

XII МЕЂУНАРОДНА НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

САВРЕМЕНА ТЕОРИЈА
И ПРАКСА У ГРАДИТЕЉСТВУ

ЗБОРНИК РАДОВА

12th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE ON

CONTEMPORARY THEORY
AND PRACTICE IN CONSTRUCTION

BOOK OF PROCEEDINGS



**XII МЕЂУНАРОДНА НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА
САВРЕМЕНА ТЕОРИЈА И ПРАКСА У ГРАДИТЕЉСТВУ**

12th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL
CONFERENCE ON CONTEMPORARY THEORY AND
PRACTICE IN CONSTRUCTION

**ЗБОРНИК РАДОВА
BOOK OF PROCEEDINGS**

Издавач Универзитет у Бањој Луци
Publisher Архитектонско-грађевинско-геодетски
факултет

University of Banja Luka
Faculty of Architecture, Civil Engineering and
Geodesy

За издавача др Бранкица Милојевић, ванр. професор
On behalf of publisher Brankica Milojević, PhD, associate professor

Уредник др Биљана Антуновић, ванр. професор
Editor Biljana Antunović, PhD, associate professor

**ЕЛЕКТРОНСКО ИЗДАЊЕ –
ДИСТРИБУЦИЈА ПУТЕМ ПРЕНΟΣНЕ
УСБ МЕМОРИЈЕ И ИНТЕРНЕТ
СТРАНИЦЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ:
stepgrad16.aggfbl.org
DIGITAL PUBLICATION – DISTRIBUTION
THROUGH REMOVABLE USB MEMORY
AND CONFERENCE WEB SITE:
stepgrad16.aggfbl.org**

Бања Лука, 2016.
Banja Luka, 2016

ISBN 978-99976-663-3-8
UDK 69:71/72(082)(0.034.2)
624(082)(0.034.2)
COBISS.RS-ID 6240024

ISBN 9789997666338



9 789997 666338

27.	УЗГОНСКО ПРИРОДНО ПРОВЈЕТРАВАЊЕ И ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНА И ОДРЖИВА ГРАДЊА	237
	STACK NATURAL AIR-VENTILATION AND THE ENERGY EFFICIENT AND SUSTAINABLE CONSTRUCTION	237
28.	МАКЕТА КАО АЛАТ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ У ПЕДАГОШКОМ ПРОЦЕСУ	247
	MODEL AS A DESIGN TOOL IN THE STUDY PROCESS	247
29.	ПРИМЈЕНА БАЛИРАНЕ СЛАМЕ У АРХИТЕКТУРИ РЕГИОНА И ПОРЕЂЕЊЕ СА ШИРОМ ПРАКСОМ	255
	USE OF STRAW IN ARCHITECTURE OF THE REGION AND COMPARISON WITH WIDER CONTEXT	255
30.	УНАПРЕЂЕЊЕ ОТПОРНОСТИ ГРАДОВА НА ЕКСТРЕМЕ - ПРОЦЕНА РИЗИКА У ОБРАЗОВНИМ УСТАНОВАМА.....	263
	IMPROVING THE RESILIENCE OF CITIES - RISK ASSESSMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS	263
31.	РАЗВОЈ МОДЕЛА УРБАНОГ МЕНАЏМЕНТА	271
	MODELS OF URBAN DEVELOPMENT MANAGEMENT	271
32.	ТРЕНДОВИ У АРХИТЕКТУРИ У СВЕТЛУ САВРЕМЕНОГ ЕКОНОМСКОГ ОКРУЖЕЊА	279
	TRENDS IN ARCHITECTURE IN LIGHT OF CONTEMPORARY ECONOMIC ENVIRONMENT	279
33.	ГРАДСКИ ПАРК „ПЕТАР КОЧИЋ“ - ПРИМЕР (НЕ-) ОЧУВАЊА УРБАНОГ ИДЕНТИТЕТА	287
	PETAR KOĆIĆ CITY PARK – A CASE AGAINST THE LOSS OF URBAN IDENTITY	287
34.	ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКА АНАЛИЗА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ АHP МЕТОДОМ У ПЛАНИРАЊУ И АРХИТЕКТОНСКОМ ПРОЈЕКТОВАЊУ	295
	MULTI-CRITERIA ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY BY AHP METHOD IN THE PLANNING AND ARCHITECTURAL DESIGN	295
35.	ТИЈЕЛО И ПРОСТОР: АРХИТЕКТОНСКЕ ПРАКСЕ СЦЕНСКОГ ДИЗАЈНА	303
	BODY AND SPACE: ARCHITECTURAL PRACTICES OF SCENE DESIGN	303
36.	PROGRAM SNIMANJA PODATAKA O PUTEVIMA	311
	ROAD DATA SURVEY PROGRAM	311

30 | научни рад
scientific paper



UNAPREĐENJE OTPORNOSTI GRADOVA NA EKSTREME - PROCENA RIZIKA U OBRAZOVNIM USTANOVAMA

Marina Nenković-Riznić, marina@iaus.ac.rs, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije
Mila Pucar, pucarmila@gmail.com, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije
Snežana Petrović, snezana.m.petrovic@gmail.com, Institut za kukuruz Zemun Polje
Borjan Brankov, borjanb@hotmail.com, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Republike Srbije

Rezime: U radu je dat prikaz razvijenih metodologija u oblasti procene sigurnosti obrazovnih ustanova u odnosu na rizike od požara kao deo evaluacije otpornosti gradova. Ovaj tip rizika je najprisutniji u obrazovnim ustanovama u Srbiji i za njegovo istraživanje postoji adekvatna prateća dokumentacija. Zbog toga je u radu izvršena komparacija rezultata primenjene metodologije na odabranom primeru (objekat Tehničkih fakulteta u Beogradu) i date su preporuke za inkorporiranje drugih kriterijuma (nestrukturane bezbednosti, urbanističkih i arhitektonskih rešenja) u evaluaciju protivpožarnih rizika.

Ključne riječi: otporan grad, socijalna infrastruktura, obrazovne ustanove

IMPROVING THE RESILIENCE OF CITIES - RISK ASSESSMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Abstract: The paper presents the methodologies developed in the field of safety of educational institutions concerning the risks of fire resistance evaluation as part of the resilience of cities. This type of risk is most often in educational institutions in Serbia and for this research there is an adequate supporting documentation. Therefore this paper represents the comparison of results of the applied methodology on the selected example (building of the Technical Faculties in Belgrade) and it gives the recommendations for incorporating other criteria (non-structural safety, urban and architectural solutions) in the evaluation of fire risks.

Keywords: resilient city, social infrastructure, educational institutions

Ovaj rad je rezultat istraživanja u okviru naučnog projekta TR 36035 "Prostorni, ekološki, energetski i društveni aspekti razvoja naselja i klimatske promene – međusobni uticaji", koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2011-2016. god.

1. UVOD

Katastrofe izazvane kako prirodnim tako i antropogenim uticajima stvaraju štetne posledice velikih razmera, ugrožavajući ljudske živote, imovinu i životnu sredinu. Kako bi se uspostavila kontrola i rizik sveo na prihvatljivu meru realizovan je veći broj strategija na globalnom nivou, koje su podržane i primenjene na nižim, nacionalnim nivoima odlučivanja [1], [2], [3], [4]. Dugoročni ciljevi politike smanjenja rizika u periodu do 2030. godine utvrđeni su Sendai okvirom [7] kojim se izdvajaju četiri prioritete oblasti: razumevanje rizika od katastrofa; upravljanje rizicima; ulaganje u jačanje otpornosti; unapređenje spremnosti za adekvatno reagovanje u slučaju katastrofe i primena mera za povećanje otpornosti u postupku obnove, sanacije i rekonstrukcije. Sastavni deo otpornosti grada je i očuvanje infrastrukture, uključujući i socijalnu, u okviru koje su škole i bolnice od posebnog značaja [4], [5], [6]. Kroz Sendai okvir [7], kojim su utvrđeni dugoročni ciljevi ocenjen je i efekat prethodnog Okvira iz Hjoga [8]. Konstatovano je da je Okvir iz Hjoga doprineo podizanju svesti o značaju upravljanja rizicima, smanjio broj ljudskih žrtava u katastrofama i stvorio zajedničke oblike delovanja među zemljama članicama (168 potpisnica, uključujući i Srbiju). I pored ostvarenog doprinosa pre svega institucionalnim merama za smanjenje rizika, ocenjene su i dalje velike razmere nastalih katastrofa [7].

Druga sesija Globalne platforme za smanjenje rizika od katastrofa 2009. godine je predložila da do 2011. godine budu izvršene nacionalne procene bezbednosti postojećih obrazovnih i zdravstvenih ustanova i da do 2015. godine bude moguće da se konkretni akcioni planovi urade za bezbednije obrazovne i zdravstvene ustanove u zemljama koje su sklone katastrofama.. Set inicijativa za bezbednije školske ustanove se razvija u okviru različitih institucija i u nekoordinisanom obliku po zahtevu dogovora na višem nivou (High Level Communique call). Svetska inicijativa za bezbednije školske ustanove promovise akcije koje se zasnivaju na tri osnovna stuba i to: 1) sigurne školske ustanove (infrastruktura otporna na katastrofe), 2) upravljanje rizicima u školskim ustanovama i 3) smanjenje rizika od katastrofa i edukacija o otpornosti. S druge strane, pitanje održivosti gradova fokusirano na njihov razvoj, sve više prerasta u pitanje otpornosti na nepovoljne promene i rizik koje one nose po njegov opstanak. Osnovna premisa otpornog grada je projektovanje, održavanje i izgradnja tehničke i socijalne infrastrukture koja će u potpunosti biti spremna da odgovori na izazove potencijalnih prirodnih i antropogenih katastrofa. S tim u vezi pažljivo planiranje novih ili adaptacija postojećih javnih objekata socijalne zaštite mora biti imperativ realizacije koncepta održivog grada. Zbog svog značaja, obrazovne ustanove se ubrajaju u sekundarni nivo socijalne zaštite čije je funkcionisanje neophodno u uslovima prirodnih katastrofa. S tim u vezi, potrebno je obezbediti njihovu sigurnost, koja podrazumeva tri ključne oblasti: sigurnost objekta, upravljanje rizicima i edukativnu ulogu sa ciljem smanjenja rizika podizanjem svesti o značaju i vrstama rizika i upućivanjem u adekvatno postupanje u nastalim okolnostima.

U radu je dat prikaz razvijene metodologije u oblasti procene sigurnosti obrazovnih ustanova u odnosu na rizike. Metodologija podrazumeva procenu

sigurosti primenom 3D matrice rizika na slučajeve različitih hazarda (prirodnog i antropogenog porekla). Budući da su obrazovne ustanove u Srbiji najviše izložene riziku od požara, na odabranom primeru obrazovne ustanove objekta Tehničkih fakulteta u Beogradu, a polazeći od u radu opisanih metodologija, razvijena je specifična metodologija u slučaju opasnosti od požara u obrazovnim ustanovama (za izračunavanje multihazardnog indeksa usklađenosti sa kriterijumima bezbednosti). U radu je izvršena i komparacija rezultata primenjene metodologije i rešenja izvedenih na osnovu pozitivnih propisa. Navedeni rezultati mogu poslužiti ne samo za utvrđivanje jednog segmenta otpornosti obrazovnih ustanova, već i kao ugledni primer za utvrđivanje odgovora na rizike drugog tipa (poplave, zemljotresi i dr.)

2. ŠKOLSKI OBJEKTI – OTPORNOST NA RIZIKE

Izgradnja školskih objekata predstavlja značajnu oblast graditeljstva. Nekoliko faktora utiče na njihovu izgradnju i to: klimatski uslovi, rizik od katastrofa, raspoloživi materijali za izgradnju, kulturni obrasci, inženjersko-geološki uslovi terena i dr. Svi navedeni faktori direktno ili indirektno utiču na kasniju otpornost školskih objekata na prirodne ili antropogene uticaje. U vremenima kada učestalost i rasprostranjenost ekstremnih klimatskih događaja raste, školski objekti postaju mesta izrazito izložena zemljotresima, požarima, poplavama, klizištima i drugim prirodnim pojavama. Školski objekti širom sveta (gde su i razvijane i primenjene metodologije utvrđivanja otpornosti) uglavnom su projektovani kao relativno neotporne strukture, čime se ugrožava život velikog broja dece. Mnogobrojni programi na svetskom nivou finansirani od strane Svetske banke (WB), različiti projekti Ujedinjenih nacija i dr. uticali su na izgradnju/adaptaciju školskih objekata u skladu sa principima otpornosti. Pored očuvanja života, omogućavanja održive ekonomije i smanjenja štete po ljudstvo i školski personal, utvrđivanje stepena otpornosti i adaptacija školskih objekata u skladu sa preporukama datim kroz različite metodologije može povećati stepen bezbednosti gradova [9]. Naime, većim brojem studija utvrđeno je da u slučajevima prirodnih katastrofa, školski objekti (zajedno sa bolnicama) imaju prioritet u hitnom stavljanju u funkciju. Bezbednost ovih objekata dobija na još većem značaju, uzimajući u obzir činjenicu da se u slučajevima incidentnih katastrofa njihovi kapaciteti stavljaju na raspolaganje kao centri za smeštaj ugroženog stanovništva. Radi dostizanja bezbednosti i otpornosti školskih objekata neophodno je definisati metodologiju i alate kojima se utvrđuju ključni aspekti bezbednosti u školama u ugroženim oblastima.

Institucionalizacija principa za povećanje otpornosti školskih objekata (postojećih, kroz adaptaciju i planiranih) mora biti realizovana na nivou vlada država, međunarodnih organizacija i lokalne samouprave i to kao neophodna aktivnost za smanjenje, ili, u boljem slučaju predupređivanje katastrofa. Školske ustanove otporne na katastrofe predstavljaju samo jednu komponentu u sistemu bezbednih škola. Druge značajne mere za smanjenje rizika i postizanje adekvatnih uslova za obrazovanje i odgoj dece su: omogućavanje bezbednog boravka u školskim objektima i odsustvo diskriminacije po različitim osnovama; uspostavljanje timova za edukaciju na nivou škole, sa akcentom na osnivanju

timova za upravljanje rizicima; omogućavanje aktivne participacije svih zaposlenih u upravljanju rizicima; uspostavljanje sistema za preveniju rizika kroz izradu planova evakuacije u slučaju katastrofa; uspostavljanje sistema ranog upozoravanja u slučaju katastrofa; uključivanje planova upravljanja rizicima u školski kurikulum i definisanje efikasnih procedura za odgovor na rizike, kroz pokazne vežbe [9].

3. METODOLOGIJA ZA PROCENU OTPORNOSTI ŠKOLSKIH OBJEKATA NA RIZIKE OD POŽARA

Osnovni izazov za ostvarivanje sigurnih škola je neadekvatna postojeća infrastruktura u mnogim rizičnim područjima i nedostatak jasno definisane obaveze i mehanizama odgovornosti, kao i nepostojanje metodologije za utvrđivanje rizika. Dodatni problem predstavlja i nedostatak adekvatne regulative, strateških smernica i u krajnjoj instanci političke volje za rešavanje ovakve vrste problema. Takođe, u slučajevima da se rizici ređe javljaju, smanjuje se i efikasnost službi nadležnih za upravljanje rizicima. S tim u vezi, faktori nastajanja rizika kao i odgovori na njih su jedinstveni za svaki pojedinačni slučaj. Karakteristike rizika su različite i diferenciraju se prema vrsti, intenzitetu i učestalosti. Stepen ranjivosti i kapaciteti školskih objekata da odgovore na rizike su takođe različiti. Uzimajući u obzir ove promenljive, ne može se formirati jedinstveni set instrumenata ili jedinstvena metodologija za upravljanje rizicima u školskim objektima. Procena rizika u školskim ustanovama odvija se za četiri vrste hazarda i to: požari, poplave, zemljotresi i olujni vetrovi. Američka Nacionalna protivpožarna asocijacija (NFPA- National fire protection association) i Federalna asocijacija za krizni menadžment (FEMA) postavili su osnovnu definiciju procene rizika, koje ističu činjenicu da je to „kvantitativni i kvalitativni alat koji služi za merenje mogućnosti incidentne učestalosti i uticaja koje posmatrana oblast može da pretrpi usled određene katastrofe“. Ovi alati mogu biti u različitim formama, od običnog pregleda na papiru do seta indikatora kreiranih da mogu da budu manipulisani za svaku analiziranu oblast. Informacije su potom rangirane da bi se utvrdila važnost i stepen pripremljenosti objekta potrebne za moguće katastrofe. Usled finansijskih restrikcija svaki rizik ne može biti u potpunosti ublažen. Kompletiranjem sveobuhvatne procene rizika, ustanove mogu da usmere finansiranje i resurse ka najranjivijim aspektima u svojim regionima.

Glavni deo procene rizika se sastoji od konstruisanja 3D matrice rizika. Kvantitativne i kvalitativne vrednosti rizika su izvedene i ilustrovane korišćenjem ovog alata. Kreirano u grafičkom formatu, matrica rangira uticaj od nevažnog do katastrofalnog. Slično u horizontalnom delu je podela od mogućnosti rizika od retkog do najverovatnijeg. Grafikon je nakon toga podeljen u kvadrante (ćelije) koje su kvantifikovane u zavisnosti od prisutnog rizika [10].

Rangiranje rizika odvija se na 4 nivoa i to: 1) veoma visok rizik- Ovi rizici su klasifikovani kao primarni ili kritični rizici i zahtevaju trenutnu pažnju. Oni najčešće imaju visok stepen verovatnoće dešavanja i potencijalne posledice su takve da se oni moraju tretirati kao najviši prioritet. Ovo može značiti da strategije treba da budu razvijane da umanje ili eliminišu rizike i da smanje rizike kroz

planiranje i vežbe za ovakve vrste hazarda. Prednost se daje planiranju za specifičan slučaj pre nego za opšti pristup; 2) visok rizik- Ovi rizici su prepoznati kao značajni. Njihova verovatnoća dešavanja može biti učestalija ili manje moguća, međutim posledice koje ovi hazardi proizvode su ozbiljniji. Razvoj strategija u cilju smanjenja i/ili umanjena dejstva rizika vrši se putem opšteg planiranja i vežbi uz uspostavljanje redovne kontrole i monitoringa; 3) srednji rizik- Ovi rizici su manje značajni i njihovo dejstvo je manjeg intenziteta u kraćem vremenskom periodu. Ove rizike treba pratiti da bi se videlo da li se njima adekvatno upravlja i bitno je uzeti u obzir opšte planiranje odgovora na rizike; 4) niski rizik- Ovi rizici imaju malu verovatnoću dešavanja i posledice od malog uticaja. Njima treba upravljati putem planiranja na nižem nivou i zahtevaju manji stepen monitoringa i kontrole (u slučaju promene u učestalosti i razmeri delovanja ovakvih rizika moraju se rekategorisati).

4. STUDIJA SLUČAJA - ZGRADA TEHNIČKIH FAKULTETA U BEOGRADU

Budući da će se rad osvrnuti na procene rizika od požara, zbog činjenice da je ovaj tip rizika najprisutniji u Srbiji, kao i da za njegovo istraživanje postoji adekvatna prateća dokumentacija, paralelno će se koristiti i dopunska metodologija UNHABITAT-a data kroz Priručnik za procenu rizika od različitih katastrofa (Tools for the Assessment for Multi-Hazards) [11]. Navedena metodologija jasno definiše set kriterijuma za ocenu različitih vidova bezbednosti (poplave, zemljotresi, požari i vetrovi) na osnovu kojih je moguće izračunavanje multihazardnog indeksa usklađenosti sa kriterijumima bezbednosti (moguće je poređenje sa HSI-health safety indexom koji se koristi za utvrđivanje otpornosti zdravstvenih objekata). Ova metodologija ocenjuje postojeća urbanistička rešenja objekata (sa aspekta bezbednosti prilaza, okruženja objekta i ugroženosti od spoljnih požara, i dr.), arhitektonska rešenja (evakuacione putanje, stanje električnih instalacija, protivpožarne stepenice, materijalizacija), strukturnu bezbednost (zapaljivost materijala i dr.), nestrukturnu bezbednost (kvalitet instalacija, uzemljenje, rezervni sistemi napajanja, protivpožarni aparati i dr.). Svaki od navedenih parametara ocenjuje se preko ocene usklađenosti (0, 0.25, 0.5, 0.75, 1), stepena važnosti (visok 3, srednji 2, nevažan 1), sračunate usklađenosti (dobija se množenjem ocene usklađenosti i stepena važnosti), idealnog slučaja ocenjenosti (maksimalna sračunata usklađenost) i ukupnog indeksa usklađenosti. Pored toga, značajna je činjenica da se u opštoj oceni arhitektonsko rešenje i strukturna bezbednost (koeficijent 0,3) vrednuju više nego nestrukturna bezbednost i urbanističko rešenje (koeficijent 0,2) (Tabela 1.).

Tabela 1. Izračunavanje ukupnog indeksa usklađenosti za rizike od požara

Pitanje u vezi bezbednosti od požara postojećeg objekta obrazovne ustanove	odgovori na glavna pitanja i vodič	ocena usklađenosti 0 do 1	stepen važnosti: v, s, n	sračunata usklađenost	idealni slučaj ocenjenosti	indeks usklađenosti
1. Urbanističko rešenje						
važan aspekt bezbednosti objekta je tip prilaznog puta i sigurnog ulaska u objekat.	2. ako postoji jedan put od glavne saobraćajnice dovoljno široki da njime prođe vatrogasno vozilo, da se okrene i vrati nazad	0,75	2	1,5	2	0,4
okruženje objekta- ocenjivanje izloženosti objekata uticaju spoljnih požara	3. ako je mali rizik	0,75	2	1,5	2	
pitanje postojanja otvorenog prostora van objekta radi okupljanja korisnika u slučaju požara	1. ako postoji adekvatan otvoreni prostor	1	3	3	3	
2. Arhitektonsko rešenje						
da li postoje učionice (sale) imaju dve evakuacione putanje	0. ako postoji samo jedna evakuaciona putanja iz svake učionice	0,5	3	1,5	3	0,53
da li je glavni razvodni orman pozicioniran uz stepenišni blok?	0. ako je razvodni orman van stepenišnog bloka (napomena – različita pozicija ormara na spratovima)	0,5	2	1,0	2	
da li je glavni prekidač (za el. instalacije) pozicioniran pri ulazu, u lobiju, koridoru?	1. ako je glavni prekidač u prostoru ulaznog dela	0,5	3	1,5	3	
da li je postojeće stepenište adekvatno zaštićeno za sigurnu evakuaciju usled požara?	1. ako je postojeće stepenište adekvatno zaštićeno za bezbednu evakuaciju usled požara	0,75	3	2,25	3	
U slučaju višespratnog objekta da li postoje protivpožarne stepenice?	1. ako su protivpožarna stepeništa na maksimalnom rastojanju od glavnog stepeništa	1	2	2	2	
da li postoji vodeni rezervoar za gašenje požara ili hidrantska mreža u okviru objekta?	1. ako postoji rezervoar sa vodom ili hidrantska mreža za gašenje požara u objektu	1	3	3	3	
U slučaju velike obrazovne ustanove da li je planirano postavljanje sprinklera?	0. ako nisu planirani sprinkleri	0,5	2	1	2	
da li se vrata az evakuaciju otvaraju ka spolja?	1. ako se vrata otvaraju ka spolja	0,75	2	1,5	2	
da li je materijal plafona bezbedan u slučaju požara?	izabrati od sledećeg: np. ako se ne odnosi na objekat 1. ako materijali plafona jesu otporni u slučaju izbijanja požara	1	2	2	2	
3. Strukturna bezbednost						
da li su u objektu korišćeni manje zapaljivi materijali?	1. ako su adekvatno izolovani konstruktivni elementi i ako su korišćeni nezapaljivi materijali	1	3	3	3	0,9
4. Nestrukturna bezbednost						
da li je kvalitet instalacija zadovoljavajuć?	1. ako su instalacije u skladu sa standardima	1	3	3	3	0,57
da li je urađeno uzemljenje instalacija?	1. ako postoji uzemljenje	1	3	3	3	
da li postoji gromobranska instalacija na objektu?	1. gromobranska instalacija postoji ili u blizini postoji visoki objekat	1	3	3	3	
da li su sistemi rezervnog napajanja-vid baterija, inverteri, pozicionirani kod ulaza u objekat?	1. baterije se nalaze na bezbednom mestu u objektu	1	2	2	2	
da li postoje aparati za gašenje požara na adekvatnim mestima u objektu, a posebno u prostorima laboratorija?	1. ako je protivpožarni aparat na odgovarajućem mestu u objektu	1	3	3	3	
da li postoji ručni javljač požara?	izabrati od sledećeg: 1. ako postoji sistem za javljanje požara	1	3	3	3	

Za potrebe zgrade Tehničkih fakulteta u Beogradu realizovan je Glavni projekat sistema za automatsku detekciju i dojavu požara [12], kojim je definisan sistem za detekciju i dojavu požara koji treba da obezbedi blagovremenu detekciju pojave i mesta nastanka požara, upozoravanje zaposlenih i vatrogasne jedinice da je došlo do pojave požara. Projektom su obuhvaćeni svi postojeći standardi i

zakonska regulativa u vezi sa bezbednošću od požara donešena na teritoriji Republike Srbije i to: Zakon o zaštiti od požara (Sl.glasnik RS br. 111/09), Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list SFRJ br. 53/88, 54/88 i Sl.list SRJ br. 28/95); Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl.list SRJ br.87/93); Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za odvođenje dima i toplote nastalih u požaru (Sl.list SFRJ br.45/85); Pravilnik o obaveznom atestiranju elemenata tipskih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru i o uslovima koje moraju ispunjavati organizacije udruženog rada ovlašćene za atestiranje tih proizvoda („Sl.list SFRJ“, br. 24/90) i drugi zakoni u oblasti planiranja, projektovanja kao i bezbednosti na radu. Na osnovu uvida u projektnu dokumentaciju izvršena je procena rizika prema metodologiji UNHABITAT-a i izračunat multihazardni indeks usklađenosti, što je i dato u Tabeli 1. Prema rezultatima istraživanja zgrade Tehničkih fakulteta u Beogradu, a uvidom u dobijene ukupne indekse usklađenosti za specifične parametre koji su uzeti u obzir zaključeno je da u kategorijama urbanističko rešenje, arhitektonsko rešenje i nestrukturna bezbednost objekat pokazuje srednju usklađenost sa bezbednosnim zahtevima, dok je u pogledu strukturne bezbednosti u potpunosti usklađen sa zahtevima.

5. ZAKLJUČAK - PRAVCI BUDUĆEG ISTRAŽIVANJA

Istraživanje u oblasti upravljanja rizicima u obrazovnim ustanovama nije u dovoljnoj meri zastupljeno u Srbiji te je prepoznata vrednost međunarodnih studija koje implementiraju različite metodologije pri proceni rizika od katastrofa u ovim objektima. Generalni problem predstavlja nedostatak adekvatnih strategija i time je korisno prepoznati strateške dokumente koji su od uticaja za procenu bezbednosti od rizika u Srbiji. Na osnovu primene navedenih metodologija kroz istraživanje je utvrđeno da se objekat zgrade Tehničkih fakulteta može oceniti kao dovoljno bezbedan u odnosu na rizike od požara. Ipak, kao što stanje u Srbiji pokazuje, stavljen je akcenat na strukturnu bezbednost koja zadovoljava tražene aspekte. Međutim ostali aspekti kao što su nestrukturna bezbednost, urbanističko rešenje i arhitektura pokazuju da je potrebno da se, i pored zadovoljavanja pozitivnih propisa Republike Srbije, ispune drugi kriterijume za evaluaciju otpornosti obrazovnih ustanova na požar. S tim u vezi prepoznat je značaj korišćenja metodologija koje je kreirala UNHABITAT kao svrsishodnog priručnika za procenu bezbednosti postojećih obrazovnih institucija i ukazivanje na moguće slabosti u organizaciji postojećeg stanja.. Posebno je značajna činjenica da je ova metodologija podložna modifikaciji i prilagođavanju specifičnim slučajevima na teritoriji Srbije. Na osnovu vrednovanja stepena bezbednosti objekata mogu se predložiti mere povećanja sigurnosti-otpornosti na rizike. S tim u vezi, nastavak istraživanja baziraće se na povećanju broja studija slučaja, kao i proširenju istraživanja i na druge aspekte otpornosti obrazovnih ustanova (nestrukturne bezbednosti, strukturne bezbednosti i dr.).

LITERATURA

- [1] Tompkins, E., & Hurlston, L.-A.. Public-private partnerships in the provision of environmental governance: A case of disaster management. In E. Boyd & C. Folke (Eds.), *Adapting institutions: Governance, complexity and social-ecological resilience*, pp. 171–189, 2012, Cambridge, GB: Cambridge University Press
- [2] UNISDR 2009 UNISDR Terminology on Disaster risk reduction, Geneva: United Nations International strategy for Disaster Reduction (UNISDR), 2009 <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>, accessed on 11.7.2016
- [3] Desouza, K., Flanery, T. Designing, planning and managing resilient cities: A conceptual framework, *Cities* 35, pp. 89-99, 2013
- [4] Chang, S., McDaniels, R. Fox, J., Dhariwal, R. Longstaff H. Toward Disaster-Resilient Cities: Characterizing Resilience of Infrastructure Systems with Expert Judgments, *Risk analysis*, Vol. 34, no 3., p.p. 416-433, 2014, DOI: 10.1111/risa.12133
- [5] 10 worst natural disasters of all time, <http://www.disasterium.com/10-worst-natural-disasters-of-all-time> , accessed on 11.7.2016.
- [6] Zhong, S, Clark, M., Hou, H., Zang, Y., Ftizgerald, G. (2014) Validation of a Framework for Measuring Hospital Disaster Resilience Using Factor Analysis, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11, p.p. 6335-6353; doi:10.3390/ijerph110606335
- [7] UNISDR (2005) Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030, Geneva: The United Nations Office for Disaster Reduction, <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>, accessed on 11.7.2016.
- [8] UNISDR (2005), Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters, Geneva: United Nations International strategy for Disaster Reduction http://www.unisdr.org/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf , accessed on 1.08.2016.
- [9] ISDR, INEE, WB (2015) Guidance notes on safer school construction – Global facility for disaster reduction and recovery, <http://www.wcdrr.org/wcdrr-data/uploads/885/Guidance%20notes%20on%20safer%20school%20construction.pdf>, pristupljeno 28.08.2016.
- [10] UNISDR (2015), Developing a Worldwide Initiative for Safe Schools, <http://www.wcdrr.org/uploads/Developing-a-Worldwide-Initiative-for-Safe-Schools-Two-pager.pdf>, pristupljeno 25.08.2016.
- [11] UNHABITAT, UNISDR (2012), Tools for the assessment of school and hospital safety for multi-hazards in South Asia, http://www.urbangateway.org/sites/default/ugfiles/school_safety_toolkit_book_2_retro_maintenance.pdf, pristupljeno 20.08.2016.
- [12] VI d.o.o. (2013) Glavni projekat sistema za automatsku detekciju i dojavu požara Objekat: “Zgrada Tehničkih fakulteta”

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

69:71/72(082)(0.034.2)
624(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНА научно-стручна конференција Савремена теорија
и пракса у градитељству (12 ; 2016 ; Бања Лука)

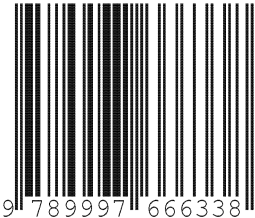
Зборник радова [Електронски извор] = Book of Proceedings /
XII Међународна научно-стручна конференција Савремена теорија
и пракса у градитељству, Бања Лука, 7-8. децембар 2016. =12th
International Scientific and Professional Conference on Contemporary
Theory and Practice in Construction, Banja Luka, December 7-8, 2016 ;
[уредник, Editor Биљана Антуновић]. - Бања Лука : Универзитет у
Бањој Луци, Архитектонско-грађевинско-геодетски факултет, 2016.
- 1 USB flash меморија : текст

Системски захтјеви нису наведени. - Dostupno i na:
stepgrad16.aggfbl.org. - Ћир. и лат. - Упоредо срп. текст и енгл.
превод. - Библиографија уз све радове. - Резимеи на срп. и енгл.
језику.

ISBN 978-99976-663-3-8

COBISS.RS-ID 6240024

ISBN 9789997666338



9 789997 666338