

МИЛАН МИЛЕНКОВИЋ¹,
ВЛАДАН ДУЦИЋ²,
СЛАВИЦА ДИМИТРИЈЕВИЋ³

UDC: 582.475[614.841:630(497.113 Delibatska peščara)

ПРОМЕНЕ У САСТАВУ ШУМСКЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ КАО ФАКТОР УГРОЖЕНОСТИ ОД ПОЖАРА У ДЕЛИБЛАТСКОЈ ПЕШЧАРИ

¹ Шумарски факултет, Универзитет у Београду, 11000 Београд, Србија

² Географски факултет, Универзитет у Београду, 11000 Београд, Србија

³ Безбедосно-информативна агенција, 11000 Београд, Србија

Апстракт: Циљ истраживања био је да се утврди како је повећање површина под црним бором (*Pinus nigra* Arn.) и белим бором (*Pinus sylvestris* L.) утицало на шумске пожаре у Делиблатској пешчари. Утврђено је да се за 34 године (1953-1987) површина под боровима на овом подручју повећала више од 11 пута (са 526 *ha* на 5916 *ha*). У периоду 1948-1967. (почетак интензивног пошумљавања боровима) забележена су 102 пожара (близу 40 % укупног броја у периоду 1948-2007). Ови пожари су захватили око једне четвртине укупне опожарене површине у овом периоду (просечно по једном пожару 28,76 *ha*, односно 7,66 *ha* шума). У периоду 1968-1987. забележено је 106 пожара (41 % укупног броја пожара) и они су захватили око једне четвртине укупне опожарене површине (просечно по једном пожару 27,98 *ha*, односно 15,11 *ha* шума). Период 1988-2007. одликује се смањењем броја пожара уз повећање опожарене површине. Забележено је 50 пожара (око 20 % укупног броја), али су они захватили око половине укупне опожарене површине (просечно по једном пожару 120,43 *ha*, односно 74,92 *ha* шума). Закључак је да је повећање површине под боровима у Делиблатској пешчари допринело вишеструком повећању просечне захваћене површине по једном пожару, што је посебно изражено код површина под шумом.

Кључне речи: шумски пожари, опожарена површина, Делиблатска пешчара, борови

Abstract: The aim of this study was to determine how the increasing of area in Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) affected forest fires in Deliblatska pescara. It was found that for 34 years (1953-1987) area under the pine trees in this area has increased more than 11 times (from 526 *ha* to 5916 *ha*). In the period from 1948-1967. (the beginning of intensive reforestation of pine) 102 fires were registered in this area. (nearly 40% of the total in the period 1948-2007). These fires have affected about 1/4 of the total area burned in this period (an average of 28.76 *ha* per fire or 7.66 *ha* of forests). In the period from 1968-1987. were recorded 106 fires (41% of the total number of fires) and they affected about 1/4 of the total burned area (average of 27.98 *ha* per fire, 15.11 *ha* of forest). The period from 1988-2007. was characterized by a decrease of number of fires, and with an increase of burned areas. 50 fires were recorded (about 20% of total), but they affected about half of the total burned area (average 120.43 *ha* per fire or 74.92 *ha* of forests). The conclusion is that the increase in area under the pine trees in Deliblatska pescara helped the multiple increase of the average burned area per one fire, which is especially pronounced in forest area.

Key words: forest fires, burned area, Deliblatska pescara, pines

УВОД

Географске карактеристике Делиблатске пешчаре проучавао је **Милојевић (1949)**, који је у оквиру великог дела Јужног Баната издвојио следеће геоморфолошке области: Висока пешчара, Ниска пешчара, Прелазна зона, Виша лесна зараван, Нижа лесна зараван и Алувијална раван.

Васовић (1994) сматра да је назив „Делиблатска пешчара“ са географског станишта неприхватљив. Пешчара која заузима велики део Баната названа је по оближњем селу Делиблату, иако се по њеном ободу налази укупно 26 насеља (и унутар Пешчаре још два). Аутор сматра да је најпогоднији назив „Банатска пешчара“.

Ипак, назив „Делиблатска пешчара“ опште је прихваћен и биће коришћен и у овом раду. Подручје које данас обично називамо Делиблатском пешчаром обухвата Ниску и Високу пешчару. Ниска пешчара представља крајњи југоисточни део у близини Дунава. Преостали део подручја које је обрасло травном, жбунастом и шумском вегетацијом, у правцу северозапада је Висока пешчара. Највећим делом око Високе и Ниске пешчаре налазе се пољопривредне површине.

Просторним планом Подручја посебне намене Специјалног резервата природе „Делиблатска пешчара“ (2006) обухваћена је површина од 111196,43 *ha*. Подручје СРП „Делиблатска пешчара“ обухвата 34829,32 *ha*.

Просторним планом дефинисана је и подела на зоне заштите унутар СРП „Делиблатска пешчара“:

1. режим заштите I степена, са површином 2261,80 *ha* (6,53 %)
2. режим заштите II степена, са површином 8218,59 *ha* (23,75 %)
3. режим заштите III степена, са површином 24128,93 *ha* (69,72 %)

Већина шума налази се на површинама које су обухваћене режимом заштите III степена (87,4 % од укупне површине шума). Шуме које су под I и II степеном заштите чине преосталих 12,6 % и оне су највредније са аспекта заштите природе.

Највећи део СРП „Делиблатска пешчара“ чини Газдинска јединица „Делиблатски песак“, која обухвата 28464,19 *ha* и садржи 12 Комплекса посебне заштите. У састав СРП „Делиблатска пешчара“ улазе још и Подручја посебне заштите: Загајичка брда – Думача, Ободни пашњаци и Подручје Дунава.

Подаци коришћени у овом раду односе се на ГЈ „Делиблатски песак“, где су заступљене следеће површине (према Шумској основи из 2009):

шуме	12423,56 <i>ha</i>
шумске културе	5129,10 <i>ha</i>
шумско земљиште	9626,07 <i>ha</i>
<u>остало</u>	<u>1285,46 <i>ha</i></u>
укупно	28464,19 <i>ha</i>

под шумом (шуме + шумске културе)	17552,66 <i>ha</i>
<u>без шума (шумско земљиште + остало)</u>	<u>10911,53 <i>ha</i></u>
укупно	28464,19 <i>ha</i>

У оквиру површина под шумом (шуме и шумске културе) најзаступљеније су следеће врсте дрвећа:

багрем	11014,90 <i>ha</i>	(62,75 %)
борови	4273,60 <i>ha</i>	(24,35 %)
липе	521,59 <i>ha</i>	(2,97 %)
тополе	502,73 <i>ha</i>	(2,86 %)
храстови	156,15 <i>ha</i>	(0,89 %)

У ове површине сврстане су и мешовите шуме и шумске културе у којима су ове врсте већим делом заступљене. Шуме осталих лишћара, укључујући и девастиране, обухватају 608,49 *ha*. Остали четинари простиру са на свега 22 *ha*. Око 453 *ha* отпада на „вештачки подигнуте девастиране састојине четинара“, где су урачунате и неке површине под боровима, тако да се могу наћи и подаци да борови у Делиблатској пешчари заузимају 4549,09 *ha* (25,91 % површине шума и шумских култура).

Багрем (*Robinia pseudoacacia* L.) и борови, црни (*Pinus nigra* Arn.) и бели (*Pinus sylvestris* L.), збирно захватају преко 87 % површине шума Делиблатске пешчаре. Ове три врсте су масовно коришћене за пошумљавање Делиблатске пешчаре, али се од природе у њој не јављају.

Стјепановић-Веселичић (1953) је на овом подручју издвојила пешчарски, степски, мочварни и шумски тип вегетације. Шумски тип обухвата мање површине са аутохтоним врстама и представљен је шумо-степом. Карактеристична асоцијација је *Querceto-Tilietum*

tomentosae. Gajić et al. (1983) за подручје Делиблатске пешчаре наводе асоцијације *Convallarieto-Quercetum roboris* Gajić и *Rhamneto-Quercetum virgilianaе* Gajić. Košanin & Tomić (2002) уочиле су постојање везе у еволуцији земљишта на карбонатном еолском песку и сукцесије вегетације у храстовим заједницама у Делиблатској пешчари и наводе три заједнице:

1. Шума степског (сивог) лужњака – *Polyquercetum pedunculiflorae* Jov. 1978 на сирозему на карбонатном еолском песку
2. Шума беле липе са храстовима – *Quercu-Tilietum tomentosae* Stj.-Ves. 1953 на чернозему на карбонатном еолском песку – карбонатном (средње дубоком)
3. Шума крупнолисног медунца и цера – *Orno-Quercetum cerris-virgilianaе* Jov. Et Vuk. 1977 на чернозему на карбонатном еолском песку – карбонатном (средње дубоком и дубоком).

Присуство црног и белог бора на око четвртине површина шума Делиблатске пешчаре представља значајан фактор угрожености од пожара на овом подручју.

Пошто је интензивно пошумљавање Делиблатске пешчаре боровима карактеристика друге половине 20. века, циљ овог рада је да се помену промене у саставу шумске вегетације доведу у везу са динамиком шумских пожара.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Подаци о шумским пожарима коришћени у овом раду преузети су из ШГ „Банат“ – Панчево, где се њихово евидентирање у континуитету врши од 1948. године. Подаци о површинама под боровима су из шумских основа ШГ „Банат“ – Панчево, као и из литературних извора.

У раду је примењен поступак у коме је период од 60 година (1948-2007) подељен на периоде од по 20 година, који су издвојени на основу присуства борових култура различитих старости, као и интензитета пошумљавања. За ова три периода приказан је број шумских пожара и њихово учешће у укупном броју, опожарена укупна површина, као и површина под шумом, такође уз учешће у укупним подацима. Приказана је и просечна опожарена површина по једном пожару за сваки период.

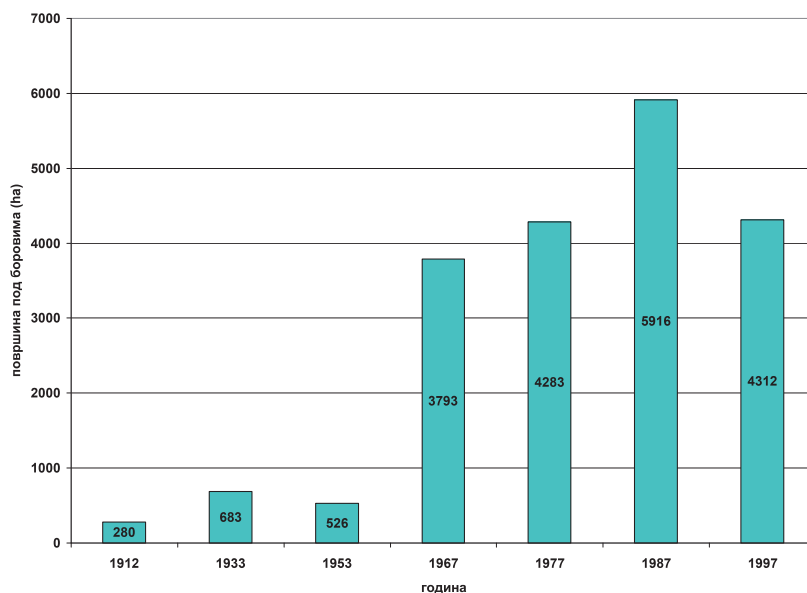
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На подручју Делиблатске пешчаре је у периоду 1948-2009. забележено 259 шумских пожара (просечно годишње 4,18). Укупно је опожарено 11923,5 ha (просечно годишње 192,31 ha), док је укупна опожарена површина шума 6128,93 ha (просечно годишње 98,85 ha). Катастрофални шумски пожари на овом подручју забележени су 1973, 1990, 1996. и 2007. године. У ова четири пожара укупно је опожарено 6250,48 ha (52,42 % укупне опожарене површине у периоду 1948-2009), док је опожарена површина шума 4103,13 ha (66,95 % укупне опожарене површине шума).

У Делиблатској пешчари је до сада забележено највише приземних пожара (око 89 %), док су преосталих 11 % чинили пожари у крунама шумског дрвећа. Најзначајнији узрочник шумских пожара је човек, али је у близу 36 % истраживаних случајева узрочник остао непознат.

У Делиблатској пешчари постоје два критична периода за настанак шумских пожара. Први обухвата крај зиме и почетак пролећа, а други је у току лета. За први критични период (фебруар-април) карактеристични су сува трава из претходне године, смањена количина падавина, као и југоисточни ветар кошава. Други критични период (јули-септембар) карактеришу високе температуре ваздуха и земљишта и ниска релативна влажност ваздуха.

Највећу и најзначајнију промену у заступљености врста дрвећа у Делиблатској пешчари у другој половини 20. века представља вишеструко повећање површина под црним и белим бором.



Слика: Површине под боровима у Делиблатској пешчари (према Летићу и Малешевићу, 2004)

I период 1948-1967. обухвата почетак интензивног пошумљавања боровима, и према томе присуство сасвим младих култура. Пожар у овим условима готово увек уништи све захваћене биљке.

II период 1968-1987. такође је био период интензивног пошумљавања боровима. У овом периоду дошло је до катастрофалног пожара (март 1973). Повећање површина под боровима за ових 20 година износило је 2123 *ha*. Само у пожару марта 1973. уништено је 478 *ha* младих борових култура. Може се претпоставити да је у овом периоду боровима пошумљено близу 3000 *ha*. Због тога је укупна површина под боровима на крају периода износила 5916 *ha*, што је највише до сада. Приближно половину површине под боровима чиниле су културе старости до 20 година.

III период 1988-2007. обележили су катастрофални пожари (1990, 1996. и 2007) који су захватили борове културе различитих старости, од сасвим младих до оних старих и преко 50 година. Пошумљавање боровима у овом периоду је настављено, али је било мање интензивно.

Табела 1: Опожарене површине по периодима од 20 година у Делиблатској пешчари

период	Шуме		остало		укупно (шуме + остало)	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
1948-1967	781,34	12,75	2152,56	37,16	2933,90	24,61
1968-1987	1601,39	26,13	1364,43	23,56	2965,82	24,88
1988-2007	3746,20	61,12	2275,58	39,28	6021,78	50,51
Укупно 1948-2007	6128,93	100,00	5792,57	100,00	11921,50	100,00

Табела 2: Број пожара по периодима од 20 година у Делиблатској пешчари

период	број пожара	%
I (1948-1967)	102	39,5
II (1968-1987)	106	41,1
III (1988-2007)	50	19,4
укупно 1948-2007	258	100,00

Интересантно је поменути да се 2008, 2009. и 2010. године наставио тренд малог броја пожара. Године 2008. и 2010. није било пожара, док је 2009. забележен само један (опожарена површина 2 ha).

Табела 3: Просечна опожарена површина (ha) по једном пожару

период	Шуме	остало	укупно
I (1948-1967)	7,66	21,10	28,76
II (1968-1987)	15,11	12,87	27,98
III (1988-2007)	74,92	45,51	120,43
1948-2007	23,76	22,45	46,21

У III периоду (1988-2007) просечна опожарена површина шума по једном пожару била је скоро 5 пута већа него у II периоду (1968-1987) и скоро 10 пута већа него у I периоду (1948-1967). При томе, ово повећање одвијало се у условима смањеног броја пожара, што се, између осталог, може објаснити повећањем површина под црним и белим бором.

На степен оштећења стабала утичу и њихова висина, као и висина на којој се налазе доње гране, густина садње, склоп, присуство приземне вегетације и др. Најчешће се код приземних пожара јавља само нагорела кора у доњим деловима дебла, али тако оштећена стабла могу временом да почну да се суше дејством гљива и секундарних инсеката. Поменути организми насељавају физиолошки оштећена стабла, чиме се наставља низ фактора који доводе до пропадања стабала.

Код старијих борових култура посебан проблем представљају високи пожари који захватају круне шумског дрвећа. При томе се ови пожари брзо шире, ослобађа се велика количина топлоте и они се директно могу гасити само из авиона и хеликоптера. **Kucuk et al. (2007)** истраживали су карактеристике крошњи црног бора као горивог материјала. Највећи део (тежински) горивог материјала био је у виду четина (41 %). На танке гране отпадало је 13 %, на средње 20 %, дебље 18 % и на веома дебеле гране 8 %. Вертикална дистрибуција горивог материјала је варијала, а највећи део четина налазио се у средњем делу круне.

За подручје Делиблатске пешчаре **Šljivovački (1970)** наводи податак да је 92,6 % тадашњих култура борова подигнуто у периоду после Другог светског рата. Аутор је приказао и стање по добним разредима:

до 10 година старости	2980 ha
11-20 година старости	1465 ha
21-30 година старости	45 ha
31-40 година старости	62 ha
<u>преко 41 године старости</u>	<u>248 ha</u>
укупно	4800 ha

Из истог извора су и следећи цитати: „Поред постојеће површине састојина и култура боровима треба да се пошуми још око 10000 ha, па би укупна површина под боровима износила око 15000 ha“. „Ако изузмемо површине под багремом, које треба да заузимају око 5000 ha, за остале лишћарске врсте остаје око 4000 ha црних и иловасто-црних пескова и површина са високом подземном водом. Све остало земљиште на Песку је борово станиште. Ту нема дилеме и борови као врсте дрвећа за пошумљавање Делиблатског песка се не могу мимоићи.“

У то време у тадашњој Југославији, као и у многим другим европским државама, вршена су масовна пошумљавања, не само боровима, већ и четинарима уопште. Главна стратегија шумарства тог доба било је уношење четинарских врста на лишћарска станишта. Негативне последице „очетињавања“ видљиве су и у данашње време.

Интересантно је да је у Делиблатској пешчари било покушаја пошумљавања и другим врстама борова. Тако **Vrcelj-Kitić & Drakulić (1970)** наводе да је Џефријев бор (*Pinus jeffreyi* Balf.) од 1909. присутан на локалитету Кремењак у смеси са црним и белим бором.

Међутим, Делиблатска пешчара није станиште борова и они се од природе у њој не јављају. У Панонској низији од четинара аутохтона је само клека (*Juniperus communis* L.). Она је пре неколико деценија била присутна углавном у југоисточном делу Делиблатске пешчаре,

али се касније проширила и на остале делове. Клека је коришћена и за пошумљавање и за везивање песка. Током масовног пошумљавања боровима, она је коришћена за заштиту садница од директне инсолације. Овај систем пошумљавања добро се показао, али је на многим местима бор прерастао клеку. Присуство клеке у доњем спрату значајно је допринело угрожености од пожара. Ова врста лако гори пошто њене четине садрже смолу, а трају четири године. Око жбунова клеке много је остатака четина, а дешава се и да доње гране полегну по земљи. Клека може да расте и као ниско стабло пирамидалног облика. И у том случају гране су близу тла и пожар их брзо захвата.

У Делиблатској пешчари покушало се и са пошумљавањем вирџинијском клеком (*Juniperus virginiana* L.). Ова северноамеричка врста заступљена је у мањој мери, углавном у централном делу Пешчаре.

Код лишћарских врста дрвећа промене у заступљености по површини у истраживаном периоду биле су знатно мање него код четинара.

Површине под багремом нешто су повећане за протеклих неколико деценија, што није имало већи значај када су пожари у питању. Багрем се не сматра посебно угроженим, иако у шумама ове врсте има доста материјала за приземне пожаре. Према **Стојакову (1994)** највећи део садашњих багремових шума у Делиблатској пешчари подигнут је у периодима 1878-1918. и 1925-1940. Обнављање багрема врши се вегетативним путем из пањева и жила сваких 25 година, што значи да је већина шума обновљена четири, а неке чак и пет и више пута. При томе, познато је да је свака нова генерација слабијег квалитета у односу на претходне. Смањује се дебљински и висински прираст стабала, она постају крива и јавља се трулеж у корену, деблу и гранама. Временом багрем губи на изданачкој снази и бива потиснут од стране других врста, првенствено жбунастих. Тако настају тзв. „деградиране багремове шуме“, у већој или мањој мери присутне у свим деловима Делиблатске пешчаре.

Храстови (*Quercus* spp.) су у Делиблатској пешчари присутни на мањим површинама и представљају остатке аутохтоне вегетације. Најзаступљенији су *Quercus robur* L. (лужњак), *Q. virgiliana* (Тен.) Тен. (вирџилијски храст) и *Q. pubescens* Wild. (медунац или ситна граница). У храстовим састојинама јављају се приземни пожари, али су старија стабла заштићена дебелом кором и слојем плуте.

Липе (*Tilia* spp.) такође представљају остатке аутохтоне вегетације на овом подручју. **Гајић et al. (1983)** наводе неколико врста липа у Делиблатској пешчари, а најприсутнија је бела или сребрнаста липа, *Tilia argentea* Desf. (*Tilia tomentosa* Moench.). Ова врста се јавља заједно са храстовима претежно у централном и северозападном делу Делиблатске пешчаре. Липе су мало угрожене од пожара пошто су врсте сенке и испод њих се слабо формира приземна вегетација.

Бобинац (2004) сматра да: „Обезбеђивање трајнијег функционалног коришћења подручја Делиблатске пешчаре у будућности подразумева, поред одржавања постојећих и, на савременим еколошким основама засновано, вештачко подизање састојина са мање или више природним саставом врста.“ Аутор такође закључује: „Бела липа је вредна врста дрвећа која примарно улази у састав мезофилнијих шумских заједница на подручју Делиблатске пешчаре, изграђује густ склоп у састојинама и тиме побољшава услове микроклиме у односу на непосредну околину, листинцем значајно утиче на педогенезу, остварује велику продукцију биомасе, па се са више аспеката може сматрати погодном врстом за услове Делиблатске пешчаре.“

Гајењем врста дрвећа које на овом подручју улазе у састав аутохтоне вегетације у великој мери би се унапредила и противпожарна заштита. Шумски пожари у Делиблатској пешчари представљају појаву која се не може избећи, а присуство мање угрожених лишћарских врста, уз гајење на савременим еколошким основама, допринело би да неизбежне штетне последице буду знатно мање.

Пошумљавање боровима требало би ограничити, а можда за неколико година и потпуно обуставити. Уместо пошумљавања четинарима требало би се оријентисати на лишћаре или мешавине четинара и лишћара. Постојеће борове културе и састојине неопходно је максимално заштитити и унапредити њихово здравствено стање, чиме би постале отпорније на деловање различитих штетних фактора (олуја, снег и др.).

Површине под жбунастом вегетацијом требало би да се смање, нарочито на местима где је дошло до њиховог ширења на површине под пешчарском и степском вегетацијом. Жбунаста вегетација се шири и на локалитетима који су под заштитом. Такође је присутна и у деградираним шумама. У њеном сузбијању могли би да се примене механичке мере, као и контролисани пожари. На појединим локалитетима могло би да се покуша и са коришћењем домаће стокe у циљу смањења количине горивог материјала.

Повећање величине опожарених површина уз истовремени пад броја пожара у Делиблатској пешчари неопходно је упоредити са одговарајућим трендовима на глобалном нивоу. **Riano et al. (2007)** су користили сателитске податке са резолуцијом од једног „пиксела“ ($8 \times 8 \text{ km}$) за период 1981-2000 и констатовали да је у појединим деловима света присутан значајан узлазни тренд опожарених површина. Неки делови Евроазије и западног дела Северне Америке бележе раст од 24,2 пиксела по години. Међутим, пораст опожарених површина је праћен еквивалентним падом у тропском делу југоисточне Азије и Централној Америци. Аутори сматрају да на глобалном нивоу нема сигнификантног узлазног или силазног тренда опожарених површина у поменутом периоду. Они такође констатују да географска ширина није одлучујући фактор и да се опожарене површине различитог знака тренда срећу и на истим географским ширинама.

ЗАКЉУЧАК

Повећање површина под црним бором (*Pinus nigra* Arn.) и белим бором (*Pinus sylvestris* L.) представља значајан фактор угрожености Делиблатске пешчаре од пожара. За 34 године (1953-1987) површина под боровима повећала се за више од 11 пута (са 526 *ha* на 5916 *ha*).

У периоду 1948-1967, када је започето са интензивним пошумљавањем боровима, забележена су 102 пожара, што је близу 40 % укупног броја пожара у периоду 1948-2007. Ови пожари захватили су око једне четвртине укупне опожарене површине у овом периоду. По једном пожару просечно је опожарено 28,76 *ha* (7,66 *ha* шума). У периоду 1968-1987. забележено је 106 пожара (41 % укупног броја пожара), који су захватили око једне четвртине укупне опожарене површине. По једном пожару просечно је опожарено 27,98 *ha* (15,11 *ha* шума). Период 1988-2007. одликује се смањењем броја пожара уз повећање опожарене површине. Забележено је 50 пожара (око 20 % укупног броја), али су они захватили око половине укупне опожарене површине. По једном пожару просечно је опожарено 120,43 *ha* (74,92 *ha* шума).

У Делиблатској пешчари неопходно је ограничити пошумљавања боровима, врстама које се од природе на овом подручју не јављају. Такође је неопходно форсирати аутохтоне лишћарске врсте (липе и хрстови).

ЗАХВАЛНОСТ

Овај рад финансиран је средствима Министарства просвете и науке Републике Србије (III47007).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобинац М. (2004). Значај гајења беле липе на Делиблатској пешчари. Специјални резерват природе „Делиблатска пешчара“, Зборник радова VII. Јавно предузеће „Војводинашуме“ Нови Сад, Шумско газдинство „Банат“ Панчево, стр. 131-144.
2. Васовић М. (1994). Биланс географског преображаја Банатске пешчаре у XIX и XX веку. Делиблатски песак, Зборник радова VI, Ј.П. за газдовање шумама „Србијашуме“ – Београд, Шумско газдинство „Банат“ – Панчево, стр. 179-188.
3. Летић Љ., Малешевић Р. (2004). Поводом јубилеја 185. годишњице пошумљавања Делиблатске пешчаре. Специјални резерват природе „Делиблатска пешчара“, Зборник

- радова VII, Јавно предузеће „Војводинашуме“ Нови Сад, Шумско газдинство „Банат“ Панчево, стр. 5-14.
4. Милојевић Б. (1949). Банатска пешчара. *Прилози географији Банатске пешчаре*. Српска академија наука, Посебна издања, књига CLIII, Географски институт, књига I, стр. 3-60, Београд.
 5. Стјепановић-Веселичић Л. (1953). Вегетација Делиблатске пешчаре. Шумско-индустријски комбинат „Панчево“ и Друштво еколога Војводине, Нови Сад, стр. 110.
 6. Стојаков Б. (1994). Заштита и развој Делиблатске пешчаре у наредном периоду. Делиблатски песак, Зборник радова VI, Ј.П. за газдовање шумама „Србијашуме“ – Београд, Шумско газдинство „Банат“ – Панчево, стр. 45-70.
 7. Гајић М. et al. (1983). Flora Deliblatske peščare. Prirodno-matematički fakultet OOUR Institut za biologiju, Novi Sad i Šumsko-industrijski kombinat „Pančevo“ OOUR specijalni prirodni rezervat „Deliblatski pesak“, Pančevo, str. 476.
 8. Кошанин О., Томић З. (2002). Veze između evolucije zemljišta i sukcesije šumske vegetacije na Deliblatskoj peščari. 7th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Dimitrovgrad (Yugoslavia), July 5-9, Proceeding, pp. 45-52.
 9. Kucuk O., Saglam B., Bilgili E. (2007). Canopy fuel characteristics and fuel load in young black pine trees. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, Volume 21, Issue 2, pp. 235-240.
 10. Riano D., Moreno Ruiz J.A., Isidoro D., Ustin, S.L. (2007). Global spatial patterns and temporal trends of burned area between 1981 and 2000 using NOAA-NASA Pathfinder. *Global Change Biology*, Volume 13, pp. 40-50.
 11. Šljivovački S. (1970). Tehnologija pošumljavanja borovima na Deliblatskom pesku. Deliblatski pesak, Zbornik radova II, Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd i Šumsko-industrijski kombinat, Pančevo, str. 77-93.
 12. Vrcelj-Kitić D., Drakulić J. (1970). Žefrejev bor (*Pinus Jeffrey*) Balf.) u Srbiji, posebno na Deliblatskom pesku. Deliblatski pesak, Zbornik radova II, Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd i Šumsko-industrijski kombinat, Pančevo, str. 215-219.

CHANGES IN THE COMPOSITION OF FOREST VEGETATION AS A FIRE RISK FACTOR IN DELIBATSKA PESCARA

MILAN MILENKOVIĆ¹, VLADAN DUCIĆ², SLAVICA DIMITRIJEVIĆ³

¹ Faculty of Forestry, University of Belgrade, 11000 Belgrade, Serbia

² Faculty of Geography, University of Belgrade, 11000 Belgrade, Serbia

³ Security-Information Agency, 11000 Belgrade, Serbia

Forest fires are one of the biggest problems of Deliblatska pescara. Based on data from Forest holding "Banat" - Pancevo, it was found that in the period from 1948-2009, there were 259 forest fires in this area (annual average 4.18). The total burned area is 11923.5 ha (192.31 ha per year on average), while the total forest area burned is 6128.93 ha (98.85 ha per year on average). Catastrophic fires were recorded in 1973, 1990, 1996. and 2007. In these four fires total of 6250.48 ha was affected (52.42% of the total burned area in the period 1948 to 2009), while the burned forest area is 4103.13 ha (66.95% of the total forest area affected by fire). Occurrence of catastrophic forest fires in Deliblatska pescara is contributed to, among other factors, increases in areas under Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), which are species especially threatened by fire. For 34 years (1953-1987) the area under pine cultures has increased by more than 11 times (from 526 ha to 5916 ha). In the period of 1948-1967, when an intensive reforestation with pines began, 102 fires were recorded, which is close to 40% of the total number of fires in the period 1948-2007. These fires have affected about 1/4 of the total area burned in this period. Approximately 28.76 ha (7.66 ha of forests) were affected by fire. During the period of 1968-1987. were recorded 106 fires (41% of the total number of fires), which affected about 1/4 of the total burned area. Approximately 27.98 ha (15.11 ha of forests) were affected by fire. The period of 1988-2007 was characterized by a decrease of number

of fires, but with an increase in the number of burned areas. There were 50 fires recorded (about 20% of total), but they affected about half of the total area burned. There was approximately 120.43 ha (74.92 ha of forests) affected by fire. Based on the above data it can be concluded that the restriction is necessary in Deliblatska pescara pine reforestation with forcing autochthonic deciduous vegetation.