

# Protupožarna zaštita zaštićenih područja na primjeru Nacionalnog parka "Krka"

---

Čulina, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:610939>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-30**



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

Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

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

**MARKO ČULINA**

**PROTUPOŽARNA ZAŠTITA ZAŠTIĆENIH PODRUČJA NA  
PRIMJERU NACIONALNOG PARKA „KRKA“**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, 2016.**



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

**MARKO ČULINA**

**PROTUPOŽARNA ZAŠTITA ZAŠTIĆENIH PODRUČJA NA  
PRIMJERU NACIONALNOG PARKA „KRKA“**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:**

**Marko Ožura, v.pred.**

**KARLOVAC, 2016.**

## **SAŽETAK**

Zaštita od požara zakonska je obaveza svih pravnih i fizičkih osoba, zaštita nacionalnih parkova je time još naglašenija zbog same površine koja se štiti aktima o zaštiti prirode. Uvodno kroz ovaj rad opisane su vrste požara, razredi metode i sredstva gašenja. Te je kao primjer uzet područje Javne ustanove Nacionalni park „Krka“. Kroz analizu požarne ugroženosti i usporedbama stanja u procjeni protu/požarne opasnosti i stanja na terenu zaključno je napisana analiza sa viđenjem autora za dopunu.

**Ključne riječi:** požarna ugroženost, Nacionalni park „Krka“

## **ABSTRACT**

Fire protection is a legal obligation of all legal and natural persons, the protection of national parks is therefore even more pronounced because of the area being protected laws on nature protection. Introductory in this paper describes the types of fire, classes methods and means of extinguishing. This is taken as an example of an area of National Park „Krka“. Through the analysis of fire risk and comparisons of the situation in the assessment of anti / fire danger and the situation on the ground is the final written analysis with the view of the authors of the amendment.

**Keywords :** fire therat, National park „Krka“

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PRIKAZ OSNOVA TEORIJE GORENJA I GAŠENJA POŽARA</b> .....	<b>2</b>
2.1. Potpuno i nepotpuno gorenje.....	2
2.2. Razredi požara.....	2
2.3. Metode gašenja požara.....	3
2.4. Sredstva za gašenje požara.....	3
<b>3. PODRUČJE NACIONALNOG PARKA „KRKA“</b> .....	<b>4</b>
3.1. Područje i karakteristike promatranog područja.....	4
3.2. Reljef i hidrografija.....	5, 6
3.3. Fauna.....	6
3.4. Biljni pokrov.....	6
3.5. Klima.....	8, 9, 10, 11, 12
3.6. Šumske površine.....	12, 13
<b>4. ANALIZA POŽARNE UGROŽENOSTI</b> .....	<b>14</b>
4.1. Parametri požarne ugroženosti.....	14
4.1.1. Utjecaj geografskog položaja, reljefa, klimatskih uvjeta.....	14, 15
4.1.2. Utjecaj šumskih i otvorenih prostora.....	17, 18
4.2. Mjera zaštite u objektima.....	18
4.3. Utjecaj antropogenog faktora.....	18
4.4. Intervencije cestovnim prometnicama.....	19
4.5. Mogućnosti intervencije vodenim putem.....	19
4.6. Mogućnosti intervencije zračnim putem.....	19
4.7. Moguće vrste i opseg požara na području Parka.....	21
4.8. Moguće karakteristike razvoja požara.....	22
4.9. Mogućnost gašenja šumskog i požara otvorenog prostora.....	22, 23
4.10. Učinkovitost vatrozaštitnog sustava.....	23, 24
4.11. Makropodjela na požarna područja i zone.....	24, 25
<b>5. ORGANIZACIJSKE I TEHNIČKE MJERE</b> .....	<b>27</b>
5.1. Organizacijske mjere.....	27
5.1.1. Ustroj vatrogasnog dežurstva.....	27, 28
5.1.2. Obuka i uvježbavanje.....	28
5.2. Tehničke mjere.....	28
5.2.1. Osiguranje potrebne vatrogasne vode.....	28
5.2.2. Osiguranje funkcionalnih veza.....	28
5.3. Mjere zaštite objekata.....	29
5.4. Mjere zaštite šuma, poljoprivrednih površina i otvorenih prostora.....	30, 31
5.5. Mjere zaštite od požara električne instalacije.....	31
5.6. Gromobranske instalacije.....	32
5.7. Ostale mjere zaštite od požara.....	32
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>33</b>
<b>7. LITERATURA</b> .....	<b>34</b>

## POPIS PRILOGA

### Popis slika:

Slika 1. Lokacija NP „Krka“ ( <a href="http://www.croatia-top.hr/prirodneljepote/slike/krka2.gif">http://www.croatia-top.hr/prirodneljepote/slike/krka2.gif</a> , 13.05.2016).....	4
Slika br.2 Vegetacijska karta NP „Krka,, (VLADIMIR KOSIĆ, DAMIR FABIJANIĆ, RENATA PETELIN, LINO DOBRILA, 2012. godina : Procjena ugroženosti od požara – Nacionalni park „Krka“, Protection, d.o.o. Umag – Umago).....	7
Slika br. 3 Požarne zone NP „Krka,, (VLADIMIR KOSIĆ, DAMIR FABIJANIĆ, RENATA PETELIN, LINO DOBRILA, 2012. godina : Procjena ugroženosti od požara – Nacionalni park „Krka“, Protection, d.o.o. Umag – Umago.....	16
Slika br.4 Intervencija protupožarnim letjelicama (VLADIMIR KOSIĆ, DAMIR FABIJANIĆ, RENATA PETELIN, LINO DOBRILA, 2012. godina : Procjena ugroženosti od požara – Nacionalni park „Krka“, Protection, d.o.o. Umag – Umago).....	20
Slika br.5 Požarne zone NP „Krka“ (VLADIMIR KOSIĆ, DAMIR FABIJANIĆ, RENATA PETELIN, LINO DOBRILA, 2012. godina : Procjena ugroženosti od požara – Nacionalni park „Krka“, Protection, d.o.o. Umag – Umago.....	26

### Popis grafikona:

Grafikon br. 1 Srednja godišnja temperatura za Šibenik i Knin (1951. – 2000. god.) (ARHIVA NP „KRKA“).....	9
Grafikon br. 2 Srednja mjesečna količina padalina Knin 2014. god. ( <a href="http://klima.hr/klima_arhiva.php">http://klima.hr/klima_arhiva.php</a> , 25.5.2016.).....	10
Grafikon br. 3 Srednja mjesečna količina padalina Šibenik 2014. god. ( <a href="http://klima.hr/klima_arhiva.php">http://klima.hr/klima_arhiva.php</a> , 25.5.2016.).....	10
Grafikon br. 4 Maksimalne brzine vjetrova (ARHIVA NP „KRKA“).....	11
Grafikon br.5 Učestalost vjetrova po mjesecima (ARHIVA NP „KRKA“).....	12

**Popis tablica:**

Tablica br 1 Prikaz razreda požara (KNEŽEVIĆ i sur. 2010).....	2
Tablica br 2. Površina NP Krka (ANONYMOUS, ARHIVA NP „KRKA“).....	4
Tablica br. 3 Temperatura zraka za razdoblje 1951. – 2000. God. (ARHIVA NP „KRKA“).....	8



## 1. UVOD

Organizirana zaštita šuma od požara u Hrvatskoj službeno je započeta na sjednici tadašnjeg Izvršnog vijeća Sabora SRH 23. Studenoga 1981.

Zaštita nekog područja od požara je opsežna zadaća. Protupožarna prevencija bi trebala postati dio redovitih zadataka, način življenja i ponašanja. Najveći broj požara otvorenog prostora upravo i nastaje radi neprovođenja protupožarne prevencije. Radi što boljih rezultata u provođenju mjera zaštite od požara nekog prostora, potrebno je provesti nekoliko bitnih sastavnica kao: edukacija (predavanje u školama, plakati, leci), pravljenje i održavanje prosjeka, kontrolirano spaljivanje korova na tlu, itd. Uz sve navedeno možda i najbitnija stavka u zaštiti od požara jesu sustavi za ocjenjivanje požarne opasnosti primjenom suvremene informatičke i elektroničke tehnologije.

U skladu sa navedenim NP „Krka“ u 2016. godini priprema reviziju projektne dokumentacije za postavljanje telemetrijskog protupožarnog video sustava. Ovim sustavom znatno će se doprinijeti u detekciji požara kao i svih nedozvoljenih aktivnosti na području NP „Krka“.

Glavni zadatak ovog Završnog rada će biti pobliže analizirati parametre požarne ugroženosti u slučaju NP „Krka“, te odrediti u koju kategoriju ugroženosti spada.

Gorenje nastaje oksidacijom gorive tvari u kojem goriva tvar burno reagira sa kisikom iz zraka. Da bi došlo do procesa gorenja potrebna je goriva tvar, i tvar koja podržava gorenje. Za kemijsku reakciju smjesa ovih tvari mora biti dovoljno zagrijana, gdje se samim gorenjem ispunjava ovaj uvjet.

Navedeni uvjeti gorenja simbolički prikazujemo kao trokut gorenja.

## 2. PRIKAZ OSNOVA TEORIJE GORENJA I GAŠENJA POŽARA

### 2.1. Potpuno i nepotpuno gorenje

Goriva tvar u procesu gorenja može gorjeti potpuno i nepotpuno. U potpunom gorenju nastaju tvari koje se više ne mogu zapaliti niti gorjeti. Ako u procesu gorenja sudjeluje dovoljna količina zraka onda je gorenje potpunije. Pri takvom gorenju ugljik (C) izgori do ugljikova dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Potpuno gorenje susrećemo u kontroliranim procesima gorenja (plamenici, ložišta). Nepotpuno gorenje nastaje ako za vrijeme procesa gorenja nedostaje kisika pa se onemogućava potpuna reakcija goriva. U takvom procesu ugljik (C) izgori do ugljikovog monoksida (CO). Ugljikov monoksid (CO) je jako otrovan plin bez mirisa. Kod nepotpunog gorenja nastali produkti su zapaljivi u određenim uvjetima. Nepotpuno gorenje osobito je prisutno u požarima zatvorenog prostora.

### 2.2. Razredi požara

Požare sa obzirom na vrstu gorive tvari dijelimo na razrede.

Tablica br. 1 Prikaz razreda požara (KNEŽEVIĆ i sur., 2010)

Razred	Opis
Razred požara klase A:	Požar krutih tvari kao što su drvo, papir, tkanina i sl. Gašenje vodom.
Razred požara klase B:	Požar zapaljivih tekućina i krutina koje se zagrijavanjem rastale. Za gašenje se koristi prah, <u>ugljik dioksid</u> ili pjena.
Razred požara klase C:	Požar plina. Gašenje najčešće prahom
Razred požara klase D:	Požar metala kao što su aluminij, magnezij i sl. Gašenje suhim sredstvima ( prah, suhi kvarcni pijesak )
Razred požara klase F:	Požar kuhinjskih masti i ulja.

### **2.3. Metode gašenja požara**

Ako procesu gorenja izuzmemo jedan ili više uvjeta potrebnih za gorenje dolazi do prekida procesa.

Metode gašenja požara :

- izuzimanje gorive tvari
- ugušivanje
- hlađenje
- inhibicija (zaustavljanje) lančanih reakcija gorenja.

### **2.4. Sredstva za gašenje požara**

Sredstva koja se koriste za gašenje dijelimo na:

#### **I. Vodena sredstva**

1. Voda i vodena para
2. Voda s dodacima za gašenje požara A (retardanti i supresanti)
3. Pjena

#### **II. Bezvodna sredstva**

1. Prah
2. Ugljikov dioksid i drugi inertni plinovi i njihove smjese
3. Halogenirani ugljikovodici
4. Ostala (pomoćna) sredstva: prekrivači, pijesak i sl.

### 3. PODRUČJE NACIONALNOG PARKA „KRKA“

#### 3.1. Područje i karakteristike promatranog područja

Teritorij Nacionalnog parka „Krka“ se prostire na teritoriju Šibensko - Kninske županije. Obuhvaća djelomično područja gradova Drniša, Knina, Skradina i Šibenika te općina Drvenik, Kistanje i Promina, te zauzima sljedeće površine na njihovim područjima :

Tablica br 2. Prikaz površine NP Krka (ANONYMOUS, ARHIVA NP „KRKA“)

Grad – općina	Površina (km <sup>2</sup> )	%
Grad Drniš	23,8	21,8
Grad Knin	3,7	3,4
Grad Skradin	30,4	27,6
Grad Šibenik	11,8	10,8
Općina Ervenik	5,7	5,4
Općina Kistanje	13,5	12,4
Općina Promina	20,3	18,6
<b>UKUPNO</b>	<b>109,0</b>	<b>100</b>



Slika 1. Lokacija NP „Krka“ (<http://www.croatia-top.hr/prirodneljepote/slike/krka2.gif>)

## 3.2. Reljef i hidrografija

Najznačajniji prirodni lokaliteti su slapovi Skradinski buk, Roški slap, tjesnac „Među gredama“, otočić Visovac te kanjoni između Arandelovca i Roškog slapa, Čikole i ispod Skradinskog buka.

Sedrene pregrade, sedrotvorci i slapišta su svjetska i znanstvena zanimljivost. Na rijeci dugoj samo 72.5 kilometra ima sedam velikih slapova (Bilošića buk 22, 4 m, slap Brljan 15.5 m, slapište Manojlovac 60 m, Rošnjak 8 m, Miljacka slap 23,8 m, Roški slap 25,5 m, i slapište Skradinski buk 45 m) svi su u granici NP Krka.

Vodotok je od uzvodne granice Parka do Skradinskog buka okarakteriziran velikim pejzažnim, geomorfološkim i hidrološkim vrijednostima i rijetkostima s dominirajućim kvalitetama boćatog akvatorija u nizvodnom dijelu od Skradina. Na hidrogeološke odnose utječe pojava propusnih i okrešenih karbonatnih stijena (vapnenci, vapnenački konglomerati), slabopropusnih i nepropusnih stijena (lapori i laporoviti vapnenci).

Područje parka izgrađuje više različitih sedimenata, od dolomita i vapnenca do sipara te šljunka i pijeska. Sipare izgrađuju nepravilni fragmenti vapnenaca, odlikuje ih velika vodopropusnost. Sedimenti močvara su dosta rasprostranjeni kao sivi pjeskoviti muljevi koji su nastali trošenjem i spiranjem fliša, nalaze se južno od Roškog slapa te uz obalu sjeverno i istočno od Visovca. Aluvijalne taložine i proluvijalno – deluvijalni nanosi izgrađeni su od šljunka, pijeska, silta i gline.

Slapovi su rezultat biodinamičkih procesa u kojima se iz vode zasićene otopljenim vapnencom ponovno izlučuje sediment – sedra. Sedra se nalazi isključivo u kanjonu Krke, rasprostranjena je kod Roškog slapa i Skradinskog buka, a tvori je porozni sediment ( kalcijev karbonat ) koji prekriva pojedine biljne dijelove. Formiranje slapova se odvijalo na dodiru stijena različitih otpornosti tako da je u vapnencima i konglomeratima stvoren uzvodni kanjon, a u laporima proširenje ispod slapa. Proširenja između kanjonskih zona uvjetovana su litološkim razlikama između mekših stijena lapora i laporovitih vapnenaca.

Sjevernim dijelom Parka do Roškog slapa dominiraju lapori s nešto konglomerata i vapnenaca, u kojima se ne nakupljaju podzemne vode te su podložne eroziji.

Oko Visovačkog jezera dominiraju vapnenci kao raspucane i krševite stijene koje su izrazito vodopropusne.

Uz Krku nailazimo na kraška polja nastala potapanjem uslijed postiluvijalnog dizanja morske razine.

### **3.3. Fauna**

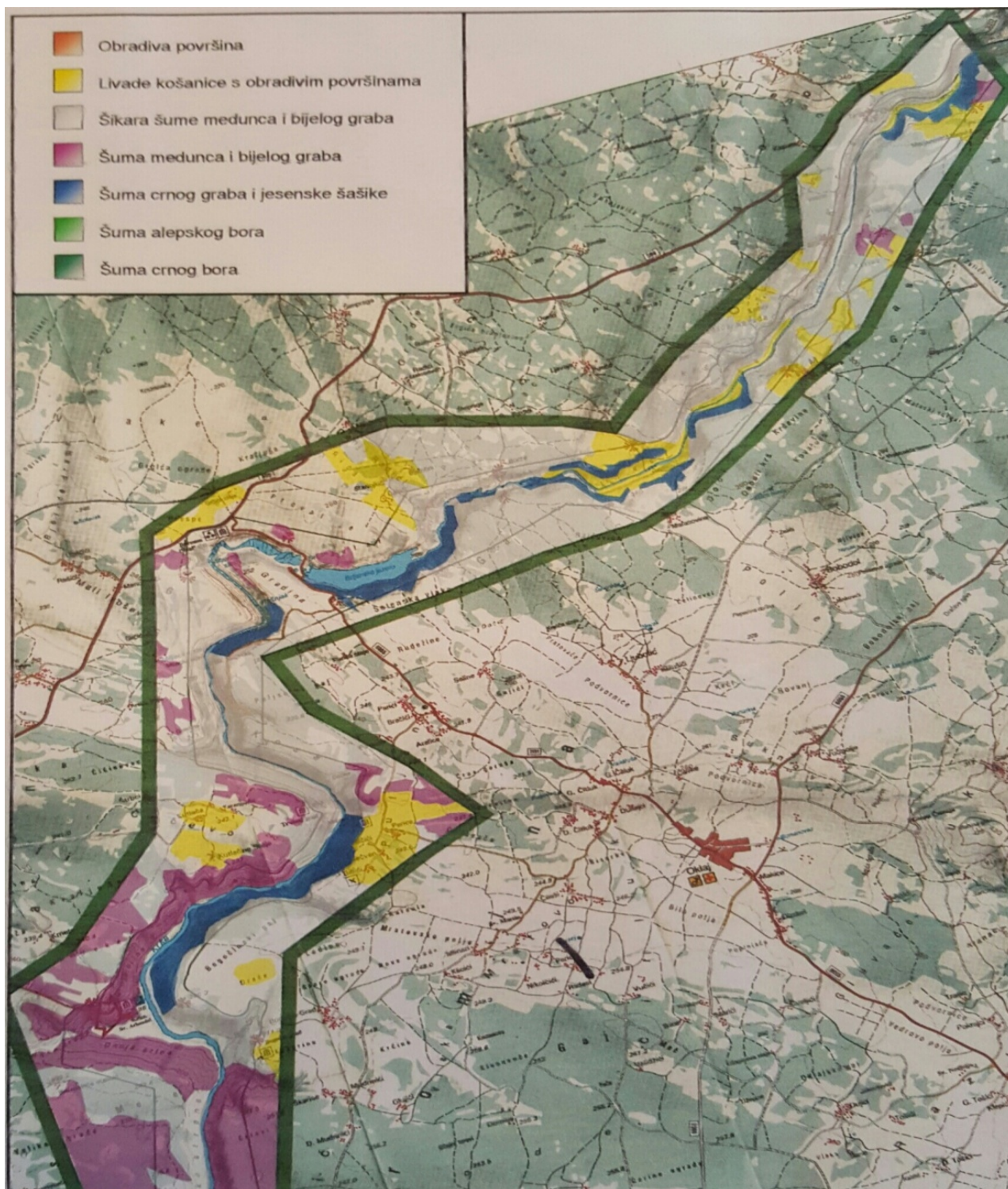
Područje Parka karakterizira velik broj endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta ornitofaune, ihtiofaune, faune vodozemaca, gmazova i sisavaca pogotovo oko Arandelovca, Roškog slapa, ušća Čikole te Visovačkog jezera.

### **3.4. Biljni pokrov**

Osnovno obilježje vegetacijskoj slici daju tek ostaci ili manje sastojine očuvanijih samoniklih šuma, a prevladavaju šikare i šibljadi, degradirane površine, poljoprivredne površine i borove kulture.

Od autohtonih vrsta drveća u Parku prisutni su hrast crnika (*Quercus ilex*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), javor gluhač (*Acer obtusatum*) i maklen (*Acer monspesulanum*). Od grmova najčešći su borovice (*Juniperus oxycedrus*) i (*Juniperus phoenicea*) te drača (*Paliurus aculeatus*). Biljne vrste u šikarama predstavljaju kadulja, bodljikava veprina, sparožina, bršljan, tetivika.

Prisutno je miješanje zimzelenih (česmina, zelenika, tršlja, lemprika) s listopadnim elementima (bijeli grab, crni jasen, maklen, medunac) naročito u donjem dijelu toka Krke, južno od Visovca, dok se uzvodno pojavljuju pojedinačne zimzelene vrste. Sve ostale šume i šikare Parka pripadaju biljnoj zajednici hrasta medunca i bijelog graba koja ovdje predstavlja klimatogenu zajednicu (ARHIVA NP KRKA)..



Slika br.2 Vegetacijska karta NP „Krka,, (KOSIĆ i sur. 2012)



### 3.5. Klima

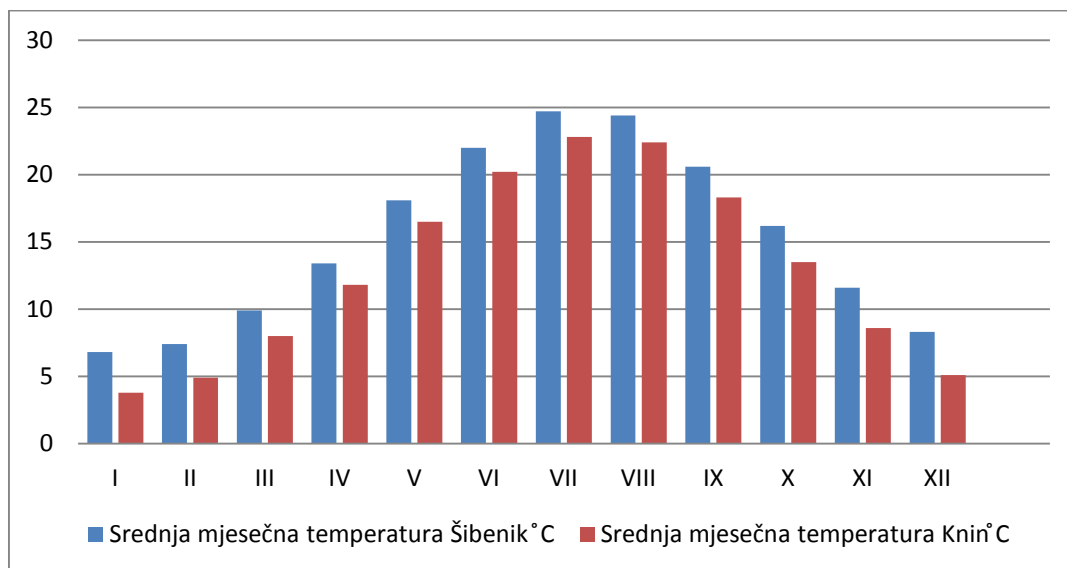
Područje Parka ima tri godišnja doba s promjenjivim i jedno s uglavnom stalnim vremenom. Od jeseni do proljeća se izmjenjuju kraća ili dulja razdoblja toplog, hladnog, sunčanog, kišovito, tihog ili vjetrovitog vremena. Ljeti je pretežno vedro, sunčano i toplo.

Klima u Parku određena je utjecajem klime s primorske strane (umjereno topla kišna klima sa suhim i vrućim ljetom) i klime s kopnene strane (umjereno topla kišna klima s vrućim ljetom, ali bez izrazito suhog razdoblja).

Srednja godišnja temperatura zraka za Šibenik iznosi 15,3°C, a za Knin 13,4°C. Srednje mjesečne temperature prikazane su u sljedećoj tablici.

Tablica br. 3 Temperatura zraka za razdoblje 1951. – 2000. god. (ARHIVA NP „KRKA“)

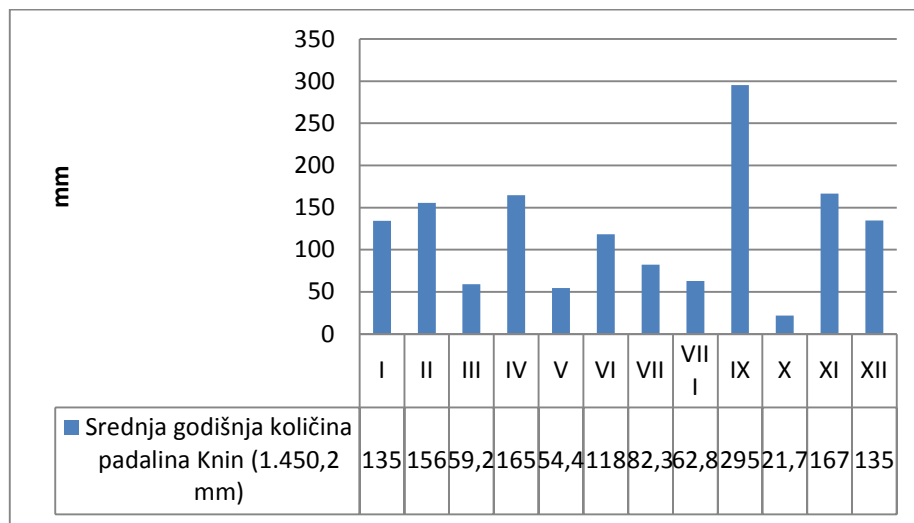
Temperatura zraka za razdoblje 1951.– 2000. God.													
Šibenik	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Sr. mj. t	6,8	7,4	9,9	13,4	18,1	22,0	24,7	24,4	20,6	16,2	11,6	8,3	15,3
Knin	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Sr. mj t.	3,8	4,9	8,0	11,8	16,5	20,2	22,8	22,4	18,3	13,5	8,6	5,1	13,0



Grafikon br. 1 Srednja godišnja temperatura za Šibenik i Knin (1951. – 2000. god.) (ARHIVA NP „KRKA“)

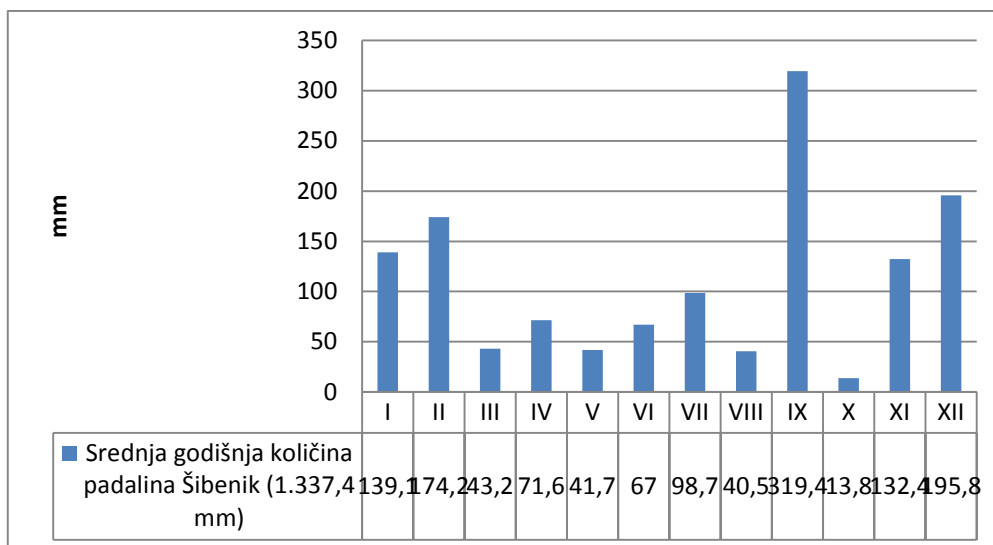


Područje Krke ima godišnje prosječno 90 oblačnih dana i oko 100 vedrih dana. Proletni režim naoblake (od ožujka do sredine lipnja) karakteriziran je promjenjivom naoblakom, a zatim naglo nastupa ljetna vedrina. Najvedriji dio godine je kraj srpnja i sredinom listopada, a razdoblje pretežno vedrog vremena prestaje naglo u studenom. Godišnja količina oborina u Parku iznosi oko 900 mm koja je raspoređena na nešto više od 100 oborinskih dana. U prosjeku, najsuši mjesec je srpanj sa srednjom količinom oborina od 40 mm, a najbogatiji kišom studeni i prosinac sa srednjom količinom oborina od 150 mm. Sekundarni maksimum oborina je u travnju ili svibnju, a sekundarni minimum u ožujku.



Grafikon br. 2 Srednja mjesečna količina padalina Knin 2014. god.

([http://klima.hr/klima\\_arhiva.php](http://klima.hr/klima_arhiva.php).)



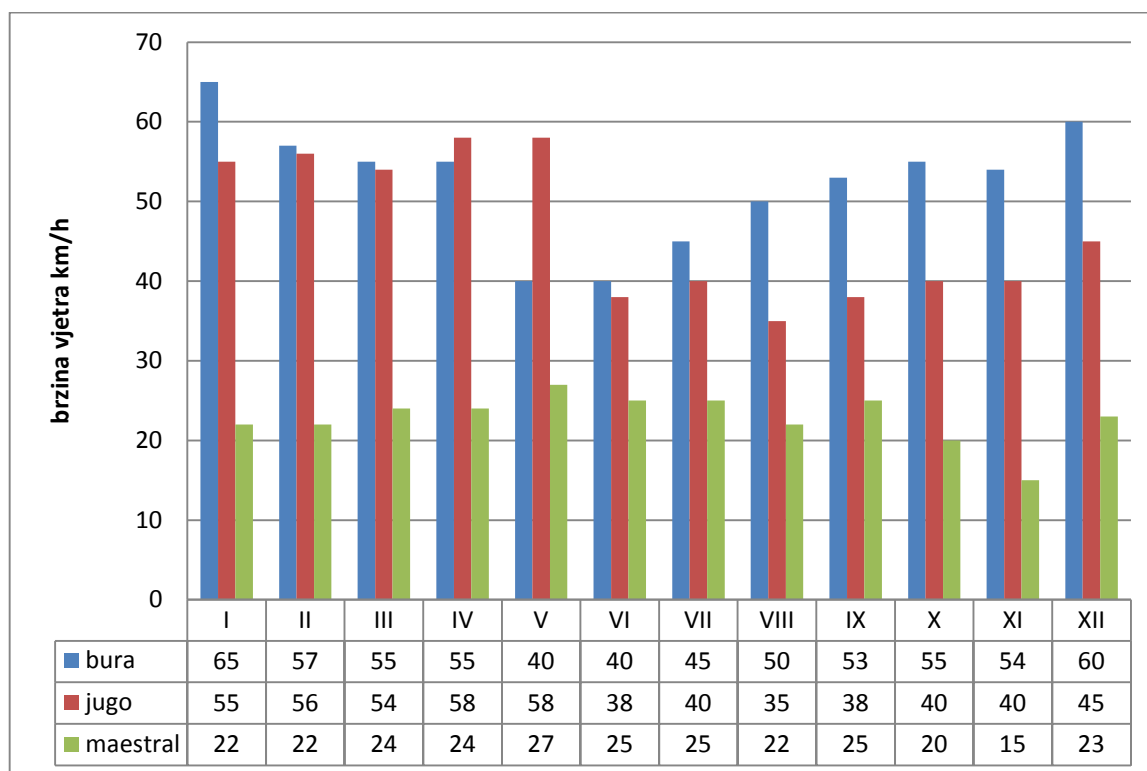
Grafikon br. 3 Srednja mjesečna količina padalina Šibenik 2014. god.

([http://klima.hr/klima\\_arhiva.php](http://klima.hr/klima_arhiva.php).)

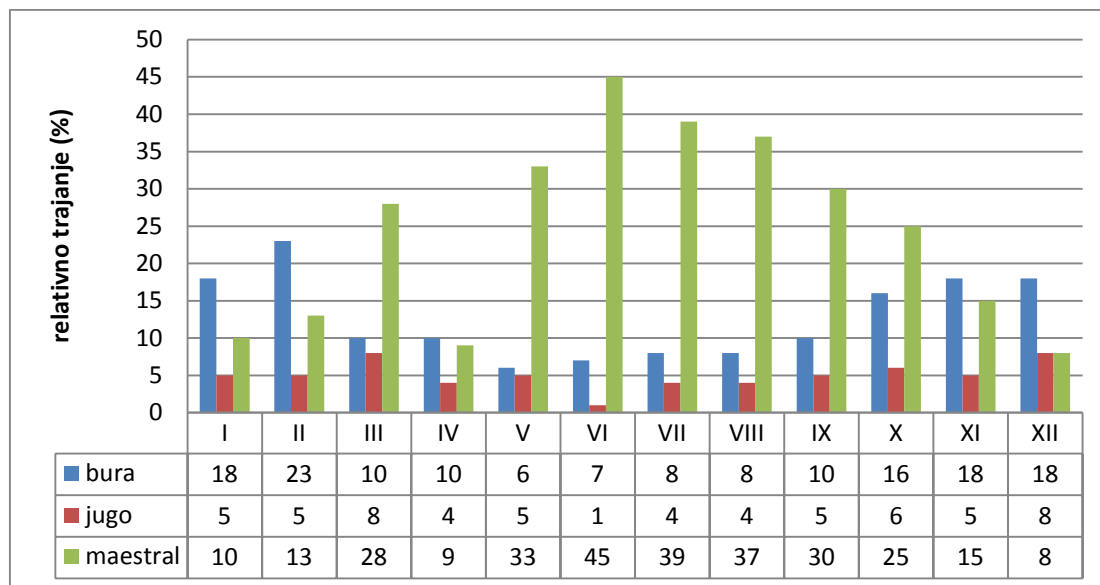
Najutjecajniji vjetar na klimu je bura koja započinje na Dinari i koja pored velike snage utječe i na sniženje temperature i isparavanje tla za razliku od juga koji također ima veliku snagu, ali povećava vlažnost tla i izrazit je samo u donjem toku Krke. Bura je tipični zimski vjetar, s najvećim brzinama u prosincu i siječnju. Jugo se može mjeriti s burom, i po učestalosti i po jačini, samo u proljeće dok ga od lipnja do rujna ima vrlo malo. Jugo je izrazit u donjem dijelu Krke budući da s jugoistočne strane nije zaštićen uzvisinama Zagore i Promine.

Za razliku od bure i juga, zamorac (maestral) je isključivo danji vjetar i pokriva oko 40 % vremena u ljetnim danima kada su mu i srednje brzine veće nego zimi. Srednje brzine bure i juga su oko 30 km/h, a maestrala oko 8 km/h.

Slijedeći dijagrami prikazuju maksimalne brzine vjetrova i učestalost najznačajnijih vjetrova prema mjesecima. Iz dijagrama je vidljivo da maksimalne brzine vjetrova su tipične za buru i jugo, čija učestalost je značajnija samo u zimskom razdoblju.



Grafikon br. 4 Maksimalne brzine vjetrova ( ARHIVA NP „KRKA“)



Grafikon br. 5 Učestalost vjetrova po mjesecima (ARHIVA NP „KRKA“)

### 3.6. Šumske površine

Unutar parka mogu se razlučiti dvije vegetacijske zone: listopadna submediteranska zona koja obuhvaća vegetaciju listopadnih šuma bijeloga i crnoga graba i trajno zelena eumediteranska zona koja obuhvaća vegetaciju šuma crnike i česmne. Florističko–vegetacijskim istraživanjima, na užem području NP „Krka“ utvrđeno je 860 vrsta i podvrsta vaskularnih biljaka (papratnjača, golosjemenjača i kritosjemenjača), te 36 vrsta mahovina i višeg slatkovodnog bilja, među kojima je više ilirsko – jadranskih endema (ARHIVA NP KRKA).

Na području Parka najveći udio čine šikare hrasta medunca (20%), poljoprivredne površine (17%), kamenjar (15%), šikare (13%) i šikara-kamenjar (10%). Sa 3 % zastupljeni su alepski bor- srednjodobna i stara sastojina te panjača hrasta medunca, dok sa 1 % zastupljeno šest kategorija.

Šume nacionalnog parka „Krka“ ne obuhvaćaju velike površine, ali su izuzetno važne kako za ukupni pejzažni doživljaj, tako i za zaštitu od vjetrova i erozije tla. U Nacionalnom parku „Krka“ nalazimo šume crnike i crnog jasena u mediteranskoj zoni (Čulišića gaj i Mačkovića) i šume hrasta medunca i bijelog graba u submediteranskoj zoni (Miljevački plato i Bukovića). Kulturu alepskog bora (*Pinus halepensis*) i crnog bora (*Pinus nigra*) nalazimo uglavnom oko Skradina i Skradinskog buka gdje su se četinjače sadile između dva rata kao pionirska

vegetacija. Šume alepskog bora (*Pinus halepensis*) pokrivaju dijelom strme litice kanjona, kao i šire područje Parka. Opožarena područja zauzele su mlade borove sastojine ali i one površine koje su nekada pokrivali pseudogrizi i submediteranske kamenjare. Progresija šuma na ovom prostoru jako je izražena zadnjih 30 godina kada se smanjio brst koza. Šume unutar Nacionalnog parka „Krka“ uglavnom se razvijaju bez intervencije čovjeka i radi toga su u suhom ljetnom razdoblju podložne čestim požarima.

Makije kao degradacijski stadij najčešći su oblik koji nalazimo na površinama gdje pridolazi crnika, a pseudomakije na kontaktnim područjima između crnike i medunca te šikare u medunčevim šumama. Makija i pseudomakija u daljnjim degradacijskim procesima postaju garig i pseudogarig, te kao konačni rezultat degradacijskih procesa nastaje kamenjar.

U zoni šuma i šikara postoje značajne razlike izazvane reljefnim položajem tako da su na prisojnim padinama izloženim južnim i jugoistočnim ekspozicijama prisutne zelenika i česmina dok na osojnim nalazimo crni grab i javor gluhač, vrste karakteristične za šume višeg submediteranskog pojasa. Zimzeleni šibljac i šmrike i gluhača predstavljaju prijelazni degradacijski stadij između klimatogene vegetacije i degradiranih kamenjara. Relativno male površine zauzima močvarna vegetacija kao posljedica širenja korita Krke.

## **4. ANALIZA POŽARNE UGROŽENOSTI**

### **4.1. Parametri požarne ugroženosti**

Parametri požarne ugroženosti su karakteristike požara, očekivana materijalna šteta i opasnost za ljude, životinje i svu drugu imovinu na području Parka.

Karakteristike požara obuhvaćaju mogućnost i brzinu gorenja (zavisnu od zapaljivosti i gorivosti materijala i šumskih sastojina), požarno opterećenje (temeljem količine zapaljivog materijala i površine na kojoj se nalazi), opasnost od širenja i prenošenja požara (određenu lokacijom i podjelom požarnih sektora) te stvaranje dima i razvoj plinova.

Vrijednost imovine ogleda se u jedinstvenosti ekološkog sistema i endemičnim primjercima flore i faune. Eventualnim požarom može doći do djelomičnog i čak potpunog oštećenja i uništenja imovine i prirodnih vrijednosti Parka.

Opasnost za ljude i životinje može proizaći od isijavanja topline prilikom sagorijevanja gorivog materijala, urušavanja dijelova objekata, stabala i grana.

Opasnost za prijenos i širenje požara šumskih kompleksa proizlazi iz sastojina (gorive tvari), razvedenosti vegetacije i nedostataka odgovarajućih požarnih prepreka. Na mogućnost nastanka i širenja šumskih požara utječu geografski položaj, godišnja dob, vrsta šume, starost šume, otvorenost šume i vrijednost šume.

Na stupanj ugroženosti od požara utječu prirodne karakteristike (geološka građa, reljef, klima, vegetacija, tlo) i djelovanje čovjeka (mjere zaštite šumskih površina i uređenost šuma, rizik od čovjeka).

#### **4.1.1. Utjecaj geografskog položaja, reljefa, klimatskih uvjeta**

Park se nalazi blisko ispod Dinarskog masiva na sjeveru, a prema jugu je podložan mediteranskom utjecaju, što znači da je na putu proljetnih i ljetnih nevremena (postoji rizik od požara uzrokovanog atmosferskim električnim pražnjenjima).

Kao posljedicu reljefa treba spomenuti termodinamičke procese i pojave u velikoj zračnoj struji koja ima komponentu okomitu na smjer pružanja Dinare i Velebita što je praćeno ohlađivanjem, razvojem oblaka i prijelazom oblačnih elemenata u oborine uz obilje kiše koje uzrokuju proljetne ciklone što s Jadrana ulaze na kopno (proljetni sekundarni maksimum

oborina); suprotni procesi događaju se u zraku koji se spušta niz planinu te grijanje i isparavanje dovodi do raspadanja oblaka i smanjenje relativne vlažnosti uslijed djelovanja bure;

- veliki nagib na strminama povisuje rizik od naglog vertikalnog širenja eventualnog požara radi termodinamičkih strujanja, čak i ako se ne uzme u obzir utjecaj vjetra;

- dnevne temperature su u naglom porastu već tijekom svibnja, svoj maksimum dostižu tijekom srpnja i kolovoza, a počinju značajnije padati tek tijekom listopada, povisujući rizik od nastajanja požara točno u ljetnom razdoblju, a povisuje i rizik od brzog širenja fronte eventualno nastalog šumskog požara;

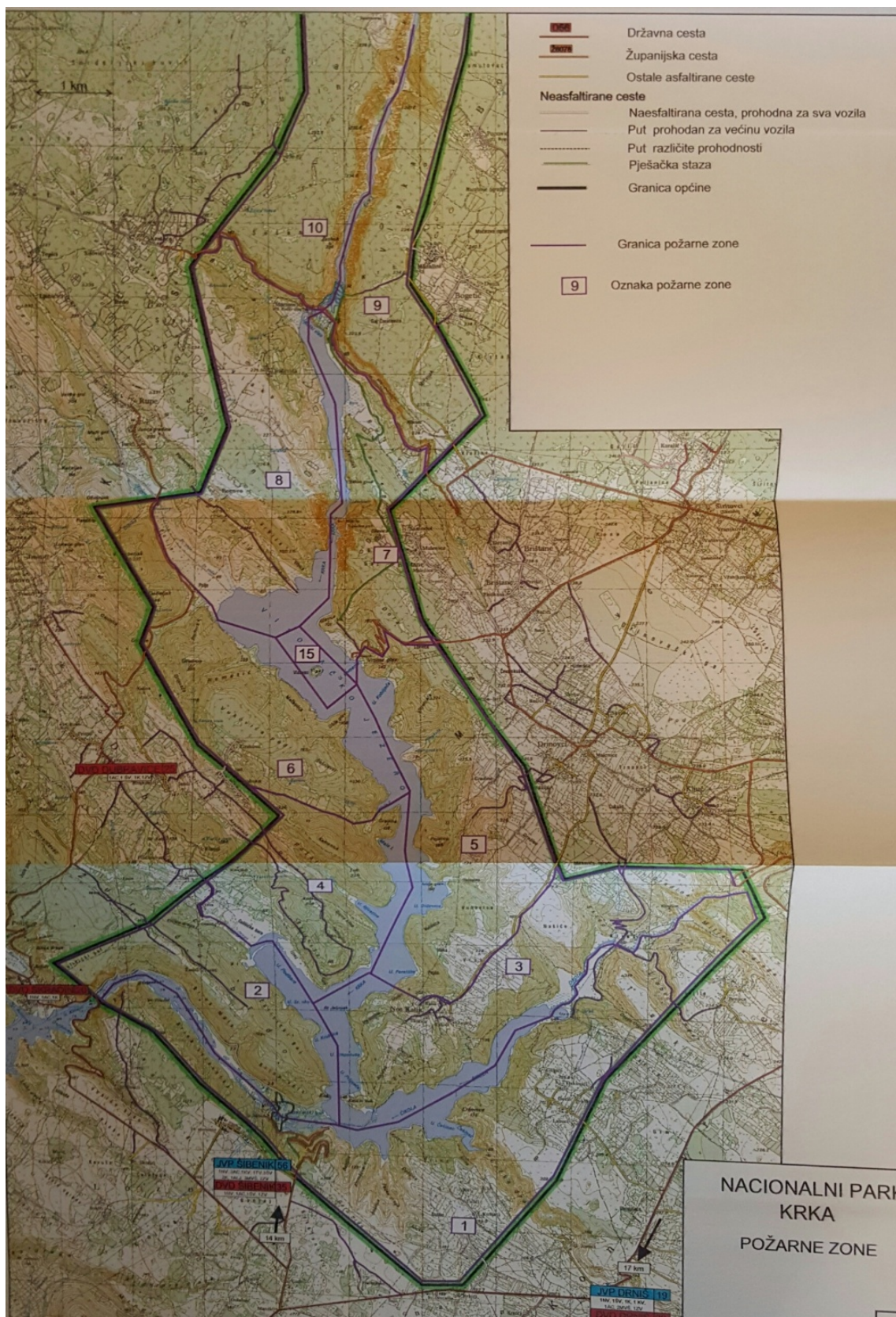
- oborine direktno utječu na vlažnost površinskog sloja tla (mrtvog i živog gorivog materijala); minimum postižu tijekom srpnja i kolovoza, povećavajući tako u ljetnim mjesecima rizik od nastajanja požara; do naglog porasta padalina dolazi tijekom listopada;

- insolacija utječe na temperaturu površinskog sloja tla i zraka nad njim, izrazita je u razdobljima kad je svijetli dio dana dulji u odnosu na noć pa se insolacija javlja kao čimbenik povišenja rizika od požara u ljetnom razdoblju (naoblaka djeluje ublažujuće i sprječava insolaciju);

- ekspozicija i insolacija terena su u bitnoj korelaciji; južne i jugozapadne padine, uslijed duljeg djelovanja sunca i toplog zraka, brže se suše i brže izgaraju pa se požar brže širi; u odnosu na ekspoziciju, najugroženije padine (uz najveću brzinu širenja požara) su jugozapadne, južne, zapadne i sjeverozapadne zatim jugoistočne i istočne te konačno sjeveroistočne i sjeverne;

- vjetrovi mogu znatno utjecati na gubitak vlage odnosno sadržaj vodene pare u prizemnom sloju atmosfere; javljaju se sa smjerom i učestalošću koja pogoduje razvoju i naglom širenju požara u ljetnim mjesecima (postotak tišine i visoke temperature u ljetnom periodu doprinose suhoći gorivog materijala i povećanju opasnosti za izbijanje požara).





Slika br. 3 Požarne zone NP „Krka,, (KOSIĆ i sur., 2012)

#### 4.1.2. Utjecaj šumskih i otvorenih prostora

Šumski kompleksi na području Parka prostiru se uzduž cijelog toka Krke. Na većem dijelu granica Parka prolazi šumom (ne odvajajući šumske površine), pojedine dijelove odvajaju proplanci, obrađeno zemljište, a preko dijela površina prelaze asfaltirane ceste i makadamski šumski putovi. Na pojedinim lokacijama, naročito kod ulaza u park kod Skradinskog buka i na Roškom slapu, šume imaju obilježje prašume u kojoj se isprepliću vrlo gusto izrasla stabla i povijuše uz veći broj suhih i srušenih stabala što stvara preduvjete za nastanak i širenje požara. Preventivne vatrozaštitne mjere (šumsko-uzgojni radovi, uklanjanje lakozapaljivih materijala te izvedba šumsko uređajnih i protupožarnih prosjeka) vrše se samo na srednjem južnom dijelu Krke.

Najveći požarni potencijal odnosno najveća mogućnost zapaljenja na području Parka je ovim redom :

- Submediteranski kamenjar i pašnjaci
- Kulture četinjača
- Makija crnike
- Šume i šikare medunca
- Oranice i voćnjaci

Ocjenjujući rizik nastajanja i moguće širenje požara mogu se istaknuti sljedeći elementi koji utječu na povećanje opasnosti i rizika:

- Prisutnost četinarskih vrsta pogotovo na južnoj ekspoziciji Parka
- Gustoća i vlažnost gorivog materijala (utjecaj oborina, vjetra, insolacije)
- Nečistoća i neurednost šume, prekrivenost tla suhim iglicama i lišćem
- Suhoća šume (značajnija za travnjake, garig i mlađe šume ljeti),
- Starost šume (mlađe su rizičnije).
- Nedovoljan broj odgovarajućih protupožarnih prosjeka, vatrobranih prepreka i Šumskih putova dovoljne širine da onemoguće ili otežaju prijenos požara.

Uzevši u obzir navedene elemente, može se konstatirati da cijeli kompleks Parka čini jednu požarnu cjelinu koju je teško zonirati na način da se zadovolje zahtjevi za efikasnim gašenjem i sprječavanjem prijenosa požara. Ocjenjuje se da bi se kretanje požara odvijalo vrlo brzo iz zone u zonu, naročito uz nepovoljne uvjete (ljetne temperature, vjetar i dr.) te bi bilo vrlo teško



organizirati i provoditi efikasnu zaštitu i gašenje nastalog požara. Pristup vatrogasaca i vatrogasne tehnike je vrlo otežan.

## **4.2. Mjera zaštite u objektima**

U odnosu na položaj naselja i objekata u neposrednoj blizini šuma te na znatne količine zapaljivih tvari, postoji opasnost od izbijanja i prijenosa požara na šume.

## **4.3. Utjecaj antropogenog faktora**

Rizik od izbijanja požara zbog prisutnosti najveći je na području turističkih zona. Zbog mogućnosti nekontroliranog ulaska u područje Parka opasnost je čak i veća negoli na lokacijama gdje se vrši organizirani prihvati turista (Skradinski buk i Roški slap).

Uzroci požara na objektima između ostalog mogu biti stare i neispravne električne i plinske instalacije, grijanje krutim gorivom (drvo), iskrenje električnih uređaja i trošila, neoprezna uporaba otvorenog plamena, pušenje i drugo. Okoliš ugostiteljskih objekata je uređen i ne postoji realna opasnost za prijenos požara na okolno šumsko raslinje. Nema većih količina zapaljivih i opasnih tvari. Iz objekta je moguća sigurna i brza evakuacija ugroženih osoba.

Posjetitelji Parka ne pridržavaju se pravila ponašanja prilikom šetnji i nerijetko odbacuju staklene i plastične predmete, goruće žigice i opuške. U planu aktivnosti uprave Parka su radovi na čišćenju i uređenju terena. Opasnost od požara je izrazita u suhom ljetnom razdoblju kad je prisutna najveća koncentracija gostiju. Moguća je i namjerna paljevina.

Starosna dob ljudi u naseljima na području Parka je nepovoljna uslijed opadanja radne sposobnosti i pažnje. Primjeri požara uzrokovanih paljenjem korova i drugih poljodjelskih aktivnosti (najveći broj požara odvija se u proljetnom dijelu godine, veljača – travanj) ukazuju na povišen rizik od požara u okolini obrađenog zemljišta. Iz istog razloga i kućne aktivnosti, kao što su loženje radi grijanja, kuhanje ili neke aktivnosti vezane za uporabu plina, zapaljive tekućine, iskrećeg alata, povisuju rizik od požara. Istodobno je raspoloživ broj ljudi za gašenje požara umanjen.

## **4.4. Intervencije cestovnim prometnicama**

Cestovni pristupi Parku postoje tek na nekoliko lokacija. Manjim dijelom su ceste asfaltirane dok su većim dijelom makadamske. Mogućnost pristupa je ograničena na manje područje uz Krku, udaljenost područja (posebno u gornjem toku Krke) i neuređenost prometnica ne osigurava efikasnost intervencije u potrebnom roku. Tehničke karakteristike prometnica te konfiguracija terena usporava intervenciju unatoč prohodnosti za malu vatrogasnu tehniku (terenska vozila).

Teren pored asfaltiranih prometnica nije na dovoljnoj udaljenosti očišćen od suharaka, suhe i visoke trave i šumskog raslinja.

#### **4.5. Mogućnosti intervencije vodenim putem**

Promet brzim gliserima dozvoljen je samo do Skradinskog buka (južna granica Parka). Organizirani nadzor i svakodnevna kontrola u sklopu prijevoza turista vrši se sporim brodicama od Skradinskog buka do Roškog slapa. Brodice ne posjeduju opremu za gašenje eventualnog požara na kopnu pa je njihova uloga svedena samo na uočavanje i dojavu požara. U odnosu na mali broj uređenih pristaništa (Skradinski buk, Roški slap, Visovac) mogućnosti intervencije su dodatno ograničene.

#### **4.6. Mogućnosti intervencije zračnim putem**

Mogućnost i brzina intervencije zrakoplova „Canadair“, „Air traktora“ i helikoptera MI-8 MTV zavise od više faktora (stacioniranost u bazi, vremenski uvjeti za letenje). Za intervenciju helikoptera s baze na aerodromu „Zemunik“ Zadar u normalnim uvjetima za letenje potrebno je 15-20 minuta odnosno zrakoplova 13-15 minuta. S druge strane intervencija helikoptera sa zračne luke „Resnik“ Split moguća je u normalnim uvjetima za 13-15 minuta odnosno zrakoplova za 11-13 minuta.



Slika br.4 Intervencija protupožarnim letjelicama (KOSIĆ i sur. 2012.)

## 4.7. Moguće vrste i opseg požara na području Parka

Obzirom na vrste gorivih materijala, količinu i razmještaj, na prostoru Parka, mogu se pojaviti požari A, B, C, D klase. U pravilu je za očekivati pojavu većih požara na otvorenom prostoru (klase A). Najveću opasnost predstavlja obilje podstojnog bilja, otpadnog prosušenog materijala te vrste drveća i grmlja bogate eteričnim uljima i smolama kao izuzetno lako zapaljivi i brzo goreći materijal. Čiste borove sastojine u najvećoj su opasnosti od požara, koja se naročito povećava s količinama zapaljivog materijala na tlu. Mlade sastojine su neotpornije požarima od starijih pa je potrebno izbjegavati stvaranje mladih i gustih sastojina na većoj površini.

Šumski požari uvjetovani su temperaturom zraka i vlagom odnosno određenom kombinacijom veličina ovih klimatskih faktora. Opasnost od požara povećana je time što se na tlu u šumi preko cijele godine nalaze suhe iglice, a ljeti još i suha trava. Važno je naglasiti podudarnost povoljnih uvjeta temperature i vlage (proljeće, ljeto) s relativnim povećanjem broja izvora vatre (šibice, opušci cigareta) koji mogu biti uzroci požara, a koji su u vezi s brojem posjetilaca (kupači, turisti, šetači, domicilno stanovništvo – proljetni radovi na poljoprivrednim površinama). Uzmemo li u obzir da je najveća mogućnost nastanka požara danju (od 11-19 h), potrebno je obratiti pažnju na opasnost od požara provedbom pojačanih mjera upravo u to doba dana.

Količine zapaljivih tvari nisu na svim lokacijama propisno uskladištene i predstavljaju potencijalnu opasnost za nastajanje i širenje požara. Pravilnikom o unutarnjem redu u Parku ograničena je ljudska aktivnost i spriječeno moguće izbijanje požara (uslijed neuređenih i nemarno spaljivanih odlagališta smeća, vatre s ognjišta i roštilja u prirodi te vatre proširene iz objekata).

Požari na području Parka do sada su se pojavljivali na srednjem, južnom i jugozapadnom dijelu. U odnosu na povoljne prirodne karakteristike (geološke, reljefne, pedološke, klimatske i vegetacijske) stupanj ugroženosti od požara je umjeren (sjeverni, srednji i istočni dio Parka) do velik (zapadni, južni i jugozapadni dio).

## **4.8. Moguće karakteristike razvoja požara**

Zbog gustoće obraslosti požarnih zona, male vlažnosti i nepostojanja odgovarajućih prepreka i putova za sprječavanje prijenosa vatre, požar će se u prizemnom sloju vrlo brzo širiti (jednogodišnje prizemno rašće, od kojeg su najobilnije razne vrste trava, predstavlja naročito veliku opasnost za nastanak i brz razvoj šumskih požara). Brzina širenja i trajanja požara ovisi o vrsti vegetacije koja se nalazi u požaru. Požar će se brže širiti u borovim kulturama ili na kamenjarskim suhim pašnjacima negoli u šumi bjelogorica. Uz pretpostavku nepovoljnih meteoroloških uvjeta (vjetar), visine i karakteristika raslinja procjenjuje se da bi vatra mogla biti prenesena u krošnje stabala.

U izrazito nepovoljnim uvjetima, a zbog gustoće šume i visinskih uspona može doći do požarnih oluja. U tom slučaju stvaraju se prirodni fenomeni, zračna vrtložna strujanja koja nastaju zbog izraženih temperaturnih razlika u zračnim slojevima. Ovakav razvoj situacije omogućuje brzo prenošenje požara iz jedne požarne zone na drugu.

Razvijanje požara moguće je u uvjetima nepravovremenog pozivanja i dolaska na intervenciju, što bi rezultiralo proširenjem i prijenosom požara na šumske komplekse većih razmjera. Širenje i razvoj požara na otvorenom prostoru zavisi od strujanja zraka i smjera vjetera.

U uvjetima pravovremene intervencije gašenja požara znatno se smanjuje mogućnost proširenja požara izvan zahvaćenog prostora odnosno zone.

## **4.9. Mogućnost gašenja šumskog i požara otvorenog prostora**

Polazeći od pretpostavke da je požar uočen i dojava izvršena na vrijeme, dolazak snaga za gašenje Parka na mjesto požara mora biti unutar vremena od 15 minuta. U odnosu na položaj Parka, konfiguraciju terena i otežanu mogućnost pristupa cestovnim i pješačkim komunikacijama, mogućnost okupljanja u navedenom vremenskom periodu je upitna i ovisi o lokaciji požara. S gledišta intervencije, naročito je kritična sjeverna strana Parka (sjeverno od Roškog slapa) u odnosu na brzinu intervencije i nedostatak nadzornih službi (motrilačko-dojavne ophodnje idu samo do Roškog slapa).

Uzevši u obzir navedene uvjete te nedostatak odgovarajućih prosjeka, putova, veće površine zahvaćene požarom, malog broja vatrogasaca i tehnike može se očekivati daljnje širenje požara.

U tom slučaju nužno je u akciju gašenja požara uključiti druge planirane snage van područja Parka.

#### **4.10. Učinkovitost vatrozaštitnog sustava**

Operativnim planom zaštite od požara i planom čuvanja, motrenja i ophodnje utvrđene su obveze pojedinih subjekata na području Parka koji brinu o zaštiti od požara. Također, a radi osiguranja pravovremene i kvalitetne intervencije Javna ustanova NP „Krka“ ugovorno je uredila odnos sa najbližim javnim i dobrovoljnim vatrogasnim postrojbama koje gravitiraju Parku za pružanje usluga vatrogasnog dežurstva, motrenja i intervencija.

Snage za intervenciju u Parku temelje se na angažiranju pripadnika vatrogasnog dežurstva NP“Krka“, javnih vatrogasnih postrojbi (Šibenik, Drniš i Knin) i dobrovoljnih postrojbi (Skradin, Dubravice, Kistanje i Promina). Do granica Parka, a manjim dijelom i kroz Park vode regionalne i lokalne ceste. Vrijeme intervencije, razvoj požara i njegovo gašenje obuhvaća tri vremenska perioda i to vrijeme do otkrivanja požara, prijave i uzbuđivanja vatrogasaca zatim vrijeme do dolaska vatrogasnih snaga za gašenje i vrijeme potrebno za lokaliziranje, odnosno gašenja nastalog požara i spašavanje svih ugroženih osoba i imovine na ugroženom području.

U odnosu na udaljenost navedenih vatrogasnih postrojbi (vrijeme do dolaska vatrogasnih snaga je oko 15 - 30 minuta) pa velika važnost počiva na motrilačko-dojavnoj službi odnosno organizaciji vatrozaštite u Parku.

Prema sadašnjem stanju na području Parka, JU NP“Krka“ u okviru svojih poslova vrši svakodnevno patroliranje i osmatranje. Tijekom povećane opasnosti od izbijanja požara (VI – IX) su organizirane motrilice i opažачko-dojavne ophodnje. Zaposleni djelatnici su završili osnovnu obuku iz područja zaštite od požara.

Stanje vodoopskrbe u Parku je povoljno u odnosu na broj i kapacitet izvora za potrebe vatrozaštite. Prirodna izvorišta, vodotoci i javna vodovodna mreža locirani su na većem dijelu Parka ili neposredno uz granice Parka.

Problem vodoopskrbe i način intervencije i gašenja požara na području Parka, razmatran je dana 17.05.2012. godine sa zapovjednicima vatrogasnih postrojbi koje djeluju na i oko prostora Parka i sa županijskim vatrogasnim zapovjednikom. Konstatirano je da prijašnji prijedlog

dislociranja spremnika vode na prostoru Parka za njih ne predstavlja kvalitetno rješenje jer se oni tako postavljenim spremnicima s vodom u praksi ne koriste. Koriste se isključivo vodovodnom mrežom, pa se mora težiti osiguranju požarne vode ugradnjom hidranata na trasi prema zahtjevima Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara, te daljnjoj izgradnji vodovodne infrastrukture i uređenju pristupnih putova za vatrogasna vozila i tehniku.

#### **4.11. Makropodjela na požarna područja i zone**

Nacionalni Park „Krka“ predstavlja jedno požarno područje, a što se može zaključiti iz opisa postojećeg stanja (reljef, stanje flore i prometnica, klimatski faktor te ljudske aktivnosti) i analiza požarne ugroženosti.

Podjela požarnog područja na zone za Park pretpostavlja prividne granice (nisko raslinje, protupožarne prosjeke, prometnice i šumski putevi) čime je olakšana kontrola gorenja gorivih tvari i na kojima se može uspješno organizirati gašenje požara. Otežavajući faktor predstavlja mogućnost prijenosa požara s područja izvan Parka unutar granica parka uzevši u obzir međusobnu povezanost šumskih kompleksa.

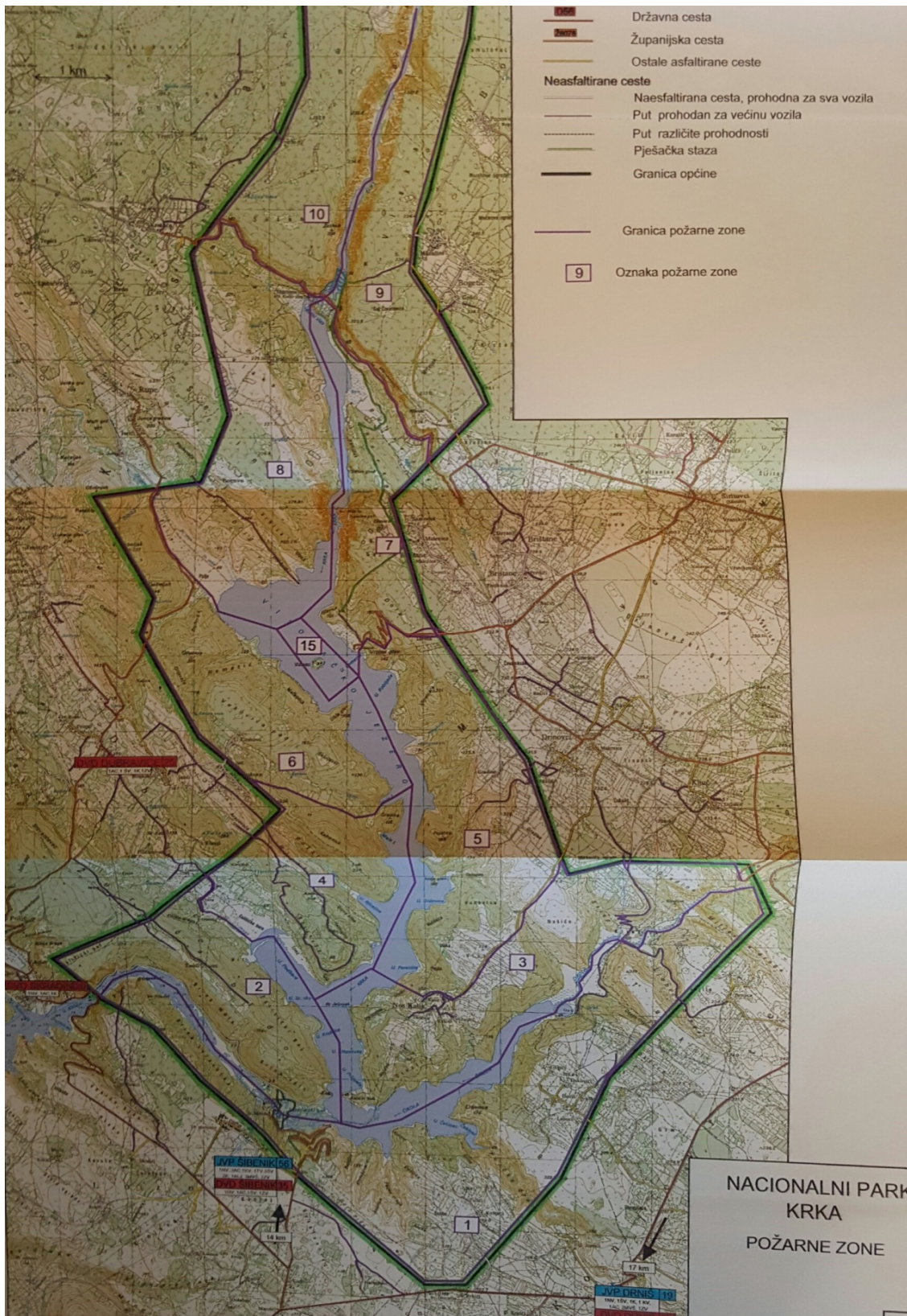
Požarno područje Parka podijeljeno je u petnaest požarnih zona. Zoniranje je provedeno uvjetno budući da granice Parka ne odvajaju Park od okolnog područja u požarnom smislu tako da je moguć prijenos požara u Park. Prilikom definiranja zona opasnosti, uzimaju se u obzir klimatska, vegetacijska, pedološka i tipološka istraživanja te učestalost požara.

Podjela je vidljiva i u grafičkom prilogu (Slika br.5)

- požarna zona 1 - Skradin - Lozovac - Goriš - Glavica
- požarna zona 2 - Žurića brdo
- požarna zona 3 - Nos Kalik
- požarna zona 4 - Kovilići - brdo sv. Kate
- požarna zona 5 - Vlaka - Polatina - Visovačkabrina
- požarna zona 6 - Gadina - Debeljak

- požarna zona 7 - Visovačkabrina - Brištane - Roški slap
- požarna zona 8 - Debeljak - Marasovići - Roški slap
- požarna zona 9 - Roški slap - Vidikovac (Popovići)
- požarna zona 10 - Marasovići (Roški slap) - Arhandelovac
- požarna zona 11 - Vidikovac (Popovići) - Bogočinski gaj
- požarna zona 12 - Arhandelovac - Manojlovac
- požarna zona 13 - Bogočinski gaj - Brljansko jezero
- požarna zona 14 - Manojlovac - Maćeševac (sjeverna granica Parka)
- požarna zona 15 - otok Visovac





Slika br.5 Požarne zone NP „Krka“ (KOSIĆ, 2012.)

## **5. ORGANIZACIJSKE I TEHNIČKE MJERE**

Mjere zaštite obuhvaćaju osiguranje osposobljenog ljudstva za provedbu mjere zaštite od požara, izgradnju, uređenje i održavanje potrebne mreže komunikacija za pristup vozilima, nabavu opreme za opažanje, dojavu i gašenje požara, razvrstavanje sastojina prema stupnju ugroženosti, održavanje izvora i izgradnju vodnih akumulacija te organizaciju službe motrenja. Temeljem procjene postojećeg stanja i analize požarne ugroženosti predlažemo slijedeće organizacijske i tehničke mjere.

### **5.1. Organizacijske mjere**

#### **5.1.1. Ustroj vatrogasnog dežurstva**

Na temelju Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara ("NN" 62/94), a prema predloženom razvrstavanju, obaveze koje proizlaze za Nacionalni Park "Krka" su sljedeće:

U cilju sprječavanja nastajanja i otklanjanja opasnosti od požara obavezno se osigurava vatrogasno dežurstvo s 2 profesionalna vatrogasca u smjeni ili 1 profesionalni vatrogasac i 3 djelatnika stručno osposobljena za dobrovoljnog vatrogasca u smjeni, te najmanje 1 djelatnik raspoređen za obavljanje preventivnih poslova zaštite od požara.

Budući da je iz procjene ugroženosti vidljivo da NP "Krka" ima dva zaposlena profesionalna vatrogasca, te da oslonac u gašenju požara na području NP "Krka" ima na javnim i dobrovoljnim vatrogasnim postrojbama (ugovoreni poslovi pojačanog dežurstva, nadzora i vatrogasne intervencije sa DVD-a Skradin, Dubravice, Drniš, "Sv. Juraj" Kistanje i „Promina“ Oklaj) koje gravitiraju području NP i u dohvat su od 15 minuta do prostora NP to smatramo da ovakva organizacija osigurava minimalne uvjete sa efikasnom vatrogasnom zaštitom i intervencijom na području NP "Krka".

Rasporediti najmanje jednog djelatnika radi provedbe preventivnih mjera zaštite od požara; (članak 8. stavak 2. točka 10. Pravilnika o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara, "NN" br. 62/94.).

Profesionalni vatrogasac je djelatnik obučen za vatrogasnog tehničara po posebnom programu za stjecanje stručne spreme vatrogasnog tehničara.

Dobrovoljni vatrogasci su djelatnici NP obučeni za dobrovoljne vatrogasce (prema Pravilniku o osposobljavanju i usavršavanju vatrogasnih kadrova "NN" 61/94).

Djelatnici osposobljeni za profesionalne i dobrovoljne vatrogasce uz redovan posao (osnovnu djelatnost) osposobljeni su za preventivne poslove zaštite od požara i za intervencije gašenja požara.

#### 5.1.2. Obuka i uvježbavanje

Obuka i uvježbavanje profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca potrebno je vršiti kontinuirano i planski (Pravilnik o programu i načinu provedbe teorijske nastave i praktičkih vježbi u vatrogasnim postrojbama "NN" 61/94).

## **5.2. Tehničke mjere**

#### 5.2.1. Osiguranje potrebne vatrogasne vode

Za potrebe gašenja požara osigurati minimalne potrebne količine vode za gašenje jednog istovremenog požara bez obzira na otpornost objekata i zahvaćene otvorene površine kako slijedi:

Za gašenja požara na području Parka koristiti vodu iz vodovodne mreže i crpljenjem iz prirodnih izvora uz upotrebu vatrogasnih crpki.

- 3 prijenosne vatrogasne crpke najmanjeg kapaciteta 800 l/min s pripadajućom opremom i 300 m vatrogasnih cijevi za svaku pumpu.

#### 5.2.2. Osiguranje funkcionalnih veza

Za osiguranje funkcionalnih veza osigurati dovoljan broj stabilnih i prijenosnih radio uređaja za potrebe motrenja, ophodnje i čuvarske službe. Pored toga nabaviti potreban broj automatskih pozivača (pagera) ili mobitela za potrebe pravovremenog uzbunjivanja svih pripadnika koji učestvuju u dežurstvu.

### **5.3. Mjere zaštite objekata**

Sve objekte ubuduće projektirati prema zahtjevima za vatrootpornost nosivih i pregradnih zidova i konstrukcija te opremiti eventualno potrebnim instalacijama za dojavu i gašenje požara.

Prilikom adaptacije objekata smanjiti požarno opterećenje zamjenom gorivih stropnih i krovnih konstrukcija negorivim ili ugradnjom vatrootpornih pregrada te opremiti potrebnim instalacijama za dojavu i gašenje požara.

Zaštitu čeličnih, drvenih i ostalih vatroneotpornih nosivih elemenata konstrukcije izvršiti premazima i zaštitnim oblogama. Premazima i oblogama se postiže veća vatrootpornost koju treba dokazati atestima. Neotporni armirano betonski ili drugi elementi mogu se zaštititi i ojačati na vatrootpornost zaštitnim žbukama ili oblogama.

Vatrootpornost pojedinih elemenata konstrukcije uskladiti sa rezultatima ocjenjske metode.

Uspostaviti učinkovitu dimnjačarsku službu, koja će uoči sezone loženja provoditi operativno-preventivne mjere na čišćenju i održavanju dimovodnih kanala.

Turističke objekte te autokampove izvoditi u skladu s Pravilnikom o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99).

Posebnu pažnju posvetiti evakuaciji. Evakuacijske putove i izlaze osvijetliti svjetiljkama protupanične rasvjete. U svim radnim prostorima mora biti izvedena sigurnosna rasvjeta sukladno čl. 16 i čl. 116a Pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/84, 42/05, 113/06). U građevinama sa elektroenergetskim postrojenjima i uređajima mora biti izvedena sigurnosna rasvjeta sukladno čl. 42 Pravilnika o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05). U ugostiteljskim objektima mora biti izvedena sigurnosna rasvjeta sukladno čl. 22 Pravilnika o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99). U skladištima mora biti izvedena sigurnosna rasvjeta sukladno čl. 12 Pravilnika o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08). U svim navedenim prostorima načelno se treba držati zahtjevima za sigurnosnu rasvjetu. Osigurati u svim objektima količinu i vrstu sredstava i aparata za početno gašenje požara prema propisima.

Djelatnike osposobiti za provođenje mjera zaštite od požara.

### **5.4. Mjere zaštite šuma, poljoprivrednih površina i otvorenih prostora**

JU NP "Krka" dužna je brinuti o primjeni mjera prema Pravilniku o zaštiti šuma od požara (NN 26/03), a među ostalim dužna je:

- o šumama i šumskom zemljištu kojim gospodari i upravlja sastaviti popis šuma i pregledne zemljovide, sukladno Mjerilima za procjenu opasnosti od šumskog požara;
- ustrojiti vlastitu službu unutarnjeg nadzora za zaštitu od požara ili tu zadaću povjeriti za to specijaliziranoj pravnoj osobi, te motrilačko-dojavnu službu;
- ustrojiti i osposobiti interventne skupine šumskih radnika u svrhu izgradnje protupožarnih prosjeka širine 4-15 m za zaustavljanje daljnjeg širenja požara ili tu zadaću povjeriti za to specijaliziranoj pravnoj osobi;
- u šumama i šumskom zemljištu planirati i tražiti provođenje preventivno-uzgojnih radova i drugih mjera;
- pripremiti program provođenja i provoditi promidžbu radi upoznavanja pučanstva i turista, a posebno školske djece za što bolje preventivno djelovanje usprječavanju nastanka šumskih požara. Postavljati odgovarajuće znakove upozorenja.

Na poljoprivrednim površinama potrebno je :

- spriječiti zatravljanje i obrastanje zemljišta višegodišnjim korovima i raslinjem. Održavati međe i živice, te poljske putove po mogućnosti za prolaz vatrogasnih vozila;
- uklanjati suhe biljke, ostatke nakon provedbe agrotehničkih mjera u trajnim nasadima najkasnije do 1. lipnja tekuće godine;
- osigurati neophodnu opremu i sredstva za gašenje pri spaljivanju otpada;

Od ostaloga inzistirati na sljedećim aktivnostima:

- prije početka požarne sezone čistiti od vegetacije rubni pojas zapuštenih poljoprivrednih površina koje graniče sa šumama, preoravanjem ili drukčije u širini od 5 metara minimalno. Kod šuma 1. kategorije ugroženosti od požara pojas čistiti cijele godine
- saditi biljke pirofobnih svojstava kod sanacije opožarenih površina uz biološku zaštitu mješovitom sadnjom, te zamjenu četinjača autoktonim pionirskim listačama;
- održavati pojaseve uz prometnice;
- uspostaviti suradnju s najbližim meteorološkim postajama radi svakodnevnog mjerenja (u požarnoj sezoni) oborina, temperature i relativne vlage zraka u protekla 24 sata (od 12 sati prethodnog dana do 12 sati tekućeg dana) te izračunavanja stupnja suhoće mrtve

gorive sastojine i meteorološkog indeksa požarne opasnosti. U periodima kad vlažnost zraka u šumskim predjelima padne ispod 25% ograničiti sve djelatnosti te pojačati nadzor nad zadržavanjem i kretanjem u šumama. Ulogu meteorologa proširiti i na mjerenje mikrokline požara i predviđanje promjena smjera i brzina vjetra tijekom požara i na analizu utjecaja klimatskih uvjeta na pojavu šumskih požara.

Na području Parka osigurati provođenje mjere zaštite definiranih Pravilnikom o unutarnjem redu u NP "Krka".

### **5.5. Mjere zaštite od požara električne instalacije**

Obavljati periodična ispitivanja. Verifikaciju propisanih svojstava i karakteristika električnih instalacija provoditi vizualnim pregledom te provjerama i mjerenjima određenih veličina kako bi se utvrdilo slijedeće:

- usklađenost opreme sa zahtjevima sigurnosti i normama,
- korektnost izbora opreme i montaže,
- vidljive greške i oštećenja.

Posebnu pažnju distributer treba obratiti na redovno održavanje. Tijekom pregleda vršiti kontrolu dotrajnosti pojedinih elemenata i kontrolu kvalitete i zaštite vodova, stanje izolatora i vodiča, odvodnika prednapona, opterećenosti niskonaponske mreže i druge potrebne radnje u cilju održavanja elektroenergetskih vodova 20 kV. Također je nužno potrebno stalno čišćenje i održavanje svijetlih pruga dalekovoda. Potrebno je obnoviti elektroenergetski sustav i osposobiti dalekovode oštećene elementarnom nepogodom.

### **5.6. Gromobranske instalacije**

Zaštitu objekata od utjecaja atmosferskih pražnjenja na području Parka izvršiti gromobranskom instalacijom izvedenom na principu Faradayevog kaveza.



U sklopu redovitog održavanja potrebno je vršiti zakonom propisane periodične preglede i ispitivanja te dobivene rezultate uvoditi u propisanu dokumentaciju te vršiti zamjenu oštećene i ne ispravne instalacije.

Gromobransku instalaciju redovno pregledavati i ispitivati sukladno točki 7.1. i 7.2. Pravilnika o tehničkim propisima o gromobranima.

## **5.7. Ostale mjere zaštite od požara**

Ručne i prijevozne vatrogasne aparate redovno kontrolirati i održavati sukladno odredbama Pravilnika o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN br. 35/94. i 103/96.). Također je na ulazu u NP potrebno osigurati minimum vatrogasne opreme za gašenje požara. Po potrebi predvidjeti spremnike vode (5 m<sup>3</sup>) s pripadajućom opremom na teško dostupnim lokacijama radi osiguranja vode za gašenje požara.

Okoliš oko objekata i slobodne prostore redovno čistiti i uklanjati ne potrebni materijal i otpatke. Odrediti mjesta za pušenje i postaviti odgovarajuće oznake za mjesta gdje je dozvoljeno i gdje je zabranjeno pušenje, te oznake zabrane bacanja otpada, opušaka i drugih opasnih predmeta koji mogu izazvati požar.

Posebnu pažnju je potrebo posvetiti zaštiti šume Mačkovica, nasuprot otočića Visovac, na desnoj obali Krke (površine oko 23 ha, s ostacima starih šuma česmine i listopadnom vegetacijom kao zaštitom o gornjem dijelu).

Radi mogućnosti intervencije helikoptera potrebno je urediti još nekoliko heliodroma (Lozovac, Visovačka brina).

## **6. ZAKLJUČAK**

Na osnovu prikaza postojećeg stanja, obrade podataka i prijedloga organizacijskih, tehničkih i drugih mjera može se zaključiti da dostignuti nivo protupožarne zaštite na području

Nacionalnog parka "Krka" nije dovoljan, te da je potrebno uložiti dodatne napore u smislu postizanja prihvatljivih rješenja i dizanja stupnja zaštite na viši nivo.

Analizom svih parametara koji utječu na požarnu ugroženost šuma (vegetacijski pokrov, antropogeni utjecaj, klimatske prilike, matični supstrat i vrsta tla i šumska uređenost) zaključujemo da površina Parka najvećim dijelom pripada području visoke i srednje požarne ugroženosti.

U skladu s navedenim činjenicama te uzevši u obzir postizanje većeg broja značajnih kulturnih i povijesnih objekata i zaštićenih dijelova prirode smatramo da se JU NP "Krka" može razvrstati u II b kategoriju ugroženosti od požara.

Nameće se potreba organiziranja učinkovite zaštite od požara za potrebe JU NP "Krka" osloncem na vlastite i gravitirajuće vatrogasne snage na području i u okruženju NP "Krka".

Obzirom da je na najosjetljivijem dijelu Nacionalnog parka došlo do značajnog poboljšanja stanja vodovodne infrastrukture izgradnjom novih cjevovoda i hidranata, a izgrađeni su i novi pristupni putovi za vatrogasna vozila i tehniku, mogu se osigurati potrebne količine vatrogasne vode za gašenje požara.

## **7. LITERATURA**

1. [http://klima.hr/klima\\_arhiva.php](http://klima.hr/klima_arhiva.php)



2. <http://www.hvz.hr/clanci/autorski-clanci/sumski-pozari-i-pozarna-znanost/>
3. <https://bs.wikipedia.org/wiki/Po%C5%BEar>
4. IVIĆ M., K.J. STARČEVIĆ, M. KEROVEC, G. KNIEWALD, E. KUŠEN, G. LUKAČ, D. MARGUŠ, I. MARTINIĆ, M. MENĐUŠIĆ, D. OMANOVIĆ, Š. SAMAC, M. SANADER, M.S. ALTIĆ, E. TESKEREDŽIĆ, B. VRBEK, K. ZANINOVIĆ ( 2007) : Rijeka Krka i Nacionalni park „Krka“: prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak. Javna ustanova „ Nacionalni park Krka“, Šibenik. str. 928 – 940.
5. KNEŽEVIĆ D., Z. POSAVEC, I. ŽUPANČIĆ, M. MERČEP, D. GAUŠ, J. BLAHA (2010): Priručnik za osposobljavanje vatrogasca, Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb.str. 16 – 17, 21 – 23.
6. KOSIĆ V., D. FABIJANIĆ, R. PETELIN, L. DOBRILA (2012): Procjena ugroženosti od požara – Nacionalni park „Krka“, Protection, d.o.o. Umag - Umago
7. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
8. Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN35/94,110/05,28/10)
9. Pravilnik o uređenju šuma (NN 111/06)
10. Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
11. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 26/03)
12. Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
13. Zakon o šumama (NN 124/10, 140/05, 82/06)
14. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
15. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
16. Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08)