

Analiza i razvoj protupožarne zaštite šuma na otoku Rabu

Peran, Lori

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:391739>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-08**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK
DIPLOMSKI STUDIJ
UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA S LOVNIM GOSPODARENJEM

LORI PERAN

**ANALIZA I RAZVOJ PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ŠUMA NA
OTOKU RABU**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

**ANALIZA I RAZVOJ PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ŠUMA NA
OTOKU RABU**

DIPLOMSKI RAD

| | |
|-----------------------|---|
| Diplomski studij: | Uzgajanje i uređivanje šuma s lovničkim gospodarenjem |
| Predmet: | Šumske melioracije krša |
| Ispitno povjerenstvo: | 1. (mentor) prof. dr. sc. Damir Barčić 2. (član) prof. dr. sc. Željko Španjol 3. (član) izv. prof. dr.sc. Roman Rosavec |
| Student: | Lori Peran |
| JMBAG: | 0068219441 |
| Datum odobrenja teme: | 04.05.2021. |
| Datum predaje rada: | 13.09.2022. |
| Datum obrane rada: | 23.09.2022. |

Zagreb, rujna, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

| | |
|----------------------|---|
| Naslov: | Analiza i razvoj protupožarne zaštite šuma na otoku Rabu |
| Autor: | Lori Peran |
| Adresa autora: | Banjol 611, 51280 Rab |
| Mjesto izradbe: | Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu |
| Vrsta objave: | Diplomski rad |
| Mentor: | Prof. dr. sc. Damir Barčić |
| Izradu rada pomogao: | - |
| Godina objave: | 2022. |
| Opseg: | 33 str., 16 slika, 9 tablica i 20 navoda literature |
| Ključne riječi: | Otok Rab, požar, protupožarna zaštita, preventiva, vatrogasci |
| Sažetak: | <p>Šumski požari jedan su od najvećih destabilizatora šumskih ekosustava. Iz tog razloga provode se razne mjere kako bi se spriječio nastanak i širenje požara. Otok Rab zbog svoje mediteranske klime i vegetacije često biva u klasi vrlo velike opasnosti od požara, osobito tijekom ljetnih mjeseci. Protupožarna zaštita na otoku sastoji se od dobro razrađene preventive i jake i uigrane operative. U prvom dijelu rada detaljno su analizirane i opisane mjere preventive, dok se u drugom dijelu opisuje organizacija gašenja požara na primjeru iz 2012. godine, te broj požara u posljednjih desetak godina. Obizrom na vrlo malenu opožarenu površinu po jednom požaru možemo zaključiti da otok Rab ima dobro razrađenu protupožarnu zaštitu.</p> |

BASIC DOCUMENTATION CARD

| | |
|------------------------|---|
| Title: | Analysis and development of forest fire protection on the island of Rab |
| Author: | Lori Peran |
| Address of Author: | Banjol 611, 51280 Rab |
| Thesis performed at: | Faculty of Forestry and Wood Technology, University of Zagreb |
| Publication Type: | Master's thesis |
| Supervisor: | Prof. dr. sc. Damir Barčić |
| Preparation Assistant: | - |
| Publication year: | 2022. |
| Volume: | 33 pages, 9 tables, 16 figures and 20 references |
| Key words: | Island of Rab, fire, fire protection, preventive, fireman |
| Abstract: | <p>Forest fires are one of the biggest destabilizers of forest ecosystems. For this reason, various measures are implemented to prevent the occurrence and spread of fires. Due to its Mediterranean climate and vegetation, the island of Rab is often in the category of very high fire risk, especially during the summer months. Fire protection on the island consists of well-developed prevention and strong and well-coordinated operations. In the first part of the paper, preventive measures are analyzed and described in detail, while in the second part, the organization of firefighting is described using an example from 2012, and the number of fires in the last ten years. Considering the very small burned area per fire, we can conclude that the island of Rab has well-developed fire protection.</p> |

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI | OB FŠDT 05 07 |
| | | Revizija: 2 |
| | | Datum: 2.2.2021. |

„Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.“

Zagreb, 23. rujna 2022. godine

vlastoručni potpis

Lori Peran

SADRŽAJ

| | |
|---|-------------|
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA | I |
| BASIC DOCUMENTATION CARD | II |
| SADRŽAJ | IV |
| POPIS SLIKA | VII |
| POPIS TABLICA | VIII |
| 1. UVOD | 1 |
| 1.1 Šumski požari | 1 |
| 1.1.1 Definicija i podjela šumskih požara | 1 |
| 1.2.2. Šumsko gorivo | 3 |
| 1.1.3. Odnos klimatskih prilika na šumske požare | 3 |
| 1.1.4. Vegetacija i šumski požari | 4 |
| 1.2. Područje istraživanja | 5 |
| 1.2.1. Geografski položaj | 5 |
| 1.2.2. Klima | 6 |
| 1.2.3. Vegetacijska obilježja | 7 |
| 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA | 9 |
| 3. MATERIJALI I METODE | 10 |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA | 11 |
| 4.1. Povijest vatrogastva na otoku Rabu | 11 |
| 4.2. Organizacija zaštite od požara na otoku Rabu..... | 12 |
| 4.2.1. Plan zaštite šuma od požara..... | 14 |
| 4.2.2. Procjena opasnosti šuma od šumskog požara..... | 14 |
| 4.2.3. Videosustav za otkrivanje i nadzor šumskih požara | 15 |
| 4.2.4. Motriteljsko - dojavna služba..... | 16 |
| 4.2.5. Protupožarne prosjeke i ceste..... | 18 |
| 4.2.6. Preventivno informiranje otočana..... | 24 |
| 4.2.7. Klase opasnosti od nastanka šumskih požara | 25 |
| 4.2.8. Ostale mjere preventive | 26 |
| 4.3. Organizacija gašenja požara na primjeru požara iz Supetarske Drage 2012. godine..... | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4. Broj požara otvorenog prostora u razdoblju od 2011. do 2021. godine..... | 29 |
| 5. ZAKLJUČAK | 31 |
| LITERATURA..... | 32 |

POPIS SLIKA

Slika 1. Trokut gorenja (Izvor: <https://exactosystem.com/1019-what-is-the-optimal-temperature-for-burning-wood.html>)

Slika 2. Utjecaj vjetra na širenje vatre (Izvor: <https://gfmc.online/wp-content/uploads/EuroFire-Training-Materials-EF2-Techniques-BCMS.pdf>)

Slika 3. Geografski položaj otoka Raba (izvor: Google Maps)

Slika 4. Poluotok Kalifront (Izvor: <https://bestofrab.com/kulturno-povijesna-bastina/otok-rab/povijest-raba>)

Slika 5. Vatrogasni dom i spremište DVD-a Rab u crkvi sv. Katarine (Izvor: DVD Rab)

Slika 6. Vatrogasna četa DVD-a Rab dana 2.05.1953. (Izvor: DVD Rab)

Slika 7. . Presentacija vatrogasnih vozila i opreme te pokaznih vježbi u sklopu obilježavanja 75. obljetnice formiranja prve vatrogasne čete

Slika 8. Osmatranje pomoću video nadzora (Izvor: DVD Rab)

Slika 9. Specijalno višenamjensko plovilo "EKO Rab" (Izvor: DVD Rab)

Slika 10. Novoizgrađena protupožarna prosjeka s elementima ceste na dionici Pidoka-Mel (Izvor: <https://www.rabdanas.com/index.php/vijesti/item/4736-dovrsenjem-izgradnje-prospeke-pidoka-mel-osigurana-vazna-linija-protupozarne-obrane-sumovitog-poluotoka-kalifront>)

Slika 11. Rampa na ulazu u šumu Dundo (Izvor: DVD Rab)

Slika 12. Znakovi upozorenja i zabrane loženja vatre (Izvor: DVD Rab)

Slika 13. Prognoza opasnosti od Šumskih požara za 22.08.2022.

Slika 14. Požar na elektrovodu (Izvor: DVD Rab)

Slika 15. Lokacija požara u Supetarskoj Dragi 23.07.2012.

Slika 16. Požar u Supetarskoj Dragi 23.07.2012. (Izvor: DVD Rab)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Vozila kojima raspolaže vatrogasna zajednica otoka Raba

Tablica 2. Stupnjevi opasnosti od šumskog požara

Tablica 3. Primjer hodograma za gospodarsku jedinicu Kalifront

Tablica 4. Pregled protupožarnih prosjeka za gospodarsku jedinicu Kamenjak

Tablica 5. Pregled protupožarnih prosjeka za gospodarsku jedinicu Kalifront

Tablica 6. Pregled protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste za G.J. Kalifront

Tablica 7. Pregled protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste za G.J. Kamenjak

Tablica 8. Broj požara otvorenog prostora od 2011. do 2021. godine

Tablica 9. Opožarena površina u razdoblju od 2018. do 2021. godine

1. UVOD

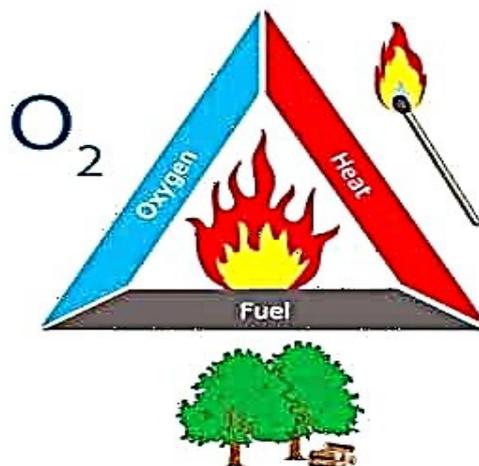
1.1. Šumski požari

Šumski požari osim ogromnih materijalnih (društveno-ekonomskih) posljedica primarno predstavljaju snažan ekološki destabilizator u prirodi, zato je njihovo poznavanje bitno. Požari u velikoj mjeri ugrožavaju i narušavaju stabilnost šumskog ekosustava na mediteranskom području koji je u uskoj vezi s biološkom raznolikošću i trajno održivim razvojem. Poznavanjem čimbenika koji uvjetuju nastanak šumskih požara, kao i čimbenike koji uzrokuju početno širenje vatre, bitno je zbog smanjenja opožarene površine te pripreme i vođenja preventivnih aktivnosti (Španjol i dr. 2011).

1.1.1. Definicija i podjela šumskih požara

Prema Dimitrovu (1987) šumskim se požarom naziva stihijsko, nekontrolirano rasprostiranje vatre po šumskoj površini bez obzira na njezin intenzitet. Vatrom na šumskoj površini smatraju se sva zapaljenja i izgaranja trave i žbunja, svih vrsta drveća, drvnih materijala, raslinja te njihovih otpadaka, bolesnog drveća, suharaka, lišća, iglica, češera i dr.

Za nastanak vatre potrebna su tri osnovna elementa: goriva tvar, kisik i određena količina topline.



Slika 1. Trokut gorenja (Izvor: <https://exactosystem.com/1019-what-is-the-optimal-temperature-for-burning-wood.html>)

Šumski požari mogu se podijeliti prema:

- a) Načinu postanka:
 1. Prirodni (nekontrolirani, divlji, stihijski)
 2. Umjetni (kontrolirani, planirani)

Prirodni požari su oni koji nisu pod kontrolom sturčnjaka ili neke druge osobe za razliku od umjetnih koji su pod stalnom kontrolom stručnjaka.

Također je veliki broj antropogenih uzroka požara kao što su šumski požar izazvan iskrom uslijed kvara na električnim vodovima, izazvan iskrenjem kočnica vlaka ili padom električnog voda, izazvan ispuhom (ispuštanje užarenih ugljikovih depozita, vrući katalitički pretvarač) i kočnicama vozila koja prometuju, izazvan iskrama iz motora i strojeva (npr. motorne pile) u industriji, šumarstvu i poljoprivredi, izazvan oružjem, izazvan svim tipovima spaljivanja koroza i požara raslinja na poljoprivrednom zemljištu, izazvan paljenjem smeća u službenim ili ilegalnim deponijama (smetlišta), nenamjerno izazvan užarenim predmetima korištenima od strane ljudi, kao što su vatromet, cigarete, vrući pepeo u domaćinstvu.

- b) Prema tipu gorivog materijala:
 1. Podzemni požar
 2. Prizmeni požar ili niski požar
 3. Požar krošanja ili visoki požar
 4. Požar osamljenog drveća i grmlja

Podzemni ili požar tla zahvaća humus i tresetne slojeve tla koji su ispod šumske organske prostirke ili nerazgrađenog dijela površinskog sloja šumskog tla. Napreduju vrlo polagano ali stalno. Podzemni požar može trajati nekoliko mjeseci, te stalno prijete opasnost da izbije na površinu i prijeđe u prizemni požar. Štete su velike zbog stradavanja korijenja drveća koje se potom suši. Takav požar se vrlo teško otkriva i teško gasi.

Prizemni požar nastaje kada se zapali gorni sloj šumske organske prostirke, podstojno grmlje i pomladak šumskog drveća. To je najčešći tip požara koji se pojavljuje u svim tipovima šuma.

Požar u krošnjama ili visoki požar je ona vrsta požara koja uništava čitav šumski ekosustav.

On je ograničen pretežno na šume četinjača. Kod tzv. letećih požara vatra se širi s jedne krošnje na drugu. Potpomgnut vjetrom ovaj požar može uništiti velike komplekse šuma.

Požar osamljenog drveća i grmlja nastaje obično od udara groma i stabla tad čitava izgore. (Španjol i dr. 2008).

1.1.2. Šumsko gorivo

Poznavanje obilježja šumskih goriva jedan je od najvažnijih faktora u problematici šumskih požara. Pored klimatskih prilika i dostupnosti kisika potencijalno šumsko gorivo je naznačeno kao glavni čimbenik nastanka i širenja požara.

Potencijalno šumsko gorivo je cjelokupni materijal koji se nalazi iznad mineralnog dijela tla. Ono se sastoji od prizemnog sloja, sloja otpalog materijala, sloja posječenog materijala, travne vegetacije, sloja prizemnog rašća, sloja grmlja i sloja drveća. Po svojoj prirodi to gorivo može biti živo (živi biljni materijal) i mrtvo (odumrli biljni materijal) (Rosavec i dr. 2013). Prema Bilandžiji (1995) to se gorivo međusobno razlikuje po mogućnosti zapaljenja i brzini gorenja u određenim vremenskim uvjetima, a utjecaj na razvitak i tijek požara ima prostorni horizontalni i vertikalni slijed goriva (Bilandžija i Lindić, 1993).

1.1.3. Odnos klimatskih prilika na šumske požare

Ako je goriv matrijal dovoljno vlažan, tada čak ni jak vjetar nemože uvjetovati brzo širenje požara. U uvjetima kad se već stvorio razbuktali požar, vjetar pomaže da se gorivi materijal uz požarnu površinu temeljito isuši, što ubrzava daljnje širenje vatre.

Najvažniji klimatski pokazatelji koji se uzimaju u obzir su vlaga i oborine jer su oni uz toplinu najzančajniji za rast i razvoj biljaka, te povezani sa zapaljivošću gorive tvari. Sušna i prevlažna razdoblja u godini od posebnog su značaja za vatrogasnu preventivu i sanaciju izgorjele površine. Za širenje šumskog požara posebno važnu ulogu ima i vjetar (Španjol i dr. 2008).

Vjetar djeluje na razvoj požara mehanički jer prenosi iskre i plamen. Isto tako stalnim donošenjem kisika podržava i rasplamsava vatru.

Uz vjetar na požare mogu, utjecati i oborine. Kiša će imati efekt kvašenja požara, mada stupanj do kojeg će kiša utjecati na ponašanje požara može uvelike varirati zavisno od količine oborina i trajanja kiše: tamo gdje kiša pada stalno i kontinuirano u dugom vremenskom razdoblju, goriva tvar će apsorbirati više vlage i neće biti lako zapaljiva. Veliki kratkotrajni pljusak u kratkom vremenskom periodu neće u velikoj mjeri utjecati na sadržaj vlage u površinskoj gorivoj tvari što znači da će ona biti lakše zapaljiva (Barčić i dr. 2020).



Slika 2. Utjecaj vjetra na širenje vatre (Izvor: <https://gfmcoonline/wp-content/uploads/EuroFire-Training-Materials-EF2-Techniques-BCMS.pdf>)

1.1.4. Vegetacija i šumski požari

Poznato je da su primorske šumske fitocenozе s obzirom na suše klimatske uvjete, te kseromorfnu građu flornog pokriva, u pravilu lakše zapaljive od kontinentalnih šuma. Kako mediteranske vrste imaju obilje smole (četinjače) ili eterična ulja, tako su i s tog gledišta ugroženije od požara. Isto tako su i četinjače podložnije požarima od listopadnih šuma koje su teže zapaljive i slabije podržavaju vatru.

U mediteranskom području zbog velike frekvencije ljudi tijekom turističke sezone iznimnu opasnost predstavljaju neuređene, nečišćene i nenjegovane borove sastojine, posebice uz turističke destinacije gdje je velika vjerojatnost izbijanja požara zbog nemara i nepažnje. Isto tako, ako se izgrađene protupožane ceste ne održavaju, brzo obrastu vrstama koje su sklone lakom zapaljenju (Španjol i dr. 2008).

Prema Bertovići i Lovriću (1987.) obzirom na stupanj zapaljivosti i brzinu širenja požara šumska vegetacije može se podijeliti na:

I - prirodno nezapaljiva vegetacija, prirodni uvjeti za nastanak šumskog požara vrlo su mali (močvarni tipovi vegetacije, poplavne šume gdje prevladavaju hidrofilne vrste)

II - teško zapaljiva vegetacija, vjerojatnost nastanka šumskog požara mala (većina listopadnih šuma brdskog i nižeg gorskog pojasa)

III - umjereno zapaljiva vegetacija, vjerojatnost nastanka šumskog požara umjerena (crnogorične šume visokogorskog, te nižeg i višeg pretplaninskog pojasa)

IV - lako zapaljiva vegetacija, vjerojatnost nastanka šumskog požara velika (kserofitne listopadne submediteranske šume)

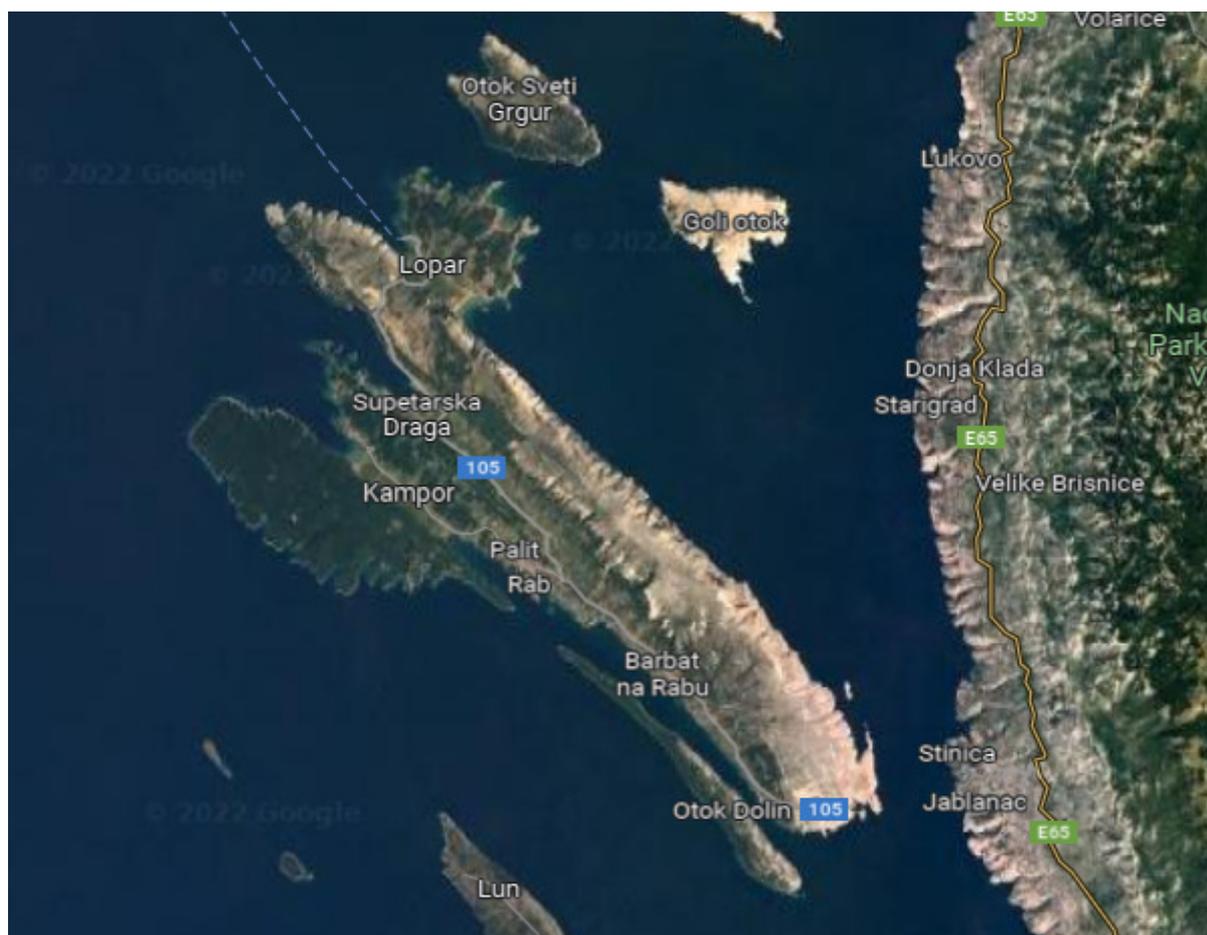
V - vrlo i krajnje zapaljiva vegetacija – vjerojatnost nastanka šumskog požara vrlo velika (sredozemne vazdazelene šume s makijama i garizima, šumske borove kulture)

1.2. Područje istraživanja

1.2.1. Geografski položaj

Otok Rab pripada kvarnerskoj skupini otoka, a geografski je smješten između $44^{\circ} 41'$ i $44^{\circ} 51'$ sjeverne širine i $14^{\circ} 53'$ istočne dužine. Površina otoka zajedno s manjim otočićima iznosi 86,14 km². Najveća dužina otoka Raba od rta Gavranić do rta Sorinj iznosi 22 km. Obzirom na njegov dosta nepravilni oblik, širina otoka varira, pa tako na najužem dijelu širina iznosi 3 km, dok je na najširem dijelu 10 km.

Pružanje otoka Raba je u smjeru sjeverozapad-jugoistok, paralelno uz kopno podvelebitskog primorja. Najbliži kopnu je jugoistočni dio, odnosno rt Gavranić. Od susjednih otoka otok Rab je najviše primaknut otoku Pagu (rtu Lun), od kojeg je odvojen Paškim kanalom koji jugoistočnim dijelom prelazi u Podvelebitski kanal. Taj ga kanal dijeli na sjeveroistočnom dijelu od kopna. Između Raba i Krka nalaze se Senjska vrata. Od otoka Cresa i Lošinja Rab dijeli široki morski rukavac Kvarnerić. Između južnog dijela otoka Raba, Banjola i Barbata, te nenaseljenog otoka Dolina pruža se Barbatski kanal. Od poluotoka Frkanj do sjevernog rta Dolina nalaze se Rapska vrata koja vode od Paškog kanala u uvalu Sv. Eufemije i gradsku luku (Španjol, 1995).



Slika 3. Geografski položaj otoka Raba (izvor: Google Maps)

1.2.2. Klima

Otok Rab ima sredozemnu klimu sa dugim toplim ljetima i blagim zimama. Za klimatska obilježja i njegovu mikroklimatsku diferencijaciju na sjevernojadranskom prostoru, odnosno otvorenošću prema moru, bitna su dva geografska čimbenika. To su otvorenost, tj. maritimna ekspozicija prema pučini (Kvarneriću), i zaštitna uloga vapnenačkog grebena Kamenjak (Španjol, 1995).

Brdo Kamenjak predstavlja prirodni "zid" koji štiti otok od hladnih i suhih sjeveroistočnih vjetrova (bure). Dokaz tome je sjeveroistočna strana otoka na kojoj se pojavljuje specifična vegetacija koja uspijeva u tim ekstremnim uvjetima ili njen potpuni izostanak (goli kamenjar). Relativno visoke zimske temperature na Rabu najznačajnije su obilježje njegove mediteranske klime. Zimski mjeseci imaju srednju mjesečnu temperaturu iznad 7°C, a najhladniji je siječanj. Najtopliji je mjesec srpanj s prosječnom temperaturom od 23,7°C. Srednja godišnja temperatura iznosi 15°C.

Srednje trajanje insolacije kreće se od 11 sati dnevno u srpnju do 3 sata dnevno u prosincu.

Oborine na Rabu javljaju se najčešće u obliku kiše, snijeg je vrlo rijedak. Rab ima prosječno

godišnje 1108,8 mm oborina. Najniža relativna vlažnost zraka je u srpnju kada iznosi 59%, dok su studeni i prosinac sa 70% najvlažniji. Godišnji srednjak vlažnosti iznosi 65%.

Veliku važnost za formiranje klime te utjecaj na vegetaciju, tlo i ostale gospodarske djelatnosti na ovom prostoru imaju vjetrovi. Najznačajni vjetrovi za otok Rab su bura i jugo. Bura je hladan i suh vjetar koji dolazi s kontinenta, u ovom slučaju najjača bura dolazi s Velebita i često donosi posolicu koja negativno djeluje na prirodnu vegetaciju i poljoprivredne kulture. Jugo najčešće i najjače puše u zimskim i jesenskim mjesecima, dolazi sa juga i jugoistoka te donosi relativno topao i vlažan zrak uglavnom uz kišu.

1.2.3. Vegetacijska obilježja

Prema Španjolu (1995.) vegetacija otoka Raba može se dijeliti na:

- Vegetaciju šuma, makije i gariga
- Vegetaciju suhih travnjaka i kamenjarskih pašnjaka
- Vegetaciju na smetištima i gaženim površinama
- Močvarnu vegetaciju
- Vegetaciju morskih žala
- Vegetaciju stijena, točila i pećina

Najznačajniji šumski kompleks na Rabu je Kalifront. Površina iznosi 1266,86 ha, od čega 1164,30 otpada na gospodarske šume, a 106,51 na šumu s posebnom namjenom-posebni rezervat šumske vegetacije Dundo (Španjol, 1995). Šuma Dundo je od 1949. godine pod stalnom zaštitom države, a danas je u kategoriji posebnog rezervata šumske vegetacije. Jedna je od rijetkih očuvanih šuma hrasta crnike na Mediteranu.

Šume Dundo i Kalifront tvore suvisli kompleks šuma hrasta crnike u različitim uzgojnim i degradacijskim oblicima. Na osnovi pokusnih ploha postavljenih u svrhu fitocenoloških i pedoloških istraživanja (Đ. Rauš 1974) zabilježene su sljedeće zajednice:

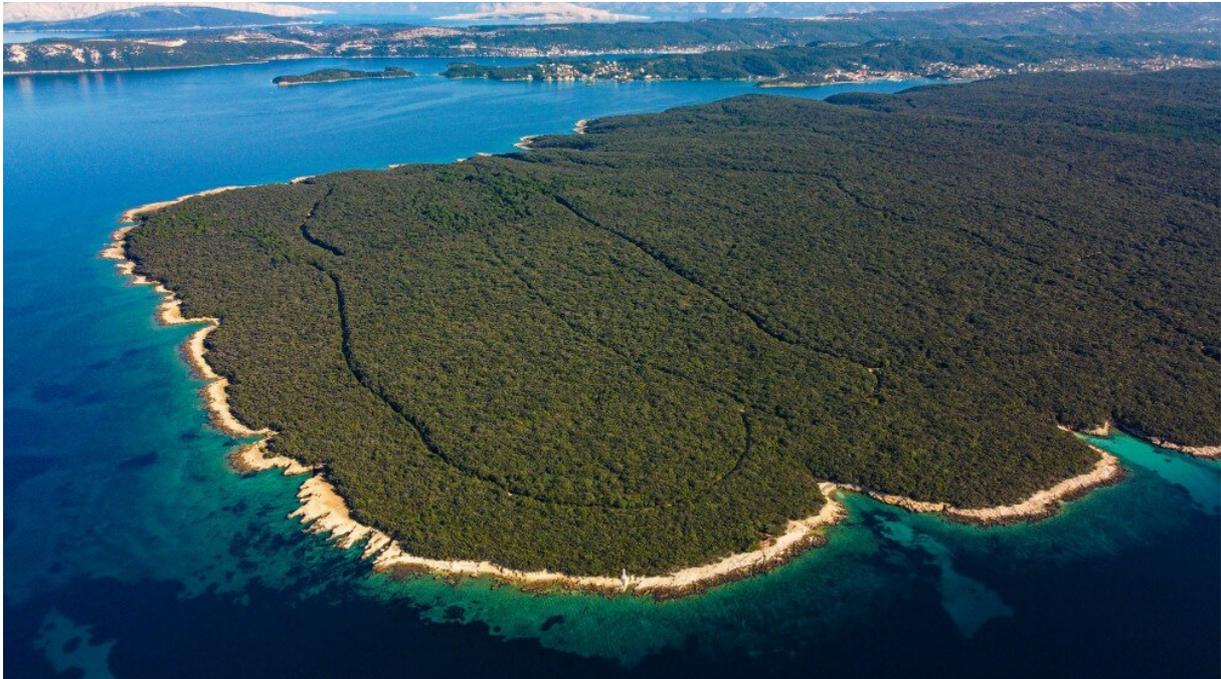
- *Fraxino orni-Quercetum ilicis tipicum* Horvatić 1958 – tipična šuma hrasta crnike
- *Fraxino orni-Quercetum ilicis ericetosum* Rauš 1974 – šuma hrasta crnike s velikim vrijesom
Facijes: *Quercus pubescens* – šuma hrasta crnike s velikim vrijesom i meduncem

1. UVOD

Šumski predjel Fruga čini 370 ha šume hrasta crnike visokog uzgojog oblika i 622 ha ogoljenog šumskog zemljišta (Španjol, 1995). Fruga je stara klimaksna šuma hrasta crnike, te se smatra da se radi o šumi visokog uzgojnog oblika.

Unošenje borova na Rab započinje šumarski inženjer Pravdoje Belija. Tad su osnovane kulture alepskog, primorskog i crnog bora, te skupine i pojedinačna stabala pinijske i brucijske bora (Španjol, 1995).

Najveća područja pošumljena borovim kulturama su poluotok Frkanj, Komrčar, dio Kamenjaka iznad naselja Banjol, područje uz Barbatski kanal, Dolin, djelovi Lopara, dio poluotoka Sorinj, te još neke manje površine.



Slika 4. Poluotok Kalifront (Izvor: <https://bestofrab.com/kulturno-povijesna-bastina/otok-rab/povijest-raba>)

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati protupožarnu zaštitu šuma koja se uspješno dugi niz godina provodi na otoku Rabu. Detaljno će se prikazati organizacija protupožarne prevetive koja se redovito provodi na otoku, osobito tijekom ljetne sezone kada je stupanj opasnosti od požara vrlo visok. Također će se istražiti povijest i razvoj dobrovaljnog vatrogasnog društva Rab kao nosioca operativnih snaga na otoku, te uspješnost u gašenju požara većih razmjera. Sve naveden aktivnosti u korelaciji su sa brojem požara i zahvaćenom malom površinom po broju požara koja će se prikazati kroz grafove.

3. MATERIJALI I METODE

U ovom radu korištene su metode analize, metoda sinteze i metoda kompilacije na temelju postojećih znanstvenoistraživačkih radova i njihovih rezultata.

Također su korišteni podaci iz Plana zaštite šuma od požara izrađenog od strane šumarije Rab, te podaci iz planova operativne provedbe mjera za područje Grada Raba i Općine Lopar. Ostali materijali i podaci iz grafova dobiveni su na temelju višegodišnjih opažanja i evidencije DVD-a Rab.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Povijest vatrogastva na otoku Rabu

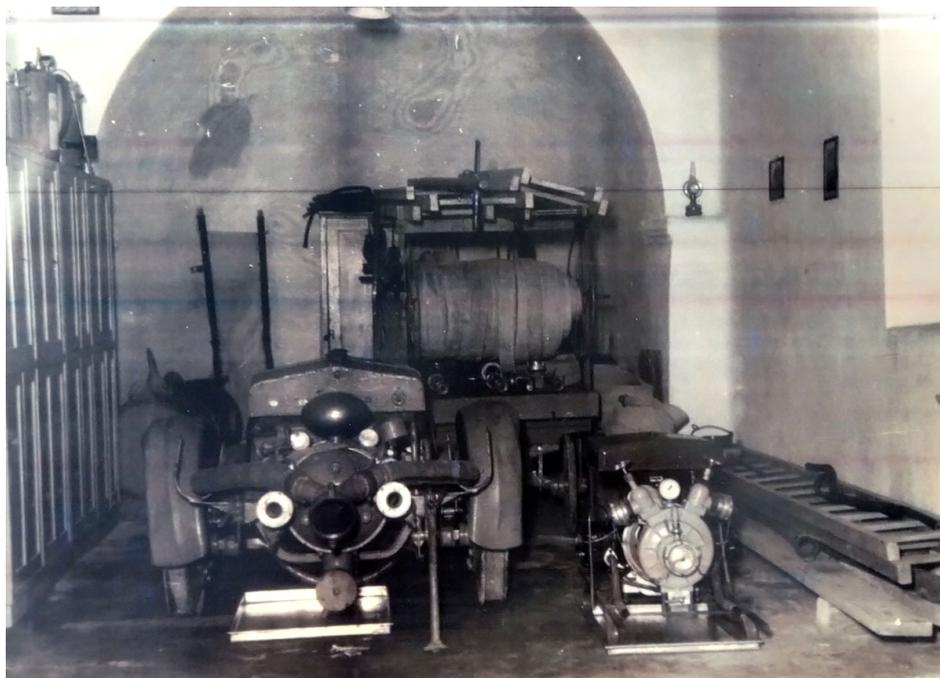
Prvi pokušaj organiziranja bio je 1938. godine kada se htjela formirati grupa ljudi koja bi se osposobila za gašenje požara. Povod tome bio je požar koji je poharao Knežev dvor, a kako na otoku nije bilo vatrogasne postrojbe požar je praktički uništio unutrašnjost Kneževog dvora. Vatrogasna postrojba iz Senja koja je za tu prigodu pozvana jednostavno je bila pre daleko da bi mogla reagirati na vrijeme.

Tijekom II. Svjetskog Rata, kapitulacijom Italije 1943., u čijoj je okupacijskoj zoni bio i otok Rab, iz logora u Kampur zaplijenjena je jedna vatrogasna crpka marke "Bergoni" i nešto vatrogasne opreme. Crpka je zajedno sa opremom dočekala oslobođenja otoka 1945.

Po oslobođenju, kada je počela organizacija javnog i gospodarskog života na otoku, stvoreni su objektivni uvjeti da se pristupi organizaciji zaštite od požara. Tako je dana 6. veljače 1946. formirano Dobrovoljno vatrogasno društvo Rab koje u kontinuitetu djeluje sve do danas. Vatrogasna crpka "Bergoni" bila je okosnica formiranja vatrogasne čete u novoformiranom DVD-u Rab sa zadaćom gašenja požara na otoku Rabu. Tadašnja vatrogasna četa brojila je 34 člana.

Prilikom osnivanja DVD-a kao spremište za tehniku i radionice za održavanje iste, uzet je prostor crkvice sv. Katarine na Kaldancu. To je bio prvi vatrogasni dom od 1946. pa sve do 1963. kada je izgrađen vatrogasni dom u kojem DVD Rab djeluje i danas.

Godine 1982. osniva se i DVD Lopar.



Slika 5. Vatrogasni dom i spremište DVD-a Rab u crkvi sv. Katarine (Izvor: DVD Rab)



Slika 6. Vatrogasna četa DVD-a Rab dana 2.05.1953. (Izvor: DVD Rab)

4.2. Organizacija zaštite od požara na otoku Rabu

Zaštita od požara na otoku Rabu sastoji se od dobro razrađene vatrogasne preventive te jake i uigrane operative. Preventivne mjere su usmjerene na rano spriječavanje nastanka požara, a ako i nastane, tada na njegovu ranu detekciju i gašenje. Vatrogasnu prevetivu provode svi stanovnici otoka što se svrstava u sociološki fenomen. Sve operativne mjere pokazale su se izuzetno korisne i prilikom većih požara koji su poharali otok (Ličina, 2013).

Preventivne mjere, osobito tijekom ljetnih mjeseci provode vatrogasne postrojbe DVD-a Rab i DVD-a Lopar, Šumarija Rab, zaposlenici nastavno – pokusnog šumskog objekta Šumarskog fakulteta u Zagrebu "Sv. Mara", ophodnja policijske postaje Rab, Grad Rab, Općina Lopar, komunalna društva, lokalni mediji te svi građani otoka kao najvažniji subjekti.

Vatrogasne postrojbe organiziraju edukaciju pučanstva iz protupožarne zaštite, te kroz svoju redovnu djelatnost ukazuju na nedostatke protupožarne zaštite otoka, izvršavaju obilasku terena, utvrđuju organizacijske mjere zaštite od požara, sudjeluju u davanju mišljenja o prohodnosti pristupnih cesta, vrše promidžbene aktivnosti i sl.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA



Slika 7. Presentacija vatrogasnih vozila i opreme te pokaznih vježbi u sklopu obilježavanja 75. obljetnice formiranja prve vatrogasne čete (Izvor: <https://www.rabdanas.com/index.php/vijesti/item/5982-clanice-i-clanovi-dvd-a-rab-svecano-obiljezili-75-obljetnicu-formiranja-prve-vatrogasne-cete>)

Operativne vatrogasne snage otoka su isključivo dobrovoljne. Prema podacima iz Plana operativne provedbe mjera za Grad Rab 2022. godine na otoku su raspoređena ukupno 93 operativna vatrogasca od čega 51 operativnih vatrogasaca u DVD-u Rab te 43 u DVD-u Lopar.

Tablica 1. Vozila kojima raspolaže vatrogasna zajednica otoka Raba

| Garažni broj | Tip vozila | Marka vozila | Spremnik vode | Spremnik pjenila | Postrojba |
|--------------|----------------|---------------------|---------------|------------------|-----------|
| Rab 1 | Navalno | Mercedes Atego | 3400 | 250 | DVD Rab |
| Rab 2 | Srednje šumsko | Mercedes Unimog 500 | 3800 | 300 | DVD Rab |
| Rab 3 | Kombinirano | Citroen Jumper | 800 | 20 | DVD Rab |
| Rab 4 | Šumsko | Mercedes Unimog 100 | 1600 | 20 | DVD Rab |
| Rab 5 | Navalno | TAM 170 | 3800 | 50 | DVD Rab |
| Rab 6 | Zapovjedno | Lada Niva | - | - | DVD Rab |

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

| <i>Rab 7</i> | <i>Autocisterna</i> | <i>rashodovano</i> | <i>rashodovano</i> | - | <i>rashodovano</i> |
|--------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----|--------------------|
| Rab 8 | Navalno | Mercedes Atego | 2700 | 200 | DVD Rab |
| Rab 9 | Kombi | Opel Vivaro | - | - | DVD Rab |
| Lopar 1 | Kombinirano | Mercedes Sprint | 400 | 20 | DVD Lopar |
| Lopar 2 | Navalno | Iveco | 1000 | 30 | DVD Lopar |
| Lopar 3 | Zapovjedno | Nissan | - | - | DVD Lopar |
| Lopar 4 | Autocisterna | MAN | 10000 | - | DVD Lopar |

4.2.1. Plan zaštite šuma od požara

S ciljem zaštite šuma koje su posebno prirodno bogatstvo poduzimaju se mjere za otkljanjanje uzroka nastajanja i širenja požara, te mjere za otkrivanje i dojavu požara. U svrhu provođenja organizacijskih zadaća i mjera u zaštiti šuma od požara šumarije su dužne izraditi godišnji Plan zaštite šuma od požara i dostaviti ga nadležnoj upravi šuma podružnici koja sastavlja zajednički plan na razini uprave šuma podružnice sa zbirnim podacima planova šumarija.

Plan zaštite šuma od požara sadrži:

1. Procjenu opasnosti šuma i šumskog zemljišta od požara
2. Ustrojstvo videosustava otkrivanja i nadzora šumskih požara
3. Ustrojstvo motriteljsko-dojavne službe
4. Ustrojstvo interventnih skupina radnika na kršu i jedinica za gašenje požara na kontinentu
5. Popis opreme i sredstava za zaštitu šuma od požara po mjestu smještaja
6. Pregled protupožarnih prosjeka
7. Pregled protupožarnih prosjeka s elementima cesta
8. Radove na zaštiti šuma od požara (kresanje i uklanjanje granja)
9. Pregledne zemljovide

4.2.2. Procjena opasnosti šuma i šumskog zemljišta

Procjena ugroženosti šuma od požara na području šumarije Rab izrađuje se po Pravilniku o zaštiti šuma od požara (NN 33/14). Parametri koji na bilo koji način utječu na

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

ugroženost šuma od požara su mnogobrojni i različiti, a u Pravilnik ulaze samo oni koji se smatraju najbitnijima. To su:

- a) Vegetacijski pokrov (vrsta drveća, sklop, prizemno raslinje)
- b) Antropogeni utjecaj
- c) Klimatske prilike
- d) Stanište (matični supstrat i vrsta tla)
- e) Orografija
- f) Šumski red

Svi ti čimbenici mogu se naći u šumsko-gospodarskim osnovama gospodarskih jedinica, područja i u programima gospodarenja šumama pravnih osoba koje gospodare šumama i šumskim zemljištem. Ujecaj svih čimbenika izražava se zbrojem bodova čija vrijednost iznosi najmanje 115, a najviše 580 bodova.

Ovisno o broju bodova sve šume u Republici Hrvatskoj, prema opasnosti od šumskog požara razvrstavaju se u četiri stupnja.

Tablica 2. Stupnjevi opasnosti od šumskog požara

| STUPANJ | OPASNOST | BROJ BODOVA |
|----------------|-----------------|--------------------|
| I | Vrlo velika | Više od 480 |
| II | Velika | 381-480 |
| III | Umjerena | 281-380 |
| IV | Mala | Do 280 |

4.2.3. Videosustav za otkrivanje i nadzor šumskih požara

Od srpnja 2009. godine u funkciju su stavljene dvije kamere za video nadzor. Kamere su postavljene u gradu Rabu i na brdu Kamenjak. Motrenje se vrši iz vatrogasnog operativnog centra DVD-a Rab. Time je videonadzorom pokriveno oko 80% teritorija i akvatorija otoka Raba. Njime je pokriven zapadni kompleks otoka Raba koji je posebno osjetljiv jer se na tom dijelu nalazi šuma Dundo. Šume sjevernog kompleksa, na području Općine Lopar nisu pokrivene videonadzorom.



Slika 8. Osmatranje pomoću video nadzora (Izvor: DVD Rab)

4.2.4. Motriteljsko – dojavna služba

Motriteljsko – dojavna služba je protupožarna preventivna služba koja ima zadaću trenutačnog otkrivanja i dojave požara otvorenog prostora, a obuhvaća motrenje s motrionice ili motriteljskog mjesta te ophodarenje.

Ophodarenje je dio motriteljsko – dojavne službe kojim se na dinamičan način (obilaskom terena) motri okolina radi brzog uočavanja požara.

Sustav protupožarnih ophodnji čine ophodari Šumarije Rab. Ophodnje se vrše sukladno Planu zaštite šuma od požara u šumariji Rab, te hodogramu koji je njegov sastavni dio. Hodogram je detaljno razrađen raspored kretanja ophodara po imenima u smjenama te satnici i trasama obilaska.

Služba se sastoji od dvije ophodarske jedinice koje ophodare na području gospodarskih jedinica „Kalifront“ i „Kamenjak“. Raspored dežurstva za svaki mjesec tijekom protupožarne sezone sastavlja upravitelj šumarije.

Ophodarska službu opremljena je opremom za početno gašenje i osiguran im je kontakt sa Vatrogasnim operativnim centrom DVD-a Rab.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 3. Primjer hodograma za gospodarsku jedinicu „Kalifront“

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Šumarija | 10:00 |
| Rampa Frkanj | 10:10 |
| Punta Frkanja | 10:15–10:30 |
| Rampa Frkanj | 10:35 |
| Ćifnata | 10:50-11:05 |
| Kristofor | 11:15 –11:45 |
| Rampa Dundo | 12:00 |
| Valsika | 12:15-12:25 |
| Armata | 12:35-12:45 |
| Odvoiak Perla (slijepa pr.) | 13:00- 13:10 |
| Perla | 13:25-13:35 |
| Sv. Mara (pauza) | 13:45-14:15 |
| Sv. Mara - Mograniac | 14:15-14:35 |
| Teoli Bok | 14:45-14:50 |
| Rasatovica | 15:00- 15:15 |
| Lanterna | 15:25-15:35 |
| Punta Kalifronta | 15:45- 16:00 |
| Široka | 16:10-16:20 |
| Široka - kapija lovišta | 16:25- 16:45 |
| Kapija lovišta- Sv. Mara | 16:45-17:00 |
| Planka | 18:20- 18:30 |
| Armata | 18:40- 18:50 |
| Kapija lovišta | 19:00 |
| Kristofor | 19:20- 19:40 |
| Rampa Frkanj - sumarija | 19:45-20:00 |

S morske strane već se godinama vrši nadziranje od strane samih otočana privatnim brodicama te lokalnih brodskih prijevoznika. Problem djelovanja vatrogasnih postrojbi uz obalni rub i unutar akvatorija otoka riješen je 2005. godine kada je Grad Rab u suradnji sa DVD-om Rab i komunalnim društvom nabavio višenamjensko specijalno plovilo "EKO Rab". Brodica ima višenamjensku ulogu tako da vrši i čišćenje plaža, promatranje, a u slučaju nastanka požara uključuje se u njegovo gašenje. Ovisno o situaciji, brodica se može uključiti u gašenje požara sa svojom posadom ili se koristiti za desantiranje gasitelja.

Opremljena je monitorom protoka 2500 l/min spojenog preko stabilne spojnice što omogućava uklanjanje monitora i razvlačenje cijevne pruge te navalim vitlom duljine 80 metara. Za gašenje se koristi more. Brodica može prići na plićinu od 20 centimetara što joj omogućavaju propulzori, a pokreću je dva motora snage 500 KS.

DVD Lopar također je opremljen vatrogasnim plovilom. Radi se o gumenjaku opremljenom

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

vatrogasnom crpkom i monitorom, također s mogućnošću razvlačenja cijevne pruge. Time je zaokružen sustav preventivne zaštite na moru (Ličina, 2013).



Slika 9. Specijalno višenamjensko plovilo "EKO Rab" (Izvor: DVD Rab)

4.2.5. Protupožarne prosjeke i ceste

Protupožarna prosjeka je prosječni prostor u šumi u obliku pruge, očišćen od drveća i niskog raslinja, širine 4–15 metara bez elemenata šumske ceste, koji ponekad prolazi okomito na slojnicu terena.

Tablica 4. Pregled protupožarnih prosjeka za gospodarsku jedinicu „Kamenjak“

| G. J. Kamenjak | |
|-----------------------|------|
| Prosjeka kroz 4 b (1) | 440 |
| Prosjeka kroz 4 (2) | 840 |
| Prosjeka kroz 4 b (3) | 480 |
| Prosjeka kroz 9 a (1) | 1080 |
| Prosjeka kroz 9 a (2) | 1320 |
| Kruna | 7400 |

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

| | |
|------------------------|----------------|
| Odvojak u 14 a odsjeku | 440 |
| Odvojak za 19 odsjek | 3160 |
| Ukupno | 1,52 ha |

Tablica 5. Pregled protupožarnih prosjeka za gospodarsku jedinicu „Kalifront“

| G. J. Kalifront | |
|------------------------|----------------|
| Prosjeka kroz 4 b | 920 |
| Prosjeka kroz 6 a | 1600 |
| Prosjeka kroz 14 a | 2120 |
| Prosjeka kroz 20 a | 560 |
| Prosjeka kroz 22 a | 680 |
| Ukupno | 0.59 ha |

Protupožarna prosjeka s elementima šumske ceste predstavlja posječeni prostor u šumi u obliku pruge, očišćen od drveća i niskog raslinja, širine 4-15 metara s elementima šumske ceste koji ima namjenu prolaska vatrogasnih vozila do požarišta.

Tablica 6. Pregled protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste za G.J. Kalifront

| Redri broj | Naziv prometnice | KOLNIK IZGRAĐEN | | Bez kolničke konstrukcije | Ukupna duljina prometnica | Prolaz kroz Šumu | Prolaz rubom šume' | Uzima se za otvorenost | Čini otvorenost G.J. |
|------------|------------------------|-----------------|---------|---------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| | | Asfalt | Tucanik | | | | | | |
| | | | | | km | | | | kmf100 0ha |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Dundovo –UvalaSV. Mara | 4,52 | | | 4,52 | 1,82 | 0,76 | 2,20 | 2,01 |
| 2. | Podine- Rt Kalifront | | 2,95 | | 2,95 | 2,34 | 0,61 | 2,64 | 2,41 |
| 3. | Topolje-Turskić | | 6,30 | | 6,30 | 6,23 | | 6,233 | 5,69 |
| 4. | Odvojak Sitovica | | 1,93 | | 1,93 | 1,26 | | 1,26 | 1,15 |
| 5 | Odvojak Sridnjak | | 1,87 | | 1,87 | 1,64 | 0,08 | 1,68 | 1,54 |

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| 6. | Odvojak Žiline | | 1,77 | | 1,77 | 1,77 | | 1,77 | 1,62 |
| 7. | Odvojak Perla | | 2,06 | | 2,06 | 2,06 | | 2,06 | 1,88 |
| 8. | Sv. Mara-Kantalj | | 4,65 | | 4,65 | 4,54 | | 4,54 | 4,14 |
| 9. | Odvojak Kristofor | | 3,22 | | 3,22 | 2,19 | 0,04 | 2,21 | 2,01 |
| 10. | Komunčica- RtFrkanj | | 1,14 | | 1,14 | 1,14 | | 1,14 | 1,05 |
| 11. | Odvojak Badera | | 1,65 | | 1,65 | 1,65 | | 1,65 | 1,51 |
| 12. | Odvojak Turskić | | 0,81 | | 0,81 | 0,81 | | 0,81 | 0,73 |
| 13. | Odvojak Široka | | 0,64 | | 0,64 | 0,64 | | 0,64 | 0,58 |
| 14. | Odvojak Klačičeva | | 0,76 | | 0,76 | 0,76 | | 0,76 | 0,69 |
| 15. | Odvojak Kamplaka | | 0,78 | | 0,78 | 0,78 | | 0,78 | 0,71 |
| 16. | Odvojak Ravnice | | 0,98 | | 0,98 | 0,98 | | 0,98 | 0,90 |
| 17. | Odvojak Mostina | | 0,68 | | 0,68 | 0,68 | | 0,68 | 0,62 |
| 18. | Odvojak Pečine | | 0,85 | | 0,85 | 0,85 | | 0,85 | 0,77 |
| 19. | Odvojak Sovina | | 0,71 | | 0,71 | 0,71 | | 0,71 | 0,65 |
| 20. | Odvojak Gromače | | 0,64 | | 0,64 | 0,64 | | 0,64 | 0,58 |
| 21. | Odvojak Rasata | | 0,69 | | 0,69 | 0,69 | | 0,69 | 0,63 |
| 22. | Odvojak Picinovice | | 0,87 | | 0,87 | | 0,87 | 0,44 | 0,40 |
| 23. | Odvojak Petrovka | | 0,85 | | 0,85 | 0,09 | | 0,09 | 0,08 |
| 24. | Odvojak Burate | | 1,31 | | 1,31 | 1,03 | | 1,03 | 0,94 |
| 25. | Odvojak Jelena | | 0,91 | | 0,91 | 0,42 | | 0,42 | 0,38 |
| 26. | Soline-Frkanj | | 1,54 | | 1,54 | 1,38 | | 1,38 | 1,25 |
| 27. | Odvojak Kardarola | 0,28 | | | 0,28 | 0,16 | | 0,16 | 0,15 |
| 28. | Odvojak Komunčica | | 0,53 | | 0,53 | 0,53 | | 0,53 | 0,48 |
| 29. | Rasklop- Pavlovica | | 1,39 | | 1,39 | 1,23 | | 1,23 | 1,12 |
| 30. | Odvojak Pavlovica | | 0,92 | | 0,91 | 0,42 | | 0,42 | 0,38 |
| 31. | Perla- Kava | | 1,52 | | 1,52 | 1,52 | | 1,52 | 1,39 |
| 32. | Rasadnik-Perla | | 0,61 | | 0,61 | 0,61 | | 0,61 | 0,56 |
| 33. | Odvojak Teplibog | | 1,35 | | 1,35 | | | 0,00 | 0,00 |
| 34. | Pidoka-Mel | | 1,95 | | 1,95 | 1,53 | 0,42 | 174 | 1,59 |
| | UKUPNO | 4,80 | 48,83 | 0,00 | 53,63 | 43,11 | 2,79 | 44,50 | 40,62 |

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 7. Pregled protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste za G.J. Kamenjak

| NAZIV CESTE | Asfalt | Tucanik | Bez koln. konstr. | Ukupna dužina prometnica | Prolazi kroz sumu | Prolazi rubom sume | Uzima se otvorenost | Cini otvorenost gosp.jed. |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | km |
| I. Cesta za Veliki Barat | | 1,76 | | 1,76 | 0,79 | 0,20 | 0,89 | 0,23 |
| 2. Mali Sturić - Penici | | 3,80 | | 3,80 | 1,86 | 0,18 | 1,95 | 0,52 |
| 3. Odvojak za 39b odsjek | | | 0,44 | 0,44 | 0,36 | | 0,36 | 0,09 |
| 4. Odvojak Smetlišće | 1,35 | | | 1,35 | 1,05 | 0,22 | 1,16 | 0,30 |
| 5. Cesta za 18 odjel | | 1,54 | | 1,54 | 1,49 | | 1,49 | 0,39 |
| 6. Odvojak uz 16 odjel | | | 0,80 | 0,80 | 0,80 | | 0,80 | 0,21 |
| 7. Odvojak Krasovica | | 0,41 | | 0,41 | 0,41 | | 0,41 | 0,11 |
| 8. Odvojak za 19 odjel | | | 0,79 | 0,79 | 0,56 | 0,18 | 0,65 | 0,17 |
| 9. Odvojak Autokamp | 0,45 | | | 0,45 | | | | |
| I 0. Odvojak Kruna | | 1,85 | | 1,85 | 1,79 | | 1,79 | 0,47 |
| I I. Matkići - Fruga | | 4,50 | | 4,50 | 3,29 | 0,58 | 3,58 | 0,93 |
| 12. Odvojak Matkići | 0,76 | | | 0,76 | | | | |
| 13. Mundanije - Kamenjak | 3,38 | | | 3,38 | 0,18 | | 0,18 | 0,05 |
| 14. Odvojak Draga Vapaškala | | 1,86 | | 1,86 | 0,72 | | 0,72 | 0,19 |
| 15. Vela Lokva - 3 odjel | | 1,55 | | 1,55 | 1,55 | | 1,55 | 0,41 |
| 16. Odvojak za 2 odjel | | 0,64 | | 0,64 | 0,64 | | 0,64 | 0,17 |
| 17. Odvojak za 5 odjel | | 0,60 | | 0,60 | 0,48 | 0,12 | 0,54 | 0,14 |
| 18. Cesta za kamp | 0,40 | | | 0,40 | | | | |
| 19. Odvojak Magrižišće | | 0,65 | | 0,65 | 0,37 | 0,28 | 0,51 | 0,13 |
| 20. Odvojak Kaštelac | | 0,74 | | 0,74 | 0,72 | | 0,72 | 0,19 |
| 21. Sv. Ilija - Gonar | 7,42 | | | 7,42 | | 0,41 | 0,21 | 0,05 |
| 22. Odvojak Mali Grič | | 1,45 | | 1,45 | 1,21 | | 1,21 | 0,31 |
| 23. Odvojak u 13a odjel | | 0,60 | | 0,60 | 0,60 | | 0,60 | 0,16 |
| 24. Odvojak u 14a odjel | | 0,11 | | 0,11 | 0,11 | | 0,11 | 0,03 |
| 25. Odvojak Krsić | | 0,80 | | 0,80 | 0,66 | 0,08 | 0,70 | 0,18 |
| 26. Odvojak u 70a odjel | | 0,56 | | 0,56 | 0,56 | | 0,56 | 0,14 |
| 27. Odvijak Mišnjak | | 0,50 | | 0,50 | 0,25 | | 0,25 | 0,06 |
| 28. Odvojak Zakorde | | 1,07 | | 1,07 | 0,84 | | 0,84 | 0,22 |
| 29. Odvojak Gulići | | 0,85 | | 0,85 | 0,70 | | 0,70 | 0,18 |
| 30. Odvojak Stanišće | | 0,78 | | 0,78 | 0,78 | | 0,78 | 0,20 |
| 3 I. Odvojak Gros | | 1,40 | | 1,40 | 1,40 | | 1,40 | 0,36 |
| 32. Odvojak Gros- Kamik | | 2,28 | | 2,28 | 2,28 | | 2,28 | 0,59 |
| UKUPNO | 13,76 | 18,72 | 2,03 | 46,09 | 26,45 | 2,25 | 27,58 | 7,18 |

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Otvorenost:

| G. J. Kalifront | G. J. Kamenjak | Šumarija Rab |
|-----------------|-----------------|------------------|
| 40,62 km/1000ha | 7,18 km/1000 ha | 14,60 km/1000 ha |



Slika 10. Novoizgrađena protupožarna prosjeka s elementima ceste na dionici Pidoka-Mel (Izvor:<https://www.rabdanas.com/index.php/vijesti/item/4736-dovrsenjem-izgradnje-prosjeke-pidoka-mel-osigurana-vazna-linija-protupozarne-obrane-sumovitog-poluotoka-kalifront>)

Jedan od načina osiguravanja protupožarnih cesta je i postavljanje rampi. Sve rampe se tijekom protupožarne sezone zaključavaju (osim rampe Dundo kod lugarnice i rampe Kristofor).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na području gospodarske jedinice Kalifront postavljene su rampe:

1. Soline-Frkanj
2. Frkanj
3. Dundo (Šurline)
4. Dundo (Iugarnica)
5. Burate
6. Kristofor
7. Pidoka
8. Vela Vrata
9. Frkanj (Druga komunčica)-postavljen je lanac

Na području gospodarske jedinice Kamenjak postavljene su rampe:

1. Sorinj
2. Gros
3. Stojan
4. Kamik



Slika 11. Rampa na ulazu u šumu Dundo (Izvor: DVD Rab)

4.2.6. Preventivno informiranje otočana

Obzirom na to da je turizam glavna djelatnost na otoku Rabu, tijekom ljetnih mjeseci s višestrukim povećanjem broja ljudi koji borave na otoku naglo raste i opasnost od nastanka šumskih požara.

Obzirom na to lokalni mediji dužni su izvještavati o odredbama zabrane loženja vatre na otvorenom prostoru u vremenu od 1. lipnja do 31. listopada sukladno Odluci o uvjetima loženja vatre na otvorenom prostoru koju je donijela Županijska skupština PGŽ („Službene novine PGŽ“ broj 14/02) te Odluci o agrotehničkim mjerama, uređivanju i održavanju poljoprivrednih rudina te posebnim mjerama zaštite od požara na području Grada Raba („Službene novine PGŽ“ broj 50/10) koju je Gradsko vijeće Grada Raba donijelo na sjednici održanoj 16. prosinca 2010. godine. Mediji su isto tako zaduženi svakodnevno upozoravat javnost na povećanu opasnost od nastanka požara tijekom trajanja protupožarne sezone te u slučaju potrebe o nastalim događajima izvještavati javnost.

Na prilaznim cestama prema šumi, kao i u šumi na vidljivim mjestima postavljeni su znakovi upozorenja, zabrane loženja vatre i opasnosti od požara. Šumarija Rab zadužena je za zamjenu dotrajalih znakova.



Slika 12. Znakovi upozorenja i zabrane loženja vatre (Izvor: DVD Rab)

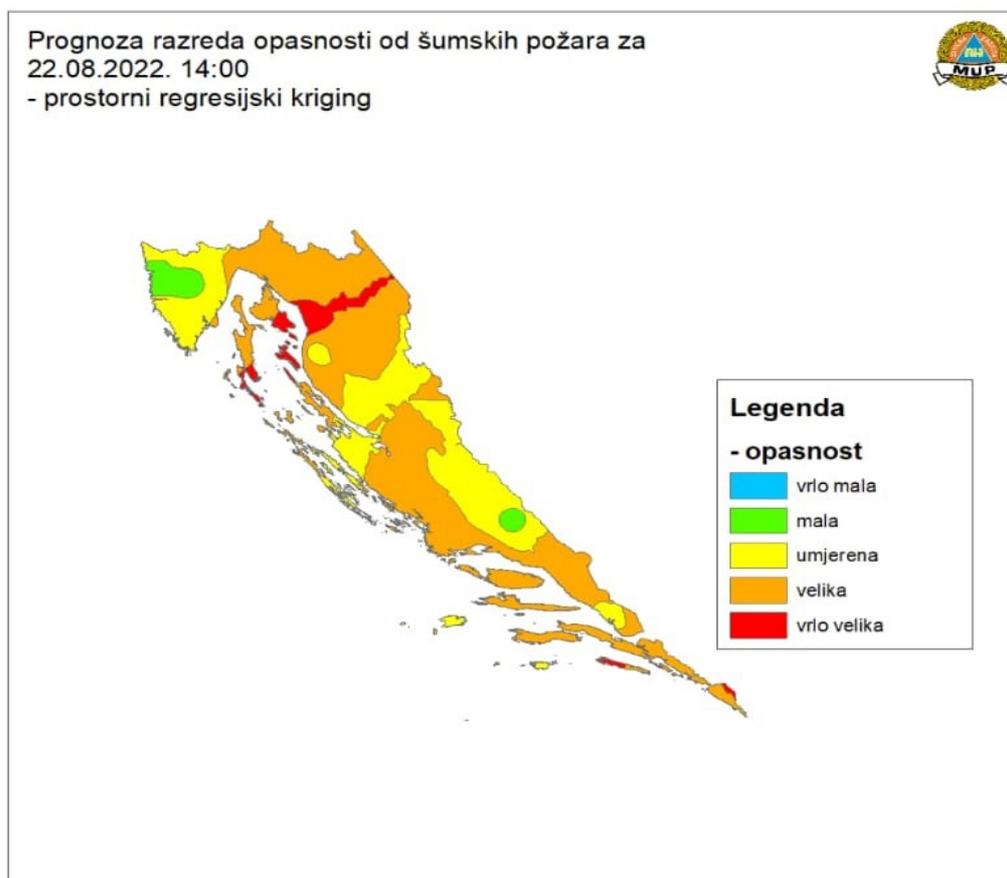
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.2.7. Klase opasnosti od nastanka šumskih požara

Na osnovi hidrometeorološke situacije i procjene utvrđene su sljedeće klase opasnosti za nastanak i širenje požara otvorenog prostora:

- Klasa "Vrlo mala opasnost"
- Klasa "Mala opasnost"
- Klasa "Umjerena opasnost"
- Klasa "Velika opasnost"
- Klasa "Vrlo velika opasnost"

Klasu opasnosti utvrđuje Hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, a županijski centar 112, te Županijski vatrogasni operativni centar Rijeka prima i prosljeđuje Vatrogasnom operativnom centru DVD-a Rab. Vatrogasni operativni centar dužan je istu proslijediti motriteljsko-dojavnoj službi i DVD-u Lopar.



Slika 13. Prognoza opasnosti od šumskih požara za 22.08.2022.

4.2.8. Ostale mjere preventive

Obavezno je kontinuirano čišćenje cestovnog pojasa od lakozapaljivih tvari, odnosno onih tvari koje mogu izazvati požar ili omogućiti njegovo širenje, uz javne prometnice koje prolaze ugroženim područjima. Osobito se usmjerava pažnja na cestovne pravce lokalnog značenja koji prolaze poljoprivradnim površinama te cestama koje su tijekom turističke sezone pojačano opterećene prometom (prilazi autokampovima, javnim plažama, kulturno povijesnim lokalitetima i sl.). Djelatnici Šumarije Rab, Grad Rab i Općina Lopar dužni su izvršavati obilazak, a po potrebi i čišćenje protupožarnih prometnica i prosjeka od izraslog raslinja kao i sanaciju vozne površine.

Vlasnici, posjednici i korisnici poljoprivrednog zemljišta dužni su uklanjati suhe biljne ostatke nakon provedenih agrotehničkih mjera te odstraniti biljne ostatke nakon sječe i čišćenja šume, putova i međa na šumskom zemljištu koje graniči sa poljoprivrednim zemljištem.

Jedna od mjera je i uređenje trasa nadzemnih elektroenergetskih vodova, odnosno održavanje sigurnosne visine i udaljenosti. Nakon orkanskih bura vrši se ispiranje vodova od posolice koja predstavlja opasnost za nastanak požara. Sol donošena burom završava na vodičima, stupovima i izolatorima pa uz povećanu vlažnost zraka dolazi do kemijske reakcije koja za posljedicu ima proboj izolatora što često dovodi do zapaljenja stupova i opasnosti od širenja požara na šumsko ili poljoprivredno zemljište.



Slika 14. Požar na elektrovodu (Izvor: DVD Rab)

4.3. Organizacija gašenja požara na primjeru požara iz Supetarske Drage 2012. godine

Dana 23. srpnja 2012. pod naletima jake bure došlo je do požara na području Supetarske Drage. Dojavu o požaru zaprimio je vatrogasni operativni centar Rab u 00:38, a dojava je glasila kako gori šuma te da je u pitanju veći požar.

Po dojavi, na teren je upućena kompletna postrojba koja na lokaciju pristiže deset minuta nakon dojave, točnije u 00:48. Pri dolasku je vidljivo da će događaj biti zahtjevniji pa se odlučilo na podizanje DVD-a Lopar i voda Šumarije Rab.

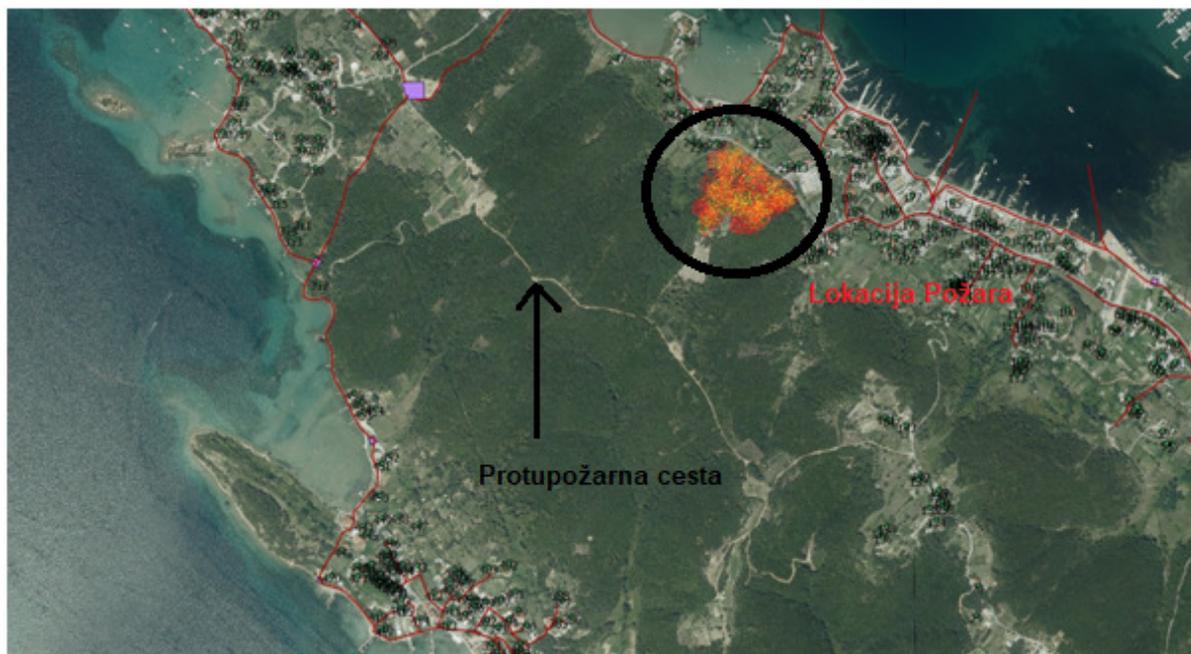
Požar je zahvatio veću površinu i kretao se uzbrdo prema drugoj strani otoka, naselju Kampor (slika 15). Uz rubove šume nalaze se obiteljske kuće, a šuma se pretežno sastoji od stabala hrasta crnike i uljike.

Vatrogasna vozila su se raspoređivala u obroč oko samog požara, a već u 00:53 na terenu je djelovalo 58 vatrogasaca dok se tijekom noć broj gasitelja popeo na 80-tak.

Na čelu nadolazećeg požara nalazi se samo jedna šumska prometnica (slika 15.) na koju se pozicionira dio tehnike i gasitelja sa zadaćom presjecanja požarne linije i sprječavanja širenja požara na područje Kampora.

U početku se nije moglo sa sigurnošću tvrditi da će se širenje požara prema Kamporu moći zaustaviti stoga se o njemu, nešto iza 1 sat, izvijestio ŽVOC Rijeka od kojega se zatražilo slanje dodatnih snaga kako se u slučaju nemogućnosti presijecanja vatrene linije ne bi gubilo na tempu. Tražene snage su krenule unatoč činjenici da tog trena zbog orkanske bure u podvelebitskom području ni jedan trajekt nije mogao isploviti prema kopnu.

Radi bolje koordinacije izvršena je podjela rada u tri sektora. Prvi sektor obuhvaćao je desni bok požarišta, drugi lijevi, a treći čelo požara.



Slika 15. Lokacija požara u Supetarskoj Dragi 23.07.2012.

Na terenu je ukupno bilo raspoređeno 12 vatrogasnih vozila i 83 vatrogasca, dok su neki gasitelji pristizali i osobnim vozilima. Kako je odmah bilo vidljivo da će raspoloživa tehnika biti nedostatna, zatražio se angažman komunalnih društava i privatnih autoprijevoznika. Na teren je izašla i gradonačelnica Grada Raba koja je koordinirala rad vatrogasaca i ostalih gradskih subjekata. Tako je u kratkom vremenu na požarište pristiglo nekoliko cisterni komunalnog društva s kojima je koordinirala gradonačelnica te privatnici koje je kontaktirao VOC Rab. Mnoštvo građana koje se skupilo raspoređeno je na pomoćne poslove. Kako je na raspolaganju bilo više ljudi nego naprtnjača, VOC Rab je kontaktirao razne firme na otoku za koje se znalo da imaju naprtnjače i koje su u kratkom vremenu dopremljene na požarište. Požar je lokaliziran oko 3 sata, a potpuno gašenje je nastavljeno narednih 30 sati. Požar su na kraju ugasile rapske snage, a županijske su vraćene (Ličina, 2013).

Ukupna opožarena površina iznosila je 1,4 ha.

Iz ovog primjer vidljiva je važnost dobro uigrane vatrogasne opertive i dobivanje svake informacije vezane za ovakav događaj (raspoređene opreme za gašenje unutar firmi, autocisternama na otoku i sl.) koje se godinama prikupljaju a pokazale su izuzetno značenje. Također i sam angažman građana koji su se ponudili da sudjeluju na pomoćnim poslovima te koordinacija i uvježbanost postrojbi za ovakve događaje ključ su uspjeha. A sve potvrđuje organizacija zaštite od požara svih subjekata na svim razinama.



Slika 16. Požar u Supetarskoj Dragi 23.07.2012. (Izvor: DVD Rab)

4.4. Broj požara otvorenog prostora u razdoblju od 2011. do 2021. godine

Tablica 8. Broj požara otvorenog prostora od 2011. do 2021. godine

| Godina | Broj požara |
|---------------|--------------------|
| 2011. | 17 |
| 2012. | 34 |
| 2013. | 21 |
| 2014. | 15 |
| 2015. | 23 |
| 2016. | 23 |
| 2017. | 45 |
| 2018. | 35 |
| 2019. | 24 |
| 2020. | 49 |
| 2021. | 21 |
| Ukupno | 307 |

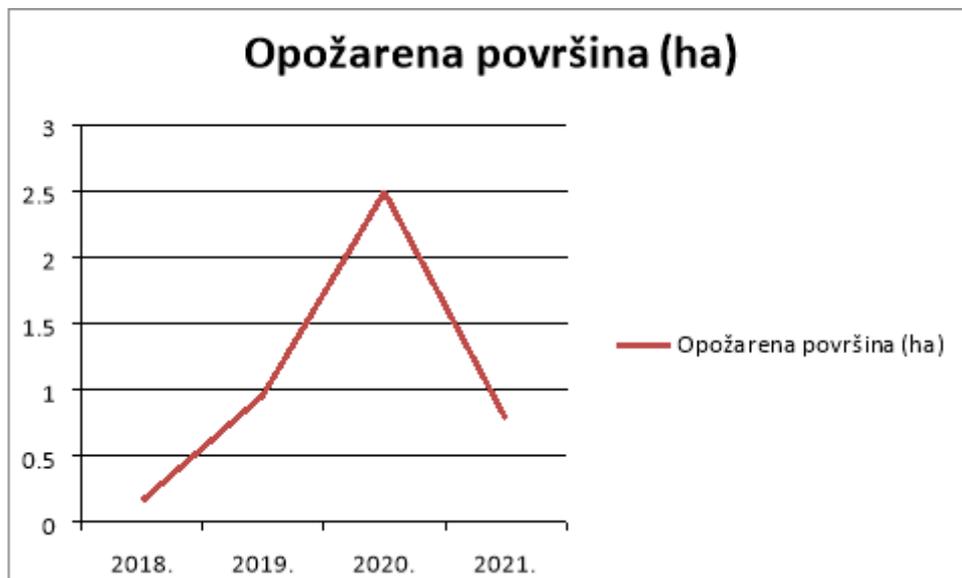
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA



Graf 1. Broj požara otvorenog prostora u razdoblju od 2011. do 2021. godine

Tablica 9. Opožarena površina u razdoblju od 2018. do 2021. godine

| Godina | Opožarena površina (ha) |
|---------------|--------------------------------|
| 2018. | 0,16 |
| 2019. | 0,96 |
| 2020. | 2,49 |
| 2021. | 0,78 |
| Ukupno | 4,39 |



Graf 2. Opožarena površina (ha) u posljednje četiri godine

Graf 1 dobiven je na temelju podataka o broju požara otvorenih prostora u proteklih desetak godina prema zapisima DVD-a Rab. Promatranjem tih podataka može se zaključiti da otok Rab nema puno požara na godišnjoj razini obzirom na sve veći broj ljudi koji boravi na otoku tijekom ljetnih mjeseci koji su posebno kritični po pitanju požara. Vidljivo je da su najgore godine bile 2012., 2017. i 2020. Te su godine prema podacima DHMZ-a za ljetne mjesece označene kao vrlo tople, odnosno ekstremno tople i sušne, pa se može zaključiti da je to jedan od glavnih razloga povećanog broja požara.

Iz grafa 2 vidljivo je na primjeru četiri uzastopne godine da je opožarena površina vrlo mala. Broj požara otvorenog prostora od 2018. do 2021. godine je 129 dok je ukupna opožarena površina 4,39 h.

5. ZAKLJUČAK

Šumski požari jedna su od najvećih prijetnji za šumske ekosustave ostavljajući za sobom štete velikih razmjera. Iz tog razloga kroz povijest su razvijane razne mjere i tehnike kako bi se moglo uspješno boriti s tom katastrofom.

Posljednjih godina otok Rab tijekom ljetnih mjeseci sve češće biva u razredu vrlo velike opasnosti od požara, a razlog tome su klimatske promjene i porast ekstremno toplih i sušnih razdoblja. Ako se tome pridoda i veliki broj turista koji posjećuje otok u ljetnom razdoblju, povećavaju se šanse za nastanak požara, osobito onih izazvanih ljudskom nepažnjom. Analizirajući organizaciju preventive koja se provodi na otoku, te broj požara i zahvaćenu malu površinu po jednom požaru, možemo zaključiti da je dosadašnji sustav vrlo učinkovit.

Sustav protupožarne zaštite na otoku Rabu sastoji se od dobro razrađene vatrogasne preventive i jake i uigrane vatrogasne operative. Bitno je naglasiti da su stanovnici otoka Raba značajna karika u cijelokupnom sustavu zaštite što predstavlja svojevrsni sociološki fenomen. Vrlo je važno shvaćanje ozbiljnosti situacije kada su u pitanju požari, a za dodatni napredak na tom polju bitna su daljnja ulaganja u mjere preventive, nabavku opreme i tehnike, te u daljnje obrazovanje stanovništva, stručnjaka i članova lokalne vatrogasne zajednice. Sve te stavke u vrlo značajne kako bi se mogla i dalje uspješno provoditi protupožarna zaštita na otoku Rabu.

LITERATURA

1. Barčić D., Španjol Ž., Rosavec R. Značenje šuma u gospodarsko-ekološkoj i krajobraznoj valorizaciji otoka Raba. Rapski zbornik II. UDK 630*9(497.5) (210.7 Rab)
2. Barčić D., Došlić A., Rosavec R., Ančić M. (2020): Klasifikacija i ponašanje šumskih požara u protupožarnoj zaštiti. Vatrogastvo i upravljanje požarima, Vol. X, 1-2, 25- 45, Zagreb
3. Bertović S., A. Ž. Lovrić 1987: Vegetacija i kategorije njezine prirodne uroženosti od požara. Osnove zaštite šuma od požara, 121 – 144, CIP, Zagreb
4. Dimitrov, T. 1987: Šumski požari i sistemi procjene opasnosti od požara. U: Osnove zaštite šuma od požara, Centar za informacije i publicitet, p. 181-251. Zagreb
5. Bilandžija, J., V. Lindić, 1993: Utjecaj strukture šumskog goriva na vjerojatnost pojave i razvoja požara u sastojinama alepskog bora. Radovi, vol. 28, br. 1-2, Jastrebarsko, 215-224.
6. Ličina M. (2013): Organizacija zaštite od požara na otoku Rabu. Vatrogastvo i upravljanje požarima, Vol. III, 1, 32-41, Zagreb
7. Rosavec R., Šikić Z., Barčić D. (2013): Potencijalno šumsko gorivo u eumediteranskom području. Vatrogastvo i upravljanje požarima, Vol. III, 2: 14-24, Zagreb
8. Rosavec, R., Šikić, Z., Španjol, Ž., Barčić, D. i Vučetić, M. (2013.): Ugroženost sastojina alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill) požarima u stanišnim uvjetima područja krša. Šumarski list, CXXXVII (9-10): 461-471, Zagreb
9. Španjol Ž., 1995: Prirodna obilježja Raba, Grad Rab, Barbat d.o.o
10. Španjol, Ž., Rosavec, R., Barčić, D., Dimitrov, T. (2011): Znanstvenoistraživački rad šumarskih stručnjaka na problematici šumskih požara. Vatrogastvo i upravljanje požarima 1-2, vol. 1, 91-104, Zagreb.
11. Španjol Ž., Biljaković K., Rosavec R., Dominko D., Barčić D., Starešinić D., 2008: Šumski požari i fizikalni modeli, Šumarski list (5-6):259-267.

12. <https://vatrogasci-rab.webs.com/about-us>
13. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracenje¶m=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=ljeto&Godina=2012
14. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2003_02_26_382.html
15. <https://exactosystem.com/1019-what-is-the-optimal-temperature-for-burning-wood.html>
16. <https://www.rabdanas.com/index.php/vijesti/item/5982-clanice-i-clanovi-dvd-a-rab-svecano-obiljezili-75-obljetnicu-formiranja-prve-vatrogasne-cete>