini*. Šumarski fakultet, Sarajevo.
- Dukić, V., Maunaga, Z. (2006): *Stanje prašuma Lom i Janj u drugoj polovini XX vijeka*. Zbornik radova međunarodne konferencije Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja, Jahorina – Tjentište, Šumarski fakultet u Banjoj Luci: 561 – 568. Banja Luka.

- Dukić, V., Maunaga, Z. (2008): Strukturna izgrađenost mješovite sastojine bukve, jele i smrče u prašumi Lom. Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjaluci 8: S. 39 – 53, Banjaluka
- Franklin, J.F., Mitchell, R.J., and Palik, B.J. (2007): Natural disturbance and stand development principles for ecological forestry. USDA For. Ser. Northern Research Station Gen. Tech. Rep. NRS-19. p. 44.
- Govedar, Z., Stanivuković, Z., Čuković, D., Lazendić, Z. (2006): Osnovne taksacione karakteristike mješovitih sastojina bukve, jele i smrče u prašumi „Lom“ na području zapadnog dijela Republike Srpske, bornik radova međunarodne konferencije Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja, Jahorina – Tjentište, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci: 285 – 295, Banja Luka.
- Maunaga, Z. et al., (2005): *Prašume Janj i Lom*, Studija, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka.
- Motta R., Berretti R., Lingua E. and Piussi P. (2006): Coarse woody debris, forest structure and regeneration in the Valbona Forest Reserve, Paneveggio, Italian Alps Forest Ecology and Management 235, 155–163
- Nagel, A. T., Svoboda, M. (2008): Gap disturbance regime in an old-growth *Fagus–Abies* forest in the Dinaric Mountains, Bosnia-Herzegovina, Can. J. For. Res. Vol. 38, Canada.
- Pickett, S.T.A.; White, P.S. (1985): The ecology of natural disturbance and patch dynamics. San Diego, CA: Academic Press. 472 p.
- Runkle, J.R. (1982): Patterns of disturbance in some old-growth mesic forests of eastern North America. Ecology, 63: 1533–1546. doi:10.2307/1938878.
- Seymour, R.S., White, A.S., and deMaynadier, P.G. (2002): Natural disturbance regimes in northeastern North America — evaluating silvicultural systems using natural scales and frequencies. For. Ecol. Manage. 155: 357–367. doi:10.1016/S0378-1127(01) 00572-2.
- Šumarska enciklopedija (1983): Jugoslovenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“, Zagreb.
- Šumskoprivredna osnova za ŠPP Bosansko Petrovačko (2003): Istraživačko razvojni i projektni centar, Banjaluka.

Zoran Govedar  
Vojislav Dukić  
Danijela Petrović  
Srđan Keren

## GAP DISTURBANCE DYNAMICS IN VIRGIN FOREST LOM

### *Summary*

*Virgin forests are known as self-sufficient natural systems which provide diverse structures and microhabitats. Natural patterns of virgin forest self-regeneration proved to be reliable indicators for planning silvicultural activities. In this research we experimentally examined six gaps in the Piceo-Abieti-Fagetum virgin forest Lom that is located in the north-western part of the Republic of Srpska in order to determine the causes of gap creation and to evaluate the influence of created gaps on forest dynamics. Study stand is currently in the optimal developmental phase. The average size of basic gaps is 124 m<sup>2</sup>, while the average size of expanded gaps amounts to 283 m<sup>2</sup>. In 41% of gap makers it was not possible to determine the cause of disturbance, while in recognizable cases 77% of gap makers were eliminated by wind, and 23% of gap makers died as overmature trees in standing position. One gap contained 3,6 gap makers on average, which indicates that natural processes resemble those applied through single selection system. However, in order to substantiate this statement it is necessary to conduct more extensive research on ecology of virgin forest Lom. Furthermore, drawing conclusions on this subject demands caution as close-to-nature silviculture is case specific for certain forest types and localities.*

## PRILOG



**Slika 3.** Stablo kreator otvora u sklopu – vjetroizvala (Foto: V. Dukić)



**Slika 4.** Otvor u sklopu formirana prirodnom eliminacijom nekoliko stabala kreatora (Foto: V. Dukić)



**Slika 5.** Početna faza formiranja otvora - stablo uništeno dejstvom munje (Foto: V. Dukić)



**Slika 6.** Otvor formiran sušenjem stabla u dubećem stanju – sušika kao stablo kreator otvora (Foto: V. Dukić)