

**BEZBJEDNOST OD POŽARA U ŠKOLSKIM OBJEKTIMA****FIRE SAFETY IN SCHOOL FACILITIES**Nikola Šarac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA**

**Kratak sadržaj** – U ovom radu urađena je analiza zakonske regulative koja se primjenjuje na školske objekte, analiza mjesta gdje najčešće dolazi do požara u školama, obuka i analiza opšteg znanja učenika i zaposlenog osoblja iz oblasti zaštite od požara kao i procjena rizika od požara Osnovne škole "Pale". Takođe, urađena je i komparativna analiza vremena evakuacije praktične vježbe i vremena evakuacije koje je dobijeno softverskim putem.

**Ključne reči:** bezbednost od požara, zakonska regulativa, procena rizika, evakuacija, simulacija evakuacije

**Abstract** – In this study, few analyses were performed, analysis of legislation which applies on school facilities in the Republic of Srpska, analysis of places in school facilities where fire appears in the most of the cases, as well as the training and analysis of students and employees knowledge from fire safety. The fire risk has been assessed in the elementary school "Pale" and also comparative analysis, of the evacuation time obtained in evacuation drill and software simulation, was done.

**Keywords:** Fire safety, legislation, risk assessment, evacuation, evacuation simulation

**1. UVOD**

Sve države u svijetu razvijaju svoj oblik zaštite i spasavanja ljudi i materijalnih dobara od prirodnih ili drugih nesreća. Zaštita od požara je svakako jedna od najvažnijih mjera u svakoj državi – društvu, pa i u školi ili bilo kojoj drugoj ustanovi. Da bismo bili u mogućnosti da se zaštitimo od bilo koje opasnosti, potrebno je da upoznamo tu opasnost i uslove njenog nastajanja. Da bi uspješno štitili školsku djecu prvo što moramo spoznati koji su najčešće uzroci koji mogu prouzrokovati požar u objektima školskih ustanova, koje mjere zaštite od požara moramo preduzeti da spriječimo nastanak požara i postupke za smanjenje posledica u slučaju njegovog nastanka.

Škole su objekti u kojima boravi veliki broj osoba mlađeg uzrasta gdje panika može biti posebno izražena, te je zbog toga smanjena mogućnost svjesnog ponašanja u slučaju nastanka požara, pa je veoma važno da postupci evakuacije i spasavanja budu unaprijed detaljno isplanirani i uvježbani. Imajući u vidu opasnost i posledice koje može izazvati požar, djecu je potrebno edukovati ne samo iz obaveznih predmeta, nego i o bezbjednosti od požara u

školskim objektima, što će ih zaštititi od eventualnog požara i dodatno osposobiti za budući život.

**2. POSEBNE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA KOJE SE SPROVODE U ŠKOLAMA**

Kada se razmatraju posebne mjere zaštite od požara koje se stalno moraju sprovesti u školama, polazi se od pretpostavke da su postojeći objekti izgrađeni u skladu sa tehničkom dokumentacijom u kojoj se u toku izrade uzete u obzir sve potrebne mjere zaštite od požara.

Ovdje se podrazumijeva da je sa aspekta zaštite od požara odabrana odgovarajuća lokacija objekta, da su obezbijeđeni odgovarajući prilazi i prolazi, obezbijeđena potrebna količina vode za gašenje požara, da su ispoštovana potrebna rastojanja od susjednih objekata, da su isprojektovane i izgrađene adekvatne komunikacije u objektima (hodnici, stepeništa, izlazi) u odnosu na broj ljudi koji će boraviti u objektima i da su prostorije posebne namjene i instalacije izgrađene u skladu sa propisima.

Pored navedenih mjera zaštite od požara koje su predmet projektovanja i izgradnje neophodno je stalno provoditi sledeće mjere [2]:

- Upoznavanje korisnika objekta sa rasporedom svih prostorija u objektu, kao i rasporeda svih komunikacija,
- Upoznavanje korisnika objekta sa mogućim opasnostima za nastanak požara u objektu kroz razne vidove obuke i osposobljavanja,
- Obilježavanje požarnih puteva odgovarajućim svjetlosnim ili drugim znacima koji će se koristiti za slučaj evakuacije,
- Upoznavanje korisnika objekta sa rasporedom puteva za evakuaciju,
- Održavanje prohodnosti komunikacija u objektu,
- Testiranje požarnih alarmnih sistema,
- Obezbeđivanje da se vrata iz učionica, kabineta, laboratorija, radionica i slično otvaraju u smjeru van prostorije,
- Kontrola ispravnosti i održavanja vatrogasnih aparata za gašenje početnih požara i vođenje evidencije o kontroli,
- Kontrola ispravnosti i kompletiranosti i mjerenje pritiska u hidrantskoj mreži koja pripada objektu i vođenje evidencije o kontroli,

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila prof. dr Mirjana Laban.**

- Kontrola ispravnosti električnih instalacija u objektu i vođenje evidencije,
- Kontrola ispravnosti panik rasvjete,
- Obuka svih zaposlenih iz oblasti zaštite od požara u skladu sa zakonom,
- Utvrđivanje mjera za zbrinjavanje djece sa posebnim potrebama [2].

### 3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROCESA EVAKUACIJE

Pojam evakuacije iz objekta, usled požara ili nekog drugog opasnog događaja, podrazumijeva što sigurnijim i što kraćim putevima odvesti ljude u sigurni spoljašnji prostor, što dalje od ugroženog objekta. U objektima u kojima boravi veći broj ljudi, jedan od najvažnijih pasivnih mjera zaštite od požara, je pravilno izvođenje evakuacionih puteva: obezbeđenje dovoljnog broja evakuacionih izlaza iz ugroženog prostora i dobro dimenzionisane i raspoređene evakuacione puteve. U toku požara, na uspiješnost evakuacije, bitno utiču i starost, zdravstvena i mentalna sposobnost ljudi korisnika objekta, njihova obučenost o postupku u slučaju požara kao i njihovo poznavanje objekta.

Kako bi se mogla provesti blagovremena i brza evakuacija djece i uposlenika škole u slučaju nastanka požara, svi nužni izlazi, kao i požarno stepenište moraju, u svakom trenutku, biti pristupačni i slobodni za kretanje i do njih ne smije biti nikakvih prepreka. Svi zaposleni, kao i djeca treba da znaju pravce svih nužnih izlaza, požarnih stepeništa i zbornog mjesta.

Kretanje evakuacionim putevima treba izvesti u koloni (sa brojem redova koje omogućuje širina evakuacionog puta), bez trčanja, kako se ne bi dodatno stvarala panika i mogućnost zakrčenja i zaglavljivanja na izlazima. Po mogućnosti nastavnik treba da zatvori vrata kako bi spriječio moguće zadimljavanje prostorija i puteva za evakuaciju. Na mjestima za okupljanje obavezno se vrši provjera prisutnosti svih koji su se u momentu nastanka požara zatekli u objektu. Provjeru vrši svaki predmetni nastavnik za odjeljenje – grupu gdje se zatekao u momentu nastanka požara [4].

#### 3.1. Plan za evakuaciju

Obaveza uprave školske ustanove je da uradi i usvoji *Plan za evakuaciju u slučaju požara*, a na osnovu propisa Republike Srpske. Plan za evakuaciju u osnovi treba da sadrži: *procjenu opasnosti, procjenjeni broj prisutnih, odgovorna lica za evakuaciju, utvrđene puteve za evakuaciju, način obilježavanja puteva, način obezbjeđenja prinudne rasvjete, utvrditi mjesto okupljanja, način provjere prisutnosti na mjestu okupljanja, mjesto zbrinjavanja evakuisanih, način upoznavanja sa planom evakuacije i način uvježbavanja alarmiranja opasnosti i same evakuacije.*

Evakuacija je složena aktivnost, na čiju realizaciju utiče mnogo činilaca na koje često nije moguće uticati. Nepredvidive i neplanirane okolnosti tokome evakuacije su uobičajene pojave. Faktor koji se ne smije zanemariti tokom planiranja i izvođenja evakuacije jeste činjenica da

se uz zaposleno osoblje, evakuiše i veliki broj učenika, djece mlađeg uzrasta, što nosi posebnu odgovornost za školsku upravu. Zbog toga evakuacija treba biti dobro isplanirana i praktično uvježbana [4].

### 4. PROSTORIJE – MJESTA GDJE SU NAJČEŠĆI NASTANCI POŽARA U ŠKOLAMA

- **Kotlovnice za centralno grijanje** - u zavisnosti od vrste goriva koje se koristi za zagrijavanje objekta određeni su i uzročnici nastanka požara u ovim prostorijama.
- **Kuhinje i čajne kuhinje** - kako bi se štete, usljed požara, svele na najmanju moguću mjeru i izbjegla mogućnost izbijanja požara, od suštinskog je značaja postojanje visokog standarda preventivnih mjera za sprečavanje nastajanja požara u kuhinjama.
- **Laboratorije** - zbog namjene prostorija i sredstava koja se u istim koriste čest je nastanak požara, a uzročnici mogu biti različiti.
- **Radionice i kabineti za tehničku obuku** - u radionicama i kabinetima za tehničku obuku obavljaju se razne obuke i koristi razna oprema i mašine koje vrlo često mogu biti uzročnik požara.
- **Podrumi i tavan** - su mjesta u kojima se u praksi odlažu predmeti i oprema koji više nisu u upotrebi. Zbog dugog stajanja i slabijeg održavanja dolazi do pojave nagomilavanja prašine. Posebno izražena opasnost je držanje posuda sa zapaljivim tečnostima i nagomilavanje stvari u blizini dimnjaka na tavanima [2].

### 5. OBUKA ZAPOSLENIH I UČENIKA

#### 5.1. Nastavno i drugo zaposleno osoblje

Dužnost osobe zadužene za poslove zaštite od požara u školama je da se osigura da svi zaposleni prođu obuku u skladu sa zakonom. Svakom zaposlenom su prilikom prijema u radni odnos date upute koje se tiču mjera zaštite od požara.

Obuka svih zaposlenih lica predstavlja suštinski dio mjera zaštite od požara koje se preduzimaju u školi. Cilj obuke je da svi zaposleni dobiju odgovarajuća znanja i upute u pogledu svjesnosti rizika od požara i mjere koje se poduzimaju u slučaju izbijanja požara, uključujući upute koje se dobijaju u skladu sa njihovim odgovornostima u slučaju opasnosti [4].

#### 5.2. Učenici

Učenicima treba dati upute na samom početku pohađanja nastave, odnosno na početku školske godine, kako bi im se omogućilo da:

- Prepoznaju radnje koje mogu prouzrokovati nastanak požara,
- Prepoznaju alarm za požarnu opasnost,

- Budu upoznati sa mjerama koje treba poduzeti po oglašavanju alarma,
- Budu upoznati sa lokacijom zbornog mjesta,
- Znaju šta da rade u slučaju izbijanja požara ukoliko se ne nalaze u grupi koja je pod nadzorom [4].

## 6. PROCJENA I ANALIZA RIZIKA OD POŽARA OSNOVNE ŠKOLE "PALE"

Svaki objektat je požarno opterećen, a posebno se to odnosi na objekte u kojima živi, radi, boravi ili se okuplja veći broj ljudi. Identifikovani faktori ranjivosti i izloženosti uvećavaju nivo rizika od izbijanja požara većih razmjera, sa tendencijom brzog širenja i ugrožavanja većeg dijela objekta.

U slučaju ovakvog događaja u školi u radno vrijeme neposredno su ugroženi životi učenika, nastavnog osoblja i drugog zaposlenog osoblja, objektat sa svojom infrastrukturom i školska imovina.

U slučaju požara, dojava o požaru i pravovremena evakuacija predstavlja prioritet, a tek nakon toga akcije koje vode zaštiti, odnosno spasavanju školske imovine. Po pitanju vjerovatnoće, ovakvi događaji se mogu ocijeniti sa "prosječnom vjerovatnoćom", odnosno učestalošću jednom u 2 do 20 godina, iako u prošlosti nije registrovan ovakav događaj.

Međutim, sama priroda i namjena objekta, faktori ranjivosti i izloženosti uvećavaju nivo rizika. Kada se uzmu u obzir prosječna vjerovatnoća ali i visok nivo uticaja opasnosti na ciljane/rizične grupe, te trenutno stanje kapaciteta suprostavljanja, nivo rizika od požara većih razmjera u školi se može procijeniti kao "visok rizik", (tabela 1.) [3].

Tabela 1. Matrica rizika

Vrlo visok					
Visok					
Prosječan					Požar u školi
Nizak					
Vrlo nizak					
	Zanemarljive	Male	Umjjerne	Značajne	Katastrofalne
Ljudi					x
Imovina					x
Infrastruktura					x
Životna sredina	X				

## 7. EVAKUACIJA

U cilju mogućnosti što realnijeg sagledavanja moguće situacije, kao i unapređenja pripremljenosti zaposlenih i učenika na požar, organizovana je vježba evakuacije. Rezultati postignuti na vježbi su upoređeni sa softverskom simulacijom događaja. Ovakve analize nam daju mogućnosti boljeg planiranja i predviđanja kretanja ljudi i mogućih zastoja u evakuaciji.

### 7.1. Praktično pokazna vježba evakuacije u slučaju izbijanja požara u Osnovnoj školi "Pale"

U OŠ "Pale", 26.09.2019. godine provedena je vježba evakuacije u slučaju izbijanja požara. Svrha i ciljevi vježbe su generalno usmjereni na potvrđivanje i koordinaciju postojećih procedura, planova i standarda obuke sa krajnjom željom za poboljšanje.

Prvi i osnovni kriterijum za vježbu jeste potpuno poštovanje svih bezbjednosnih propisa i mjera. Imajući to u vidu, nijedan događaj ili situacija koja spada u djelokrug ove vježbe ne može dovesti do bilo kakve rizične ili kritične situacije koja može ugroziti ljudske živote ili oštetiti bilo koju imovinu. Sve operacije se moraju izvoditi u potpunosti u skladu sa svim sigurnosnim standardima, ljudski životi ni po koju cijenu ne smiju biti ugroženi.

Vježba je izvedena prema Planu zaštite i spasavanja od elementarnih nepogoda. Nakon objave požara učenici su bez panike i brzim hodom u pratnji nastavnika napustili objektat i okupili se na igralištu (zbrno mjesto). Evakuacija učenika i zaposlenih završena je za kraće od pet minuta (tabela 2).

Gašenje vatre i evakuacija dječaka koji je ostao u toaletu trajala je šest minuta. Ukupno trajanje vježbe bilo je kraće od 15 minuta, a u vježbi je učestvovalo oko 480 učenika i 34 zaposlena radnika [4].

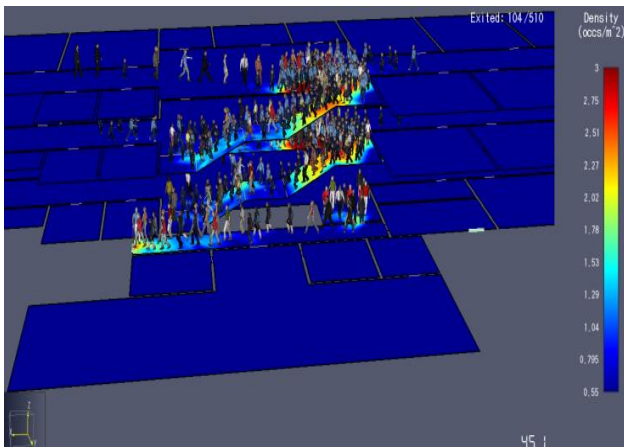
### 7.2. Simulacija evakuacije u softverskom paketu Pathfinder

Pathfinder je softver za simuliranje evakuacije, koji koristi integrisani korisnički interfejs i 3D vizualizaciju rezultata. Omogućava dobijanje modela evakuacije brzo, produktivno i sa grafičkim prikazom. U softveru se osobe sastoje iz dva dijela: profila i ponašanja.

Profil definiše karakteristike osobe kao što su brzina, boja i radijus dok ponašanje podrazumjeva niz akcija koje će ljudi uraditi tokom izvođenja simulacije kao što je kretanje ka bezbjednom mjestu, čekanje, stajanje i izlaženje.

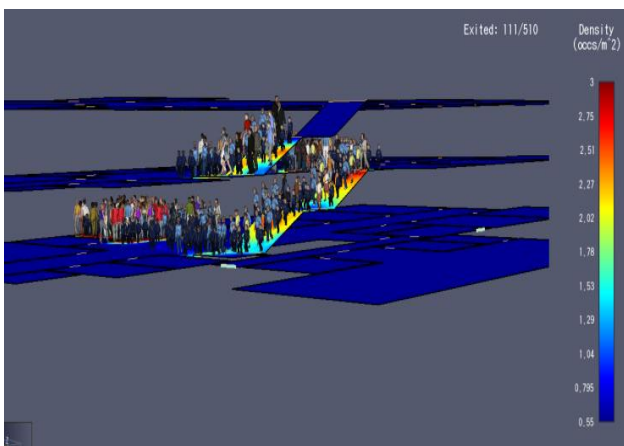
**Scenario 1**, u ovom cenariju svi učenici i svi zaposleni jedne smjene, ukupno njih 510, evakušu se prema Planu zaštite i spasavanja, odnosno evakuacija se vrši na sva tri izlaza koja se koriste u školi (slika 1).

U ovako kreiranom modelu ukupno vrijeme koje je potrebno za evakuaciju iznosi 189 sekundi (tabela 2).



Slika 1. Evakuacija u prvom scenariju

**Scenarij 2**, u ovom scenariju, evakuacija učenika i zaposlenog osoblja, ukupno njih 510, vrši se samo preko jednog izlaza, odnosno glavnog izlaza iz objekta, dok se ostala dva izlaza ne koriste (slika 2). U ovako kreiranom modelu ukupno vrijeme koje je potrebno za evakuaciju iznosi 328 sekundi (tabela 2). U slučaju loše pripremljenosti, ovo je vrlo verovatan scenarij, jer sve osobe pamte kuda su sušle u objekat i najčešće taj izlaz i koriste.



Slika 2. Evakuacija u drugom scenariju

### 7.3. Tabelarni prikaz i komparativna analiza vremena evakuacije dobijenog na osnovu softverskog modela i vremena evakuacije

Vrijeme evakuacije koje je dobijeno u Pathfinder-u za prvi scenarij se razlikuje za oko 106 sekundi od vremena koje je dobijeno praktičnom vježbom, (tabela 2). Razlog tome jeste što Pathfinder kao program ne može da uzme u proračun uticaj panike, grupisanja učenika i davanje instrukcija u učionici od strane nastavnika. Međutim, Pathfinder ima druge pogodnosti poput vizualizacije evakuacije i mogućnosti uvidanja kritičnih tačaka na koridoru evakuacije: zagušenja, zastoji i slično.

Drugi scenarij nije rađen praktično, ali u simulaciji se jasno vidi da bi u slučaju ovakvog scenarija i nemogućnosti korištenja druga dva izlaza vrijeme potrebno za evakuaciju značajno bilo veće, odnosno simulacija je pokazala da bi to vrijeme iznosilo oko 5 minuta i 28 sekundi. Razlog tome jeste zagušenje i

grupisanje velikog broja učenika na glavnom izlazu što se može vidjeti na slici 2.

Tabela 2. Vrijeme evakuacije

	Vrijeme evakuacije dobijeno praktičnom vježbom	Rezultati dobijeni iz softverskog modela
Scenario 1	295 sekundi (~5 minuta)	189 sekundi (~3 minuta)
Scenario 2	-	328 sekundi (5 minuta i 28 sekundi)

## 8. ZAKLJUČAK

Smanjenje rizika od gubitka ljudskih života, odnosno efikasne preventivne mjere i bezbjedno spasavanje ljudi iz požarno ugroženog prostora su najvažniji ciljevi bezbjednosti od požara.

Bezbjednost ljudskih života kada se požar dogodi, u najvećoj mjeri zavisi od mogućnosti pravovremene i bezbjedne evakuacije iz ugroženog objekta, kao i od pripremljenosti korisnika tog objekta. Rizici po život i zdravlje ljudi su posebno izraženi u objektima koji su namijenjeni za javnu upotrebu u kojima se okuplja, boravi ili radi veći broj lica.

Svaki školski objekat je na svoj način specifičan u pogledu ugroženosti od požara, tako da je evakuacija iz ovakvih objekata proces koji zahtjeva sistemski inženjerski pristup. Ovo podrazumeva kreiranje optimalnih puteva evakuacije za svaki objekat u skladu sa njegovim performansama, uvežbanost i pripremljenost korisnika.

## 9. LITERATURA

- [1] Zakon o zaštiti od požara Republike Srpske ("Službeni glasnik RS", br. 94/2019).
- [2] Smjernice za zaštitu od požara u školskim ustanovama ("Civilna zaštita Bosne i Hercegovine", Sarajevo, 2011. godine).
- [3] Procjena rizika od katastrofe („Opština Pale”, 2018. godina).
- [4] Plan zaštite i spasavanja od elementarnih nepogoda i drugih nesreća ("Opština Pale“, 2018. godine).

### Kratka biografija:



**Nikola Šarac**, rođen je u Sokocu, BiH, RS 1995. godine. Osnovne studije na Fakultetu tehničkih nauka, Novi Sad Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara završio je 2018. godine. Zaposlen je u Vatrogasno-spasilačkoj brigadi Sokoca od juna 2019.

Email: nnikola.sarac@gmail.com