

MOGUĆNOSTI UPRAVLJANJA RIZICIMA OD ŠUMSKIH POŽARA POMOĆU GEOGRAFSKIH INFORMACIONIH SISTEMA

Saša Ljubojević

JPŠ „Šume Republike Srpske“ a.d. Sokolac;

sasa.ljubojevic@sumers.org

Apstrakt: U ovom radu će biti opisane mogućnosti primene geografskih informacionih sistema u upravljanju rizicima od šumskih požara, sa osvrtom na prikupljanje podataka, analizom prikupljenih podataka, te predviđanjem bezbjednosno rizičnih područja. Biće prikazano na koji način se može ostvariti sveobuhvatniji pregled ugroženih područja, objekata i stanovništva, na osnovu čega se mogu donositi adekvatne i pravovremene odluke. Pored navedenog, biće opisano i koliki bezbjednosni aspekt predstavlja navedena baza podataka i na koji način je potrebno upravljati istom, te ko i kada može koristiti podatke. Podaci u toj bazi će jasno pokazati najrazličitija područja, te na koji način je moguće namjerno izazvati štetu ogromnih razmjera. Iako kreiranje jedne takve sveobuhvatne baze podataka, iz bezbjedonosnih razloga, predstavlja i bezbjedonosni rizik sam po sebi, potreba za zaštitom od požara prevazilazi takav rizik, ali zahtjeva strogo kontrolisano upravljanje rizicima.

Ključne reči: šumski požari, GIS, poverljivost informacija, procena rizika.

1. Uvod

Prirodne katastrofe su neočekivan, odnosno iznenadni događaj koji stvara gubitke, a oni mogu biti ekološki, finansijski ili gubitak ljudskih života. Te katastrofe mogu biti zemljotresi, ekstremne vrućine ili hladnoće, klizišta, lavine, erupcije vulkana, jaki vjetrovi, požari i slično. Štetni efekat prirodnih katastrofa se može umanjiti ako su izvršene preventivne aktivnosti i ako je stanovništvo dovoljno pri-

premljeno na takve događaje. Jedan od načina pripreme i procjene rizika jeste upotreba geografskih informacionih sistema (GIS), koji omogućavaju vrijedne prostorne podatke za reagovanje u vanrednim situacijama, koje mogu nastati tokom, ali i nakon prirodnih katastrofa.

GIS predstavlja veoma bitan alat u procesu upravljanja prirodnim katastrofama. Pomoću GIS-a se mogu jasno prikazati rizična područja, te se na osnovu dobijenih podataka mogu planirati reakcije na moguće vanredne događaje. Često je potrebno da nekoliko agencija ili organizacija rade zajedno tokom vanrednih situacija, a upotreba GIS-a omogućava brzu razmjenu informacija između komandnih centara širom nekog prostora ili cijelog svijeta. Kada se dogodi prirodna ili bilo kakva druga katastrofa, vrijeme znači život. U tim situacijama, GIS omogućava svima pristup potrebnim informacijama i predstavlja osnov za upotrebu GIS-a.

Cilj ovog rada je da ukaže na mogućnosti primjene GIS-a u upravljanju prirodnim katastrofama, sa posebnim osvrtom na procjenu rizika od šumskih požara, prikupljanje podataka o istim, analizom prikupljenih podataka, te predviđanjem bezbjednosno rizičnih područja. Kreiranje GIS-a koji će prikupljati podatke na različite načine kao što su ručni unos, putem senzora, satelitske snimke i slično, predstavlja veliki skup najrazličitijih podataka. Svi podaci koji se nalaze u jednom takvom sistemu mogu se iskoristiti za namjerno nanošenje štete ogromnih razmjera. Iako kreiranje jedne takve sveobuhvatne baze podataka, iz bezbjedonosnih razloga, predstavlja rizik sam po sebi, potreba za zaštitom od požara prevazilazi ovaj rizik, ali zahtjeva strogo kontrolisano upravljanje.

2. Metode

Za potrebe ovog rada biće korišćene metode analize i sinteze, koje spadaju među najranije otkrivene i upotrebljavane naučne metode, bez kojih nije moguć naučni rad (Todorović, 2015). Metodom analize, pomoću koje se raščlanjuje složeno na dijelove, biće raščlanjeni GIS podaci koji se nalaze u istom, te analizirani koraci za potrebu povjerljivosti informacija. Metodom sinteze, analizirani podaci će biti sastavljeni u jednu cjelinu koja će predstavljati rezultat mogućnosti upravljanja rizicima od šumskih požara pomoću geografskih informacionih sistema.

3. Šumski požari

Šumski požari predstavljaju najveću „štetočinu“ u šumi. Nijedna štetočina koja napada šumu i šumsko zemljište ne nanosi tolikom brzinom i u tim razmjerima štetu kao šumski požari. Dejstvom šumskih požara, gotovo momentalno nestaju ogromne površine šuma, što donosi promjenu izgleda staništa gdje se šumski požar pojavio. Od prostranih površina pod šumom i zelenilom nastaju zgarišta i gole površine, a u ekonomskom smislu nastaje ogroman finansijski gubitak. Za šumske požare su odgovorni mnogi uzročnici, a glavni, odnosno najveći uzročnik je čovjek koji nema dovoljno podignutu svijest o šumama kao opštem dobru (Živojinović, 1967). Međutim, šumski požari se javljaju i u slučajevima kada su odrađene sve preventivne mjere, zbog toga pojava istih može se posmatrati kao redovna pojava sa kojim moramo da računamo.

Prema mjestu i karakteristikama gorivog materijala, šumski požari mogu biti podzemni, prizemni i visoki.

4. Geografski informacioni sistemi

Geografski informacioni sistem (GIS) je sistem za upravljanje prostornim podacima i njima pridruženim osobinama. U najstrožem smislu, to je računarski sistem sposoban za integrisanje, skladištenje, uređivanje, analizu i prikaz geografskih informacija (Samčović, 2019).

Tehnologija geografskog informacionog sistema može se koristiti za naučna istraživanja, upravljanje resursima, imovinsko upravljanje, planiranje razvoja, prostorno planiranje, kartografiju i planiranje infrastrukture. GIS se često koristi i za potrebe marketinškog istraživanja, u geologiji, građevinarstvu, ali i u svim oblastima koje koriste podatke vezane za karte (Jovanović, Đurđev, & Srdić, 2012). GIS uključuje, hardver, softver, ljude, prostorne podatke, obradu i analizu podataka.

5. Zaštita GIS-a i bezbjednost informacija

Stvaranje GIS-a za evidenciju informacija o šumskim požarima, ali i svim drugim tipovima prirodnih katastrofa, nije tako jednostavno iz razloga što su informacije jedan od najvažnijih strateških resursa. Sve

informacije koje su smještene u takvom sistemu otvaraju mogućnost korišćenja istih u nedozvoljene svrhe, odnosno njihovu zloupotrebu, pa ih je neophodno zaštititi. Pojam zaštite informacija i informacionih sistema prvenstveno označava primjenu zaštite na svim elementima sistema: računar, podaci, programi, komunikacije i ljudi (Tep-šić&Tanjga, 2012).

Zaštita i bezbjednost sistema je tema u kojoj je jasna jedino činjenica, da bez dobro definisanih pravila i mjera bezbjednosti, sistem nije moguće zaštititi u potpunosti. Za njegovu zaštitu potrebno je definisati sigurnosne politike, procjenu rizika, identifikaciju resursa, podjelu resursa, sigurnosne mjere za zaposlene i procedure rada i odgovornosti. Jednom kada se uradi analiza sistema i definišu rizici, potrebno je definisati skupove informacija koje će se podijeliti sa zainteresovanim stranama. Podrazumijeva se da povjerljive, odnosno bezbjednosno rizične informacije neće biti dostupne svima, već samo određenom broju osoba kojima su one potrebne za obavljanje poslova.

6. Rizici GIS-a za zaštitu od šumskih požara

Uspostavljanjem GIS-a za zaštitu od požara, koji sadrže sve prateće slojeve podataka, kreira se jedinstven sistem za evidenciju šumskih požara ali i ostalih prirodnih katastrofa. Uspostavljanjem ovakvog sistema, svi potrebni podaci će biti centralizovani i digitalizirani. Svi istorijski i ostali podaci o požarima biće na jednom mjestu i isti će biti prikazani u prostoru, te će pristup tim podacima biti lako omogućen svim zainteresovanim stranama. Nakon uspostavljanja sistema i prikupljanja podataka, isti će se lako moći preklopiti međusobno i na osnovu toga omogućiti različite analize: pojava šumskih požara na osnovu nadmorske visine, udaljenosti od naseljenih mjesta, pedološke podloge, uočavanje nedostataka u putnoj infrastrukturi, vremenski prikaz požara i mnoge druge analize.

Prikupljeni podaci koji se mogu prostorno prikazati, a koji utiču na nastanak šumskih požara, izražavaju se zbirom bodova. Zavisno od ukupnog broja bodova, sve šume i šumsko zemljište, prema stepenu ugroženosti od šumskih požara, razvrstavaju se u pet grupa:

Tabela 1. Stepen ugroženosti od šumskih požara (Službeni glasnik „Republike Srpske“ broj: 107/09)

Stepen ugroženosti		Broj bodova
I	Vrlo velika	>480
II	Velika	381-480
III	Umjerena	281-380
IV	Mala	150-280
V	Vrlo mala	<150

Bodovi se dodjeljuju na osnovu kriterijuma, po grupama: vegetacija, antropogeni faktor, klima, stanište (matični supstrat i vrsta zemljišta), orografija i šumski red i uređene sastojne.

Na osnovu stepena ugroženosti od šumskih požara i na osnovu rezultata analiza podataka koji se nalaze u GIS-u, jasno se mogu uočiti najkritičnija područja za pojavu istih. Identifikacija takvih tačaka predstavlja rizik od zlonamjernog iskorišćavanja takvih saznanja, te iskorišćavanja istih za nanošenje velike materijalne i nematerijalne štete. Da bi se osigurali podaci u jednom takvom sistemu, potrebno je jasno definisati koje informacije predstavljaju potencijalne prijetnje i na osnovu toga odrediti stepen povjerljivosti i pristupa istim.

Da bi se ocijenio stepen povjerljivosti informacija potrebno je definisati aktere, odnosno prijetnje, kao i na koji način se može steći korist od takvih prijetnji. Da bi se rezultat mogao iskazati, potrebno je izraziti rezultate bodovima. Bodovi se mogu prikazati odnosom vjerovatnoće i uticaja.

Tabela 2. Bodovanje rizika(Glušina&Vasiljković)

	Uticaj:	Beznačajno	Minorno	Umjereno	Snažno	Ekstremno
Vjerovatnoća:		1	2	3	4	5
Rijetko	1	1	2	3	4	5
Malo vjerovatno	2	2	4	6	8	10
Umjereno	3	3	6	9	12	15
Vjerovatno	4	4	8	12	16	20

Vrlo vjerovatno	5	5	10	15	20	25
-----------------	---	---	----	----	----	----

U nastavku će biti prikazana tabela nekoliko potencijalno rizičnih informacija na koje je posebno potrebno obratiti pažnju i staviti određeni stepen povjerljivosti podataka. Sama klasifikacija na osnovu bodova može se svrstati u tri grupe: javni podaci, povjerljivi podaci i strogo povjerljivi podaci. Za povjerljive i strogo povjerljive podatke treba definisati sigurnosne politike i pravila koja definišu ko i kada može koristiti te podatke.

Tabela 3. Stepen povjerljivosti informacija

Rb.	Podatak	Prijetnja	Koristi	Vjerovatnoća	Uticaj	Bodova
1	Ugrožena područja od požara	Teroristički napad	Nanošenje štete izazivanjem požara	3	5	15
2	Ugrožena područja od požara	Krađa šume	Prikrivanje krađe šume požarom	2	3	6
3	Lokacije rezervoara vode	Trovanje pitke vode	Nanošenje štete po zdravlje stanovništva	2	5	10

Kao što se može videti iz Tabele 3., GIS za evidenciju šumskih požara sadrži i podatke koji se direktno ne tiču šumskih požara, a isto tako se mogu svrstati u potencijalno osjetljive podatke.

7. Zaključak

U ovom radu je ukazano na mogućnost upotrebe geografskih informacionih sistema, kao sredstva za upravljanje rizicima od prirodnih katastrofa, odnosno prikupljanje podataka koji su potrebni za procjenu ugroženosti područja od prirodnih nepogoda. U ovom slučaju dat je poseban osvrt na ugroženost od šumskih požara. GIS se nameće kao efikasno rješenje koje na jednom mjestu centralizuje i digitalizuje sve

potrebne informacije koje pomažu procjeni ugroženosti i donošenju odluka o budućim aktivnostima.

Jasno definisana ugrožena područja od šumskih požara mogu se jasno prikazati u prostoru, te na osnovu analiza korišćenjem ostalih podataka koji se nalaze u sistemu, moguće je donositi kvalitetnije odluke na ublažavanju mogućnosti pojave istih. Ublažavanje ili smanjivanje rizika se odnosi na aktivnosti koje omogućavaju izbjegavanje ili smanjivanje vjerovatnoće pojave šumskih požara, ali i bilo koje druge katastrofe za koju se prikupljaju potrebni podaci.

Nakon svake prirodne katastrofe, pa tako i šumskih požara, timovi za reagovanje imaju veoma kratko vrijeme da reaguju, a tu GIS ima veoma značajnu ulogu u pravovremenoj razmjeni informacija. U tim situacijama kada dolazi do razmjene informacija između različitih agencija i organizacija, potrebno je jasno definisati pravila ko ima pravo pristupiti kojim informacijama. Kao što smo vidjeli u radu, pristup određenim informacijama koje se nalaze u GIS-u je veoma rizičan u smislu izazivanja još veće štete ili katastrofe. Rad ukazuje da je potrebno napraviti centralizovan sistem za upravljanje zaštitom od šumskih požara, pa tako i od ostalih katastrofa, ali da posebnu pažnju treba obratiti na sigurnost informacija koje se nalaze u jednom takvom sistemu. Odnosno, potrebno je tačno definisati stepen povjerljivosti određenih grupa podataka i odrediti šta je javno, povjerljivo i strogo povjerljivo.

Reference

1. Gušina, I., Vasiljković, J. Metode izračunavanja rizika u sustavima menadžmenta sigurnosti. Preuzeto 09. oktobra 2021. sa <https://issuu.com/kvaliteta.net/docs/hdmk7-metode-izracuna-rizika-u-sustavima-menadzmen/2>
2. Jovanović, V., Đurđev, B. & Srdić, Z. (2012). Geografski informacioni sistemi. Beograd: Univerzitet Singidunum.
3. Samčović, A. (2019). Geografski informacioni sistemi. Beograd: Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet.
4. Službeni glasnik "Republike Srpske" broj: 107/09. (2009).

5. Tepšić, M., Tanjga, R. (2011). *Zaštita informacionih sistema*. Banja Luka: Banja Luka College.
6. Todorović, Z., & Todorović I. (2015). *Metodologija naučnog istraživanja u ekonomiji*. Banja Luka: Ekonomski fakultet univerziteta u Banjoj Luci.
7. Živojinović, S. (1967). *Zaštita šuma*. Beograd: Univerzitet u Beograd.

THE POSSIBILITIES OF FOREST FIRE RISK MANAGEMENT THROUGH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Saša Ljubojević

”Forests of the Republic of Srpska“, public forestry company ad Sokolac
sasa.ljubojevic@sumers.org

Abstract: This paper will describe the possibilities of application of geographic information systems in forest fire risk management, with reference to data collection, the analysis of the data collected, and prediction of risk areas in terms of safety. The paper will also show in what way one can achieve a more comprehensive review of the endangered areas, facilities and the population, on the basis of which one can make adequate and timely decisions. In addition, the paper will also describe what the safety aspect the database concerned presents and in what way one should manage it, as well as who can use the data and when. The data in the database will clearly show the most diverse areas, and the way how one can intentionally cause a large-scale damage. Although the creation of such a comprehensive database, due to safety reasons, presents a safety risk by itself, the need for fire protection prevails the risk, but requires a strictly controlled risk management.

Keywords: Forest Fire, GIS, Confidentiality of information, risk assessment.