

Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje
SVEUČILIŠTA U SPLITU
R. Boškovića bb, 21000 SPLIT

**PROJEKT INTEGRALNOG
INFORMACIJSKOG SUSTAVA
ZAŠTITE OD ŠUMSKIH
POŽARA NA PODRUČJU
SPLITSKO-DALMATINSKE
ŽUPANIJE – III DIO**

**RAZRADA MIKROLOKACIJSKOG INDEKSA RIZIKA
POŽARA RASLINJA ZA PODRUČJE SPLITSKO-
DALMATINSKE ŽUPANIJE**

Sažetak

SPLIT, 15. PROSINCA 2008.

Naručitelj: SPLITSKO-DALMATINSKA ŽUPANIJA
Domovinskog rata 2
21000 SPLIT

Izvoditelj: SVEUČILIŠTE U SPLITU - FAKULTET ELEKTROTEHNIKE,
STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
R.Boškovića bb, 21000 SPLIT
Tel. 021 305 700 Web. <http://www.fesb.hr>
MB 3118339

Autori: Dr.sc. Darko Stipaničev, red.prof., FESB Split (*voditelj projekta*)
Marin Bugarić, dipl.ing. , FESB Split
Dr.sc. Maja Štula, doc., FESB Split
Ljiljana Bodrožić, dipl.ing., FESB Split

Datum: 15. prosinca 2008.

Voditelj projekta:

Dekan:

(Dr. sc. Darko Stipaničev, red. prof.)

(Dr. sc. Tomislav Kilić, izv.prof.)

NAPOMENE

Pri izradi ovog projekta korišteni su dosadašnji rezultati rada na Integralnom protupožarnom sustavu Splitsko-dalmatinske županije u kojem su do sada sudjelovali

- Dr.sc. Damir Krstinić, dipl.ing, FESB Split
- Toni Jakovčević, dipl.ing. , FESB Split
- Kaja Radić, ing. , FESB Split
- Vjekoslav Svilović, dipl.ing., LAMA Split, voditelj poslova mrežne komunikacije
- Ranko Vujčić, dipl.ing. Upravni odjel za gospodarstvo, razvitak i obnovu Splitsko-dalmatinske županije, Split

Meteorološke podaci se u realnom vremenu skidaju sa poslužitelja Državnog hidrometeorološkog zavoda a u organizaciji njihove pripremi sudjelovali su

- Dr.sc.Branka Ivančan-Picek, DHMZ Zagreb
- Stjepan Ivatek-Šahdan, dipl.ing., DHMZ Zagreb
- Marko Vučetić, dipl.ing, DHMZ Zagreb

SAŽETAK

Splitsko – dalmatinska županija od 2003. godine provodi realizaciju niza aktivnosti vezanih uz problematiku zaštite od šumskih požara. Pri tome se posebno ističe novi, holistički pristup problematici zaštite od šumskih požara kroz integralni model protupožarne zaštite. Studija **Integralni model protupožarne zaštite** koja je izrađena 2004. godine na sustavni način obuhvaća i integrira sve aktivnosti vezane uz šumske požare koje se događaju prije požara (preventiva), za vrijeme požara (upravljanje gašenjem požara) i poslije požara (sanacija opožarene površine). Ovakav način gledanja na problematiku zaštite od šumskih požara je inovativan na našim prostorima te je otvorio put cijelom nizu novih aktivnosti prije svega vezanih s tehničkim dijelom zaštite od šumskih požara koji se temeljio na 24 satnom video i meteorološkom motrenju uz automatsko prepoznavanje pojave požara raslinja.

U okviru rada na projektu "Integralnog modela zaštite od šumskih požara na području Splitsko – dalmatinske županije" i to posebno dijela koji se odnosio na razvoj informacijskog sustava radno nazvanog **PREGAS** (Informacijski sustav za **PREDviđanje** i rano otkrivanje požara, upravljanje **GAšenjem** požara i podršku **Sanaciji** opožarenih površina) predviđena su tri modula:

pod sustav **IPNAS** – Integralni Protupožarni NAdzorni Sustav

pod sustav **MOPP** – Modeliranje Propagacije Požara, i

pod sustav **MIRIP** – Mikrolokacijski Indeks Rizika Požara raslinja.

Trenutno stanje na pojedinim modulima je slijedeće:

Podsustav **IPNAS** započet je na razini ideje u okviru županijskog projekta "Projekt integralnog informacijskog sustava zaštite od šumskih požara na području Splitsko – dalmatinske županije", a do kraja razvijen vlastitim sredstvima i sredstvima tehnologiskog projekta TP 03/0023-09 **Sustav za ranu detekciju požara korištenjem kamera u vidljivom dijelu spektra** financiranog od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (2004 – 2006). Trenutno se nalazi u realizacijskoj fazi, te se ugrađuje u sustave protupožarnog motrenja nacionalnih parkova i parkova prirode. Izrađen je i **Projekt sustava integralnog protupožarnog nadzora Splitsko – dalmatinske županije**. Projektom je predloženo 56 motrilackih jedinica i 10 operativnih centara čime bi cijelokupno područje Županije bilo pokriveno sustavom automatskog protupožarnog video motrenja.

Podsustav **MOPP** – Još u okviru rada na projektu "Projekt integralnog informacijskog sustava zaštite od šumskih požara na području Splitsko – dalmatinske županije" u svrhu analize mogućnosti simulatora širenja požara napravljen je rasuti prototip koji je testiran na primjeru otoka Brača. Preliminarni rezultati su bili više nego zadovoljavajući, pa je u okviru rada na drugom dijelu projekta u prvoj polovici 2008. Napravljen eksperimentalni simulatora širenja požara i primijenjen za područje Splitsko – dalmatinske županije.

Podsustav **MIRIP** – je jedini od tri osnovna modula koji je preostao, pa se s njim bavimo u ovom dijelu projekta. Poslovi predviđeni ovim trećim dijelom

predviđaju razradu podsustava koji se bavi proračunom mikro-lokacijskog indeksa RIZIKA POŽARA RASLINJA kojeg smo već prije radno nazvali MIRIP (Mikro-lokacijski Indeks Rizika Požara raslinja). Na taj način bi se zaokružila sva tri modula informacijskog sustava PREGAS integralnog sustava protupožarne zaštite Splitsko – dalmatinske županije. Izgradnjom cjelokupnog sustava protupožarnog motrenja proračun mikro-lokacijskog indeksa rizika požara raslinja biti će njegov važni dio. Rezultati sustava MIRIP će se također koristiti i u interaktivnom Web portalu posvećenom problematici protupožarne zaštite što je uobičajena praksa i ostalih zemalja u kojima postoji povećani rizik od izbijanja šumskih požara.

Prema tome ovim projektom nastavlja se kontinuitet rada na problematici zaštite od požara raslinja na dvije razine:

- Razradi eksperimentalnog programskog modula za proračun mikrolokativskog indeksa rizika požara raslinja na temelju meteoroloških parametara, vegetacijskih karakteristika, konfiguracije terena i socioloških faktora.
- Formiranju interaktivnog Web portala posvećenog problematici protupožarne zaštite šumskog područja Splitsko – dalmatinske županije koji bi na jednom mjestu obuhvaćao sve do sada izrađene module, te poveznice prema problematici protupožarne zaštite u svijetu.

U okviru zadatka **razrade modela proračuna mikro-lokacijskog indeksa rizika požara raslinja** napravili smo analizu različitih modela proračuna mikro-lokacijskog indeksa rizika požara raslinja, napravili razradu najpovoljnijeg modela za područje Splitsko – dalmatinske županije koji uključuje meteorološke podatke, karakteristike vegetacije i sociološke faktore rizika požara raslinja, izradili idejni projekt informacijskog sustava za proračun mikro-lokacijskog indeksa rizika na temeljima poslužiteljskih sustava tipa WIS - Web Informacijski Sustav, kod kojeg klijent sustavu pristupa sa bilo kojeg računa spojenog na lokalnu ili globalnu mrežu na kojoj je spojen poslužitelj koristeći standardni Web preglednik, te izradili pokazni (eksperimentalni) sustav na vlastitom poslužitelju FESB-a temeljen na dostupnim meteorološkim i vegetacijskim podacima koji se nalazi na adresi https://161.53.171.118/gis_mirip.

2. PODSUSTAV MIRIP – MIKRO-LOKACIJSKI INDEKS RIZIKA POŽARA RASLINJA

Sažetak 2. poglavlja

*Treći temeljni modul informacijskog sustava zaštite od šumskih požara je podsustav za proračun dinamičkog mikrolokacijskog indeksa rizika požara raslinja **MIRIP – Mikro-lokacijski Indeks Rizika Požara raslinja**. U duhu idejnog projekta cjelokupnog informacijskog sustava kratko opisanog u poglavlju 1 ovaj modu preuzima sve njegove značajke od kojih je najvažnija da je i on zamišljen kao Web informacijski sustav kod kojega se glavni dio proračuna odvija na poslužitelju, a korisnici mu pristupaju sa bilo koje lokacije koja ima širokopojasni pristup Internetu.*

U ovom poglavlju se razrađuje struktura i funkcionalnost podsustava MIRIP. Podsustav je i izведен u eksperimentalnoj formi i od prosinca 2008. dostupan je vatrogasnim korisnicima, s tim da se računa ozbiljnija upotreba sustava od požarne sezone 2009. godine.

Jedna od značajnih preventivnih mјera u sprječavanju požara je određivanje rizika požara raslinja. To je istakla i radna skupina EU laboratorija o šumskim požarima bez zidova (EUFIRELAB – Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a "wall-less" Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region) okupljena u radnoj skupini 8 – Rizici i hazardi požara raslinja (Unit 08 - Wildland Fire Risks and Hazards) koja je do 2006. godine detaljno analizirala problematiku rizika i hazarda vezanim uz požare raslinja u Euro – mediteranskoj regiji. U ovom projektu mi se maksimalno držimo njihovih preporuka i zaključaka, s tim da uzimamo u obzir i američka iskustva, s obzirom da oni u tome imaju dugu tradiciju.

Indeks koji označava rizik požara raslinja računa se već dugi niz godina za sve zemlje koje su izložene velikim šumskim požarima. Različite zemlje su razvile i različite načine procjene požarnog rizika koji u većini slučajeva i nisu međusobno kompatibilni. Čak nisu ujednačene niti u pojmanju terminu **"rizik požara raslinja"** (eng. Forest Fire Risk), a velika je konfuzija i u tome što se često pojavljuju i riječi **"hazard od požara raslinja"** (eng. Forest Fire Hazard) i **"opasnost od požara raslinja"** (eng. Forest Fire Danger). Ali prije komentara značenja ovih pojmljiva kratko ćemo se osvrnuti na sami osnovne nazive kao što su požar raslinja, šumski požar, požar otvorenog prostora.

Šumski požar, požar otvorenog prostora i požar raslinja

U engleskoj literaturu za požare koji se događaju na otvorenom prostoru pretežno se koriste nazivi **Wildfire** ili **Forest Fire**, a dosta rijetko **Open Space Fire**. U hrvatskom jeziku udomačili su se nazivi **šumski požar** ili **požar otvorenog prostora** što bi bio direktni prijevod naziva Forest Fire i Open Space Fire, dok se za pojam Wildfire nije udomačila niti jedna hrvatska riječ.

Šumski požar je po samom značenju riječi požar u kojem gori šuma, dok je

požar otvorenog prostora bilo koji požar koji se ne događa u zatvorenom prostoru. Prema tome požar otvorenog prostora uključuje i požare građevina i drugih struktura koje su se cijele zapalile, pa nije potrebno kod gašenja požara ući u unutrašnji prostor. Fizikalna događanja kod požara otvorenog prostora vezana su s izgaranjem u slobodnoj atmosferi gdje je dotok kisika neograničen, za razliku od požara zatvorenog prostora kada se izgaranje javlja u prostoru ograničenom ploham (zidovima) što može rezultirati i posebnim pojavama (na primjer povratni plameni udar).

Požar kod koje je primarna goriva tvar isključivo vegetacija, a ne ljudske tvorevine (koja mogu i izgorjeti u požaru ukoliko su okružene vegetacijom, ali nisu primarna goriva tvar koja prenosi požar), u engleskoj se literaturi uobičava nazivati **Wildfire**. Za pojam Wildfire bitno je i to da je gorenje nekontrolirano:

Wildfire - a fire that burns uncontrollably in a natural setting (e.g., a forest, or grassland). – Požar koji gori nekontrolirano u prirodnom okružju (na primjer u šumi, na travnjaku itd).

Direktni prijevod ovog naziva bio bi **požar divljine** ili **požar u divljini**. On strogog uzevši ne bi uključivao kontrolirano gorenje na poljoprivrednim površinama, već isključivo gorenje divlje vegetacije (trave, grmova, šibljaka, šume), ali i poljoprivrednih kultura ako se nađu na putu takvog požara. Bivši vatrogasni zapovjednik Dubrovačko-neretvanske županije i autor edukativne literature o požarima **Miše Miloslavić** predložio je za ovu pojavu hrvatski naziv **požar raslinja** što smatramo da je najprimjereniji pojam pojmu Wildfire, pa ga u nastavku teksta uglavnom i koristimo.

Opasnost od požara raslinja (Forest Fire Danger)

Pojam **opasnost** (eng. Danger) je apstraktni pojam vezan s percepcijom. Opasnost sama za sebe ne postoji. Definira se kao subjektivna i socijalna percepcija i procjena fizikalnih i ne-fizikalnih faktora koji mogu biti štetni. Opasnost nastaje kao rezultat sinergije konstantnih i promjenjivih faktora temeljenih na ljudskoj percepciji. U odnosu na požare raslinja **opasnost od požara raslinja** je rezultat konstantnih i promjenjivih faktora vezanih s zapaljenjem, širenjem, teškoćom gašenja i utjecaja vatre na okolinu.

Konstantni faktori su oni koji se ne mijenjaju značajno tijekom požarne sezone, na primjer korištenje zemljišta, tipovi vegetacije, topografija i neki klimatski elementi, dok su promjenjivi faktori uglavnom vezani s trenutnim meteorološkim uvjetima i količinom vlage u gorivu. Mogu se razlikovati tri osnovna tipa opasnosti:

- **Opasnost zapaljenja** (Ignition Danger) – čine ga faktori vezani za inicijalno zapaljenje požara raslinja.
- **Opasnost širenja** (Propagation Danger) – čine ga faktori koji pogoduju širenju vatre.
- **Ranjivost** (Vulnerability) - čine ga faktori vezani s potencijalnom štetom koju požar može napraviti na okoliš i socio-ekonomске elemente.

Ova se tri elementa procjene rizika požara raslinja često koriste u proračunu indeksa rizika od požara raslinja – na primjer uključuje ih i EU prijedlog nastao u okviru EUROFIRELAB-a.

Hazard od požara raslinja (Forest Fire Hazard)

Pojam hazard označava fenomen koji može završiti s neželjenim ishodom. Prema tome kada kažemo hazard od požara raslinja mislimo na mogućnost neželjenog ishoda požara raslinja. Hazard od požara raslinja se najčešće povezuje s karakteristikama gorive materije i to prije svega vezane s lakoćom zapaljenja vegetacije i stupnjem težine obuzdavanja požara nakon što on izbije (definicija prema US National Wildfire Coordinating Group, 1995). Hazard uključuje i komponente rizika i komponente opasnosti. Hazard se povezuje s fizičkim karakteristikama gorive materije, kao što je raspored gorive materije, stanje vegetacije i prisutnost goriva koje lako prenosi požar.

Indeks hazarda požara raslinja (Forest Fire Hazard Index) definira se kao numerička veličina za pojedine tipove goriva i iskazuje relativnu vjerojatnost zapaljenja i širenja vatre, te stupanj vjerojatnosti da se požar nakon zapaljenja može oteti kontroli.

Rizik požara raslinja (Forest Fire Risk)

Prema terminologiji FAO **rizik požara raslinja** je “*rizik pojave vatre uzrokovane prisutnošću i aktivnošću bilo kojeg uzroka paljenja požara*”. S ovim se slaže i rječnik termina vezanih sa šumskim požarima definiran DELFI forumom EU-a dodatno napominjući da je rizik požara raslinja “*vjerojatnost zapaljenja požara raslinja*”. Za razliku od nje Canadian Forest Service rizik požara raslinja definira kao “*potencijalni broj izvora mogućeg zapaljenja*”. Neki drugi autori rizik požara raslinja promatraju kao “*uniju dvije komponente: opasnosti od zapaljenja i mogućnosti zapaljenja*” . Prva je rezultat prisutnosti goriva koje se može zapaliti, a druga rezultat prisutnosti potencijalnih uzroka zapaljenja (munja, željeznica, ljudski faktor).

Zanimljiva je i definicija preuzeta iz područja analize rizika tehničkih sustava. Rizik se smatra združeni pojam koji obuhvaća s jedne strane vjerojatnost i mogućnost pojave požara, što više manje prihvataju i sve prethodne definicije, ali s druge strane rizik obuhvaća i procjenu moguće štete i gubitka koju bi taj požar mogao prouzročiti. Rizik požara raslinja je “*vjerojatnost pojave požara i mogućnost štete koju on može prouzročiti*”. Drugim riječima rizik nije isti u području posebno vrijednog prirodnog okružja kao što je nacionalni park i izvan njega, bez obzira da li se radi o istom vegetacijskom pokrovu, ili rizik nije isti na područjima gdje može izgorjeti kakva spomenička baština i na područjima gdje nema ničega.

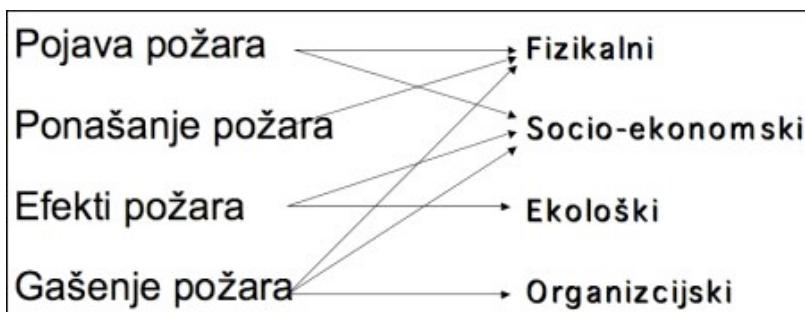
Procjena rizika požara raslinja u užem smislu, bez uključivanja mogućih šteta, uključuje identificiranje i kvantificiranje rizičnih varijabli, te proračun numeričkog pokazatelja koji se naziva **indeks rizika požara raslinja** (eng. Forest Fire Risk Index). Indeks iskazuje stupanj rizika požara raslinja i vezan je s određenim zemljopisnim područjem. U literaturi je prisutno puno različitih načina proračuna indeksa rizika požara raslinja. Razlikuju se i po varijablama koje se uzimaju u obzir kod proračuna i po vremenskoj skali za koju se proračun provodi.

U odnosu na vremensku skalu indeks rizika požara raslinja može biti dugoročan (struktturni ili statički) i kratkoročan (dinamički).

Dugoročni, struktturni indeksi se temelje na varijablama koje se sporo mijenjaju i najčešće se računaju samo jednom, negdje u svibnju, prije sezone požara. Korist im je kod operativnog planiranja mjera za zaštitu od požara.

Kratkoročni, dinamički indeksi se temelje na varijablama koje se stalno mijenjaju. Zbog toga bi ih idealno bilo kontinuirano računati, ali se još uvijek uobičajeno računaju samo jedan put dnevno. Tu praksi ima i Hrvatski hidrometeorološki institut o čemu će kasnije biti više govora. Cilj dinamičkih indeksa je procijeniti količinu vode u vegetaciji, pretpostavljajući što je u vegetaciji manje vode to je veća vjerojatnost njenog zapaljenja. Kako je teško i skupo neposredno mjeriti količinu vode u vegetaciji (iako i za to postoje instrumenti), nastoje se pronaći lako mjerljive veličine koje o njoj ovise.

Kod određivanja rizika četiri su komponente i četiri faktora. Komponente su pojava požara (Fire Occurrence), ponašanje požara (Fire Behaviour), požarni efekti (Fire Effects) i borba protiv požara (Fire Fighting), koji pripadaju u fizikalnim, socio-ekonomskim, ekološkim i organizacijskim faktorima prema shemi na slici ispod.



Danas se svi postojeći sustavi za procjenu požarne opasnosti i požarnog rizika i u EU i u SAD isključivo se temelje na komponentama pojave požara i ponašanje požara.

I na kraju navodimo još neke definicije vezane s opasnostima i rizicima od požara koje su pregledno definirani u izvještajima radnoj skupini 8 EUFIRELAB-a:

Vjerojatnost zapaljenja (Ignition Probability) – Vjerojatnost da će doći do zapaljenja gorivo kada na njega padne zapaljena materija. Sinonim ovog izraza je **indeks zapaljenja** (Ignition Index).

Prihvatljiva šteta (Acceptable Damage) – Šteta koja neće značajno utjecati na degradaciju terena nakon požara ili na socio – ekonomске elemente.

Prihvatljiv rizik od požara raslinja (Acceptable Fire Risk) – Potencijalna požarna šteta koju je zajednica spremna prihvatiti rađe nego da provede mjere kojima bi smanjila mogućnost izbjivanja i širenja požara.

Neprihvatljivi rizik od požara raslinja (Unacceptable Fire Risk) – Razina rizika od požara raslinja nakon koje je nužno poduzeti mjere kojima se mogućnost izbjivanja i širenja požara smanjuje.

Hazardno područje u odnosu na požare raslinja (Hazardous Forest Fire Area) – Područje na kojem je kombinacija vegetacije, topologije, vremenskih prilika i mogućih prijetnji izbjivanja požara takva da je gašenje požara težak ili opasan zadatak (kod nas na primjer minirana područja).

Smanjenje hazarda od požara raslinja (Forest Fire Hazard Reduction) – svaka akcija povezana s tretiranjem vegetacije kojom se smanjuje mogućnost zapaljenja ili širenja požara (na primjer formiranje požarnih prokopa).

Rizik požara raslinja uzrokovan ljudskim faktorom (Human-Caused Forest Fire Risk) – Model kojim se predviđa prosječni broj požara kojima je uzrok čovjek. Računa se u okviru američkog National Fire Danger Rating System (NFDRS). Numerički iznos ovog rizika koji se naziva skalirajući faktor (Scaling Factor) temelji se na višegodišnjem bilježenju požara kojima je uzrok čovjek (obično od 3 do 5 godina) i meteorološkim prilikama u kojima se to obično događalo.

Rizik požara raslinja uzrokovan grmljavinskim izbojima (Forest Fire Lighting Risk) – Model kojim se predviđa mogući broj grmljavinskih izboja i s njima povezanih požara raslinja. Računa se u okviru američkog National Fire Danger Rating System (NFDRS). Numerički iznos ovog rizika koji se naziva skalirajući faktor (Scaling Factor) temelji se na osjetljivosti goriva na zapaljenje grmljavinskim izbojem, kontinuitetu goriva, topografiji i regionalnim karakteristikama vezanim s mogućnošću pojave grmljavina.

2.1 MIRIP – Mikrolokacijski Indeks Rizika Požara raslinja Splitsko – dalmatinske županije

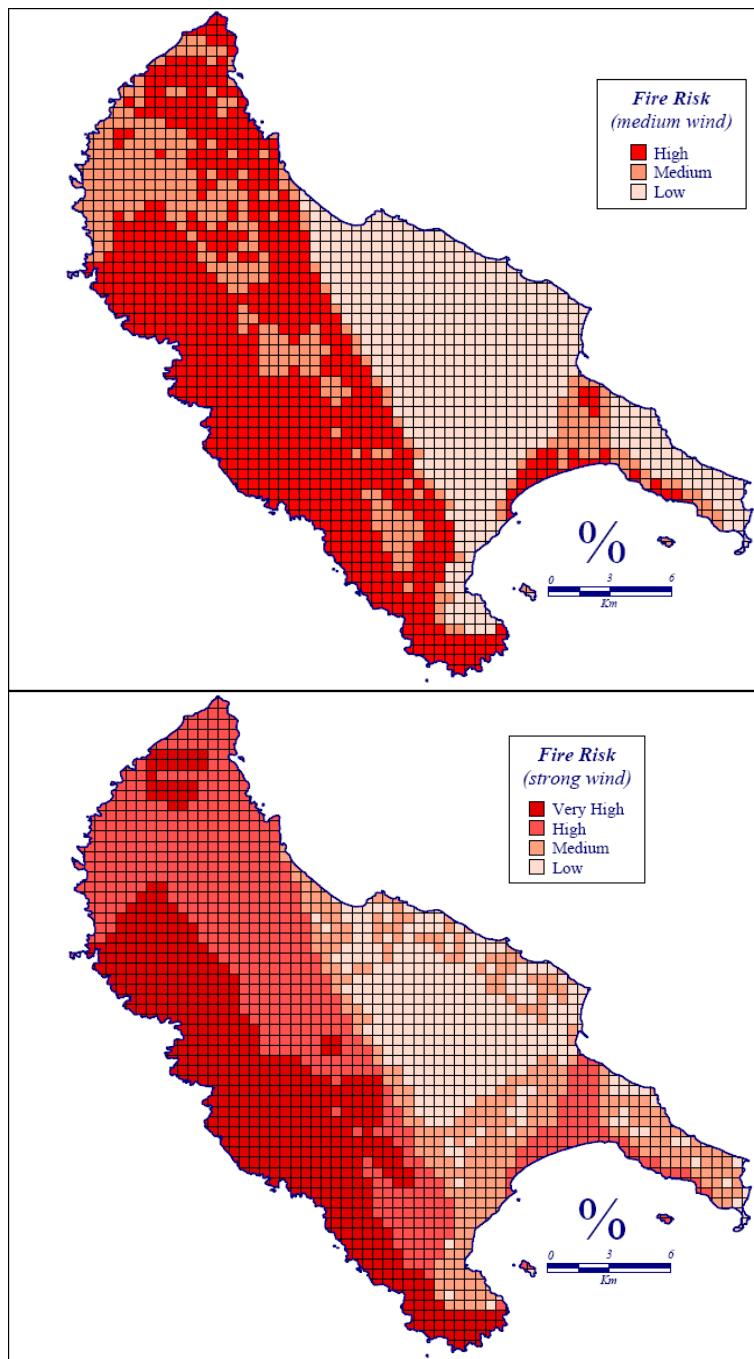
Poznavanje indeksa rizika požara raslinja vrlo je važno, kako u fazi planiranja protupožarnih aktivnosti, tako i u fazi motrenja i uočavanja mogućih požara. Poznavanje posebno rizičnih područja od koristi je dežurnima u protupožarnom centru, vatrogasnim operativcima, a i građanima kako bi povećali protupožarnu budnost.

Indeksi požarnog rizika koji se računaju u okviru Europskog projekta EFFRFS – European Forest Fires Risk Forcasting System, SPREAD ili EUROFIRELAB su sigurno od koristi, ali im je rezolucija previše velika. Dinamički indeksi rizika požara raslinja na razini cijelog Mediterana su previše grubi. Najviše koristi imamo od aktivnosti Državnog hidrometeorološkog zavoda i njihovog proračuna kanadskog FWI indeksa. Nedostatak mu je taj što se indeks računa samo za meteorološke postaje uključene u sustav meteorološkog motrenja, a njih je u Splitsko-dalmatinskoj županiji malo: Sinj, Imotski, Split, Makarska, Sutivan, Bol, Hvar, Komiža. Mišljenja smo da bi se proračun rizika požara raslinja trebao spustiti na razinu mikroregije a to bi i bilo i moguće uz izgradnju nezavisne mreže mini meteoroloških stanica.

Dobar primjer računanja mikro regionalnog indeksa je eksperimentalno računanje za Grčke Jonske otoke Zakynthos i Kefallinia [10]. Temeljen je na Web GIS-u i pojednostavljenim pravilima koja u obzir uzimaju intenzitet vjetra, vegetacijski pokrov, nagib terena, blizinu ljudskih struktura i blizinu jedinica intervencije. Koriste je verbalna pravila i postupci preuzeti iz računalne inteligencije (fuzzy reasoning) za interpretaciju tih pravila. Autori indeks nazivaju indeks požarne opasnosti (FDI – Fire Danger Index), a ne indeks rizika požara raslinja. Slika 2.7.1 prikazuje primjer mape indeksa požarne opasnosti za otok Zakynthos za srednje jaki i jaki vjetar jugozapadnog smjera.

Indeks u sebi, na relativno jednostavni način uključuje moguće opasnosti pojave požara (vegetacijski pokrov i blizina ljudskih struktura koji su najčešći uzroci požara), te procjenjuje napore pri gašenju požara (uz jači vjetar i veću udaljenost jedinica intervencije, požar je teže gasiti). Ovo je bila odlična polazna osnova za razvoj vlastitog proračuna indeksa rizika šumskih požara koji bi se u potpunosti prilagodio uvjetima Splitsko-dalmatinske županije. Jonski otoci su po konfiguraciji i klimatskim uvjetima

slični Jadranskim.



Slika 2.7.1 Primjer mikrolokacijskog indeksa požarne opasnosti za srednje jaki vjetar (lijevo) i jaki vjetar (desno) za otok Zakynthos

Međutim osim grčkih iskustava dosta smo se oslonili i na iskustva kolega iz drugih zemalja primjerice Turske [11], Indije [12] i SAD [13,14] koji su računali statičke karte rizika od požara, a mi smo im u modelu MIRIP dodali i dinamičku kategoriju prije svega vezanu s meteorološkim parametrima.

Eksperimentalna verzija sustava za proračun mikrolokacijskog indeksa rizika opasnosti od požara (MIRIP v. 0.1) Splitsko – dalmatinske županije temelji se na

nekoliko grupa ulaznih podataka koji uzimaju u obzir: meteorologiju, teren, vegetaciju i sociološke faktore:

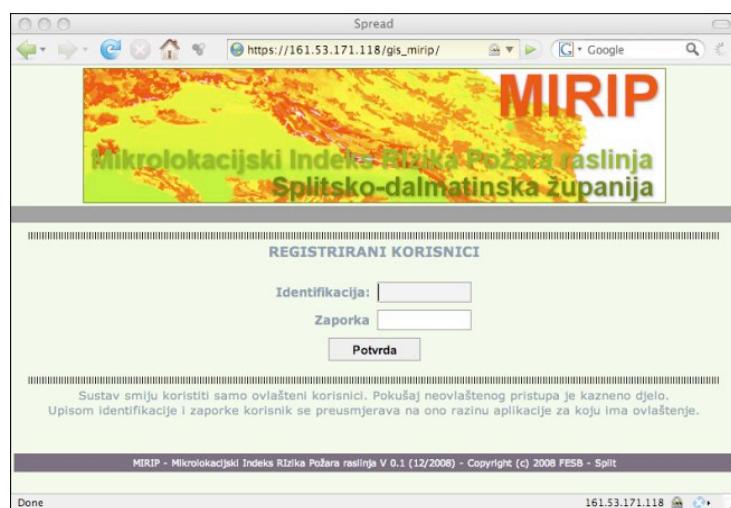
- klimatološki i meteorološki parametri,
- tipove vegetacije,
- parametre reljefa (terena),
- sociološke parametre (parametre vezane s ljudskom aktivnošću),
- parametri vezani s ljudskim strukturama koje mogu izazvati požar i
- povijest požara.

U svakoj od ovih grupa ima više veličina o kojima ovise potencijalni rizik izbjivanja požara. Prije samog proračuna MIRIP indeksa za svaki od parametara proračunava se odgovarajuća rasterska GIS podloga u kojoj su vrijednosti svjetlosnog intenziteta svakog piksela postavljene u području od 0 do 255 (8 bitna pretvorba). 0 označava najmanji rizik izbjivanja požara, a 255 najveći vezan s tim parametrom. Kompaudni MIRIP indeks se konačno računa uzimajući u obzir uz odgovarajuće korekcijske faktore sve ove pojedinačne potencijalne rizike izbjivanja požara. Kod ovog proračuna u verziji MIRIP 0.1 koristi se princip superpozicije, a u budućim verzijama namjera nam je unijeti i drugačiji način proračuna kompaudnog MIRIP indeksa primjerice korištenjem neizrazitog zaključivanja (fuzzy reasoning). Više detalja o proračunu kompaudnog MIRIP indeksa nakon detaljnog objašnjenja svih ulaznih parametara.

2.2 Uputstvo za korištenje sustava MIRIP – Mikrolokacijski Indeks Rizika Požara raslinja

Korištenje sustava MIRIP ne zahtjeva nikakvo posebno znanje. Upisivanjem adrese https://161.53.171.118/gis_mirip u preglednik. Preporučamo korištenje preglednika Firefox koji se može skinuti s adrese <http://www.mozilla.com/en-US/firefox> zato što u Internet Exploreru neće biti dostupne sve opcije sustava.

Startanjem programa otvara se ekran za logiranje prikazan na slici 2.8.1.



Slika 2.8.1 Prozor za logiranje na sustav MIRIP

Sustav podržava nekoliko korisničkih razina, a logiranjem korisnika na početnoj stranici preusmjerava se na onu razinu aplikacije za koju je ovlašten. Sustav smiju koristiti samo ovlašteni korisnici. Sustav je višekorisnički, odnosno omogućava

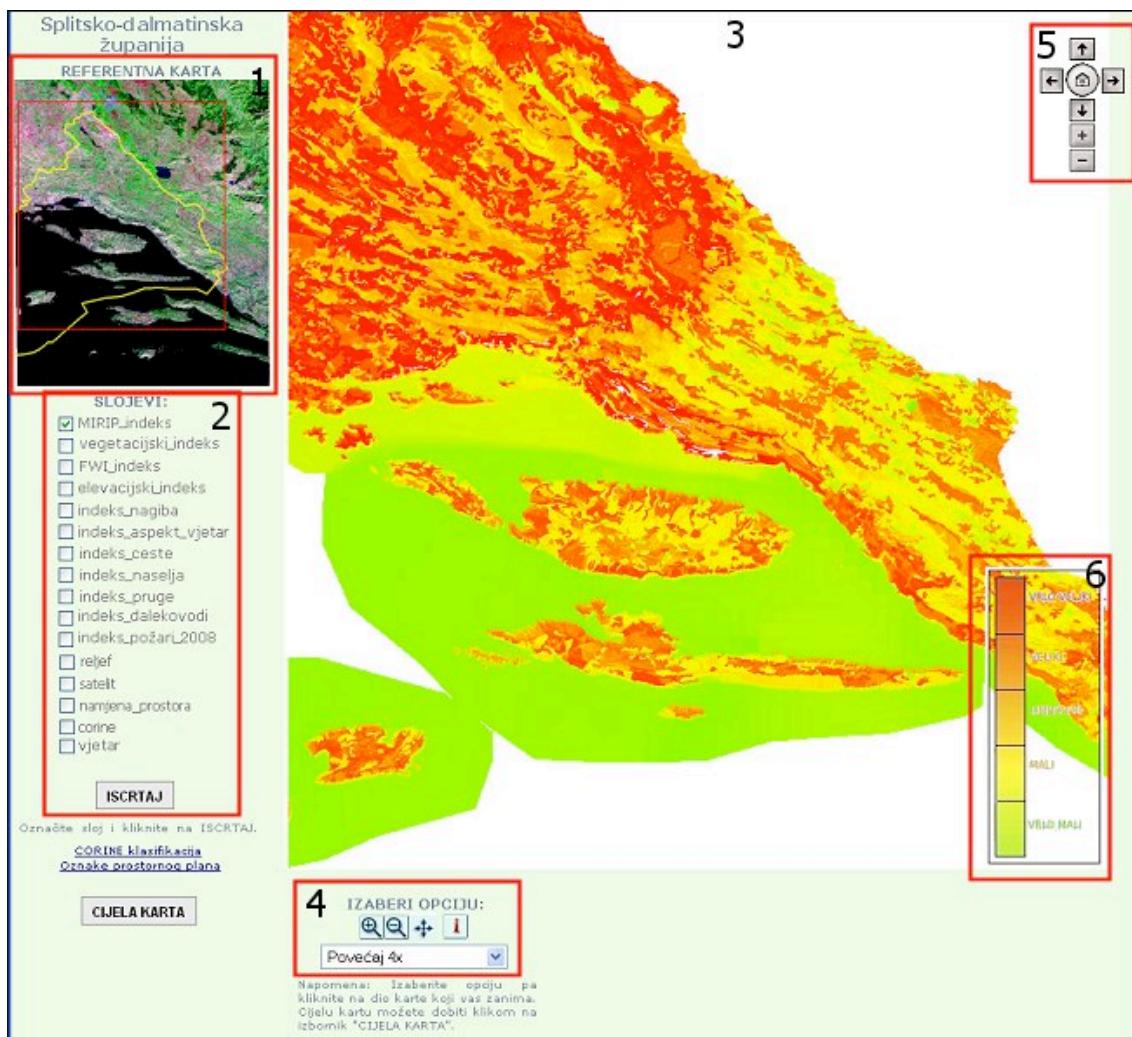
istovremeno korištenje resursa od strane više korisnika. Svaki korisnik nakon logiranja je potpuno neovisan, te ne treba voditi računa o postupcima ostalih korisnika.

Svakom korisniku prilikom prvog logiranja dodjeljuju se podaci zajednički svim korisnicima, prije svega osnovni GIS slojevi. Sve daljnje akcije koje poduzme korisnik, poput zumiranja, i pomicanja jedinstveni su i vidljivi samo tom korisniku.

Slika 2.8.2. prikazuje osnovno korisničko sučelje simulatora MIRIP koje je krajnje jednostavno.

Oznake na slici su slijedeće:

1. Referentna karta
2. GIS slojevi
3. Centralni prikaz
4. Kontrola prikaza karte (povećanje, smanjenje, pomicanje)
5. Osnovne kontrole prikaza karte
6. Skala opasnosti



Slika 2.8.2 Korisničko sučelje sustava MIRIP

1. Referentna karta

Na referentnoj karti vidljivo je područje koje se može promatrati unutar trenutnog pogleda. Nije moguće pogled udaljiti više od onog prikazanog na referentnoj karti. Treba napomenuti, da područje prikazano na referentnoj karti nije nužno i „obuhvaćeno područje“, već se radi veće preglednosti uglavnom uzima veća površina.

Sama referentna karta je interaktivna i moguće je klikom miša po dotičnoj pomicati trenutni pogled.

2. GIS Slojevi

Svaki korisnik može odabrati izgled trenutnog pogleda po vlastitoj želji, odnosno može prikazati one slojeve koji mu u tom trenutku odgovaraju. Prilikom prvog logiranja otvorit će MIRIP indeks i prikaže u velikom prozoru. U tom istom prozoru može se izabrati bilo koji od ponuđenih indeksa na temelju kojih se MIRIP indeks računa ili neki od standardnih GIS slojeva. Istovremeno se može prikazati i više slojeva koji su jednim dijelom transparentni. Slojevi se najprije odaberu, a onda se klikne na ISCRTAJ. Nakon par sekundi (ovisno o brzini veze) u centralnom prikazu prikažu se odabrani slojevi.

3. Centralni prikaz

Mjesto u kojem se prikazuju odabrani GIS slojevi.

4. Kontrola prikaza karte (povećanje, smanjenje, pomicanje)

Pomoću ovih se kontrola može upravljati trenutnim pogledom. Omogućeno je zumiranje na karti, kao i centriranje trenutnog pogleda u točku na koju se klikne.

5. Osnovne kontrole prikaza karte

Na karti se nalaze ikonice osnovnih kontrola – pomicanje karte lijevo – desno, gore – dolje, te pozitivno i negativno zumiranje. Klikom na ikonicu kućice vraća se početni pogled.

6. Skala opasnosti

Skala opasnosti za indeks prikazuje značenje pojedinih boja prikaza na slici.