

POŽAR KAO KRIZNA SITUACIJA – ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA KOMPLEKSA HERTELENDI U BOČARU**FIRE AS A CRISIS SITUATION – ELABORAT ON THE FIRE PROTECTION OF THE HERTELENDI COMPLEX IN BOCAR**

Diar Hadžibeti, Mladen Pečujlija, *Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA

Kratak sadržaj – U radu je opisan sistem zaštite od požara u Kompleksu Hertelendi u Bočaru. U radu su, takođe prikazani rezultati potrebne količine vode za gašenje požara, koja se vrši iz hidrantske mreže. Takođe, vršena je podela objekata na požarne sektore kao i evakuacioni put u slučaju požara.

Ključne reči: *krizna situacija, požar, Kompleks Hertelend, Bočar, evakuacija.*

Abstract – *The paper describes the system of fire protection in the Hertelendi Complex in Bocar. The paper also presents the results of the required amount of fire extinguishing water from the hydrant network. Also, the division of facilities into the fire sectors as well as the evacuation route in the event of a fire was carried out.*

Key words: *crisis situation, fire, Complex Hertelendi, Bocar, evacuation*

1. UVOD

Požar je nekontrolisano širenje vatre u prostoru nanoseći materijalnu štetu, a neretko odnoseći i ljudske živote. Svaki požar je praćen oslobađanjem odgovarajućih produkata sagorevanja. Da bi gašenje požara bilo uspešno, potrebno je izabrati adekvatno sredstvo, odnosno odgovarajući mehanizam gašenja.

Krizni menadžment može da se odredi kao skup funkcija ili procesa koji imaju za cilj da identifikuju, izuče i predvide moguće krizne situacije i uspostave posebne načine koje će organizacija omogućiti da spreči krizu ili da se sa njom izbori i da je prevaziđe, uz minimiziranje posledica njenog dejstva i što brži povratak u normalno stanje.

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Novi Bečej je gradsko naselje u Srbiji u opštini Novi Bečej u Srednjo Banatskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 13133 stanovnika.

Opština Novi Bečej je jedna od opština u Republici Srbiji. Nalazi se u AP Vojvodina i spada u Srednje Banatski okrug. Po podacima iz 2004. opština zauzima površinu od 609 km². Dvorac ‘Hertelendi’ nalazi se na teritoriji opštine Novi Bečej, na katastarskoj parceli 262 K.O. Bočar u Banatu.

NAPOMENA

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji je mentor bio dr Mladen Pečujlija, docent.

2.1. Opis objekta

Predmetni objekti su različite namene. Celokupan kompleks je turističkog karaktera i poseduje prostor za noćenje kao i prostor za zabavu. U cilju formiranja novog višenamenskog kompleksa na predmetnoj lokaciji koji će obuhvatiti različite sadržaje namenjene populaciji dece predškolskog i nižeg školskog uzrasta, neophodno je izvršiti rekonstrukciju i dogradnju postojećih objekata i izgradnju novih, kako bi se stvorili uslovi za realizaciju programa edukacije, odmora i rekreacije, socijalizacije, oporavka i boravka u prirodi. Predviđena je rekonstrukcija postojećeg dvorca, sadašnje konjušnice u smeštajni paviljon i portirnice. Od novih objekata projektovani su objekat za rekreaciju, stan za domara, pomoćni objekat – alatnica, vodomer, pumpna stanica, buster stanica, PPOV i trafo stanica.

3. PROCENA OPASNOSTI OD POŽARA

Procena ugroženosti od požara predstavlja postupak utvrđivanja nivoa ugroženosti od požara ili tehnološke eksplozije i zaštitnih mera. Na osnovu procene ugroženosti od požara određuju se mere za sprečavanje nastanka i širenja požara, kao i mere za uspešno gašenje.

Prema zbirci propisa Sekulović-Kadić objekti slične namene se klasifikuju u sledeće klase opasnosti od požara:

- Stambeni objekat – III klasa
- Salon za zabavu – IV klasa
- Elektronski računarski centar – III klasa
- Metalostrugarska – IV klasa
- Hladnjača – III klasa

3.1. Podela objekta na požarne sektore

Požarni sektor je osnovna prostorna jedinica dela objekta, koja je odvojena od ostalih delova protivpožarnom konstrukcijom. Osnovna funkcija požarnih sektora jeste ograničavanje razmera požara i obezbeđenje efikasne evakuacije ljudi iz objekta. Zgrade se dele na sektore po horizontali ili po vertikali, zavisno od spratnosti, a opterećenja, tehnološki proces i vrednost opreme, kao i ostali sadržaji u objektu. Predmetni objekat će predstavljati sedam požarnih sektora: dvorac, smeštajni paviljan, objekat za rekreaciju, portirnica, stan za domara, alatnica, hladnjača i magacin podrum 2.

3.2. Definisane evakuacionih puteva

Evakuacija je udaljavanje osoba, u slučaju opasnosti, od ugroženog do bezbednog mesta. Analize evakuacije

obuhvataju sve osobe koje u zgradi borave i gosti koji, nominalno mogu da se nađu u zgradi – objektu. Broj lica u objektu se određuje prema nominalnim kapacitetima pojedinih prostorija i uslova da se ostvari kretanje bez zagušivanja većeg od 3 lica/m² površine poda bilo gde na koridorima za evakuaciju.



Slika 1. Oznake evakuacionih puteva

4. OSNOVNI PRINCIP KONSTRUKCIJE ZA IZBOR MATERIJALA KOJE TREBA DA BUDU OTPORNE NA POŽAR

Otpornost prema požaru je sposobnost nekog elementa građevinske konstrukcije ili sklopa da za određeno vreme ispuni traženu stabilnost prema požaru ili drugu očekivanu ulogu pri standardnom ispitivanju prema požaru. Ukoliko je predviđen uređaj za povišenje pritiska, u skladu sa članom 25 Pravilnika o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara zidovi prostorije hidrocela moraju imati otpornost prema požaru najmanje 120min, a ulazna vrata 90min ili da je ulaz u prostoriju iz neugroženog prostora. Stepen otpornosti prema požaru osnovnih konstrukcionih elemenata određuje se na osnovu SRPS U.J.1.240 gde se usvaja SOP IV za dvorac, za smeštajni paviljon, portirnicu, alantnicu, stan za domara SOP III a SOP II za objekat za rekreaciju.

4.1. Osnovni princip enterijera za izbor materijala za koje postoje posebni zahtevi u pogledu otpornosti na požar

Požarna klasifikacija za sve građevinske proizvode, uključujući proizvode koji su ugrađeni u građevinske elemente je data standardom SRPS EN 13501-1:2010. Ovaj dokument se primenjuje na sledeće tri kategorije: građevinske proizvode, osim podnih obloga i proizvoda za toplotnu izolaciju cevi; podne obloge; proizvode za toplotnu izolaciju cevi. Podne, zidne i plafonske obloge prostorija za komunikaciju, koje pripadaju koridoru evakuacije moraju biti negorive.

U malim sobama obloge imaju malu ulogu u bezbednosti i samo je potrebno da se izbegne da obloge imaju visoku stopu širenje plamena ili oslobađanja toplote koje bi podstakle ranu pojavu požara time ugrožavajući druge prostore.

Veoma velike prostorije obično imaju i značajnu cirkulaciju osoba. Međutim, najviši nivo otpornosti na požar zidnih obloga nije neophodan jer postoji izbor više evakuacionih puteva i površine zidova su obično manja u odnosu na površinu prostorije. Veći standard rada može biti neophodno u svrhu zaštite imovine. Površinske obloge zidova i plafona treba generalno biti u skladu sa klasifikacijom, a prema odgovarajućim lokacijama.

4.2. Osnovni parametri procene opasnosti od požara koja potiče od tehnološkog procesa i materija koje se u njima koriste ili skladište

Prema vrsti opasnosti sve materije i roba dele se u tri grupe:

- materije i roba koji sadrže rizik od hemijske i fizičke eksplozije označavaju se sa Ex;

- materije i roba koji direktno ili indirektno mogu učestvovati u procesu sagorevanja i to odavanjem toplote sagorevanja, energijom samopaljenja, oslobađanjem zapaljivih produkata razlaganja, ubrzavanjem procesa saogrevanja ili oslobađanjem zapaljivih gasova ili toplote u dodiru sa vodom, označavaju se sa Fx;

- materije i roba koji nisu lako zapaljivi, ali koji se ipak pod dejstvom požara mogu relativno brzo i jako oštetiti, označavaju se sa Dx.

4.3. Pregled zapaljivih materija

U predmetnom objektu ne koriste se materije koje predstavljaju stalnu opasnost od požara i eksplozije, tj. njihove pare, gasovi ili prašine sa vazduhom ne grade eksplozivnu smešu. U predmetnom objektu se mogu naći manje količine zapaljivih pomoćnih materija: drvo, hartija, plastične mase, polivinilhlorid, polipropilen, polistrol, penaste plastične mase, pleksiglas, tekstil, sintetička vlakana, biljno ulje,

5. OSNOVNI ZAHTEVI KOJI USLOVLJAVAJU POTREBU ZA INSTALACIJA ZA AUTOMATSKO OTKRIVANJE I DOJAVU POŽARA

Predmetni objekat ne spada u grupu objekata sa obaveznom ugradnjom sistema dojava požara (član 42. Zakona o zaštiti od požara, ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009 i 20/2015): „Pri projektovanju i izgradnji visokih stambenih objekata i objekata javne namene (hoteli, robne kuće, bioskopi, pozorišta, biblioteke, dečije ustanove, škole i visokoškolske ustanove, zdravstvene ustanove, sportske dvorane, koncertne dvorane, stadioni i sl.), kao i u objektima u kojima se čuvaju umetnička dela, obavezna je ugradnja uređaja koji omogućavaju blagovremeno otkrivanje i javljanje požara“).

5.1. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za stabilnim instalacijama i uređajima za gašenje požara

Predmetni objekat ne spada u grupu objekata sa obaveznom ugradnjom sistema za automatsko gašenje požara u skladu sa članom 42. Zakona o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009 i 20/2015). Dodatno, primenom EUROALARM metode numeričke analiza požarne ugroženosti date u numeričkom delu elaborata je prikazano, da nije neophodan sistem automatskog gašenja požara.

5.2. Potrebna količina vode za hidrantsku mrežu

Na osnovu visine objekta koja je manja od 22 m za predmetni objekat neophodno je obezbediti protok od 5 l/s. Kako objekat spada u kategoriju opasnosti K4 nije neophodan rezervni izvor za snabdevanje energijom uređaja za povišenje pritiska. Kako je površina kompleksa manja od 150ha, računa se sa jednim požarom. Izdašnost sistema napajanja hidrantske instalacije mora zadovoljiti zahteve za potrebnom količinom vode od 10 l/s tokom dva časa gašenja. Unutrašnja protivpožarna hidrantska mreža mora biti projektovana prema Pravilniku o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gaše-

nje požara („Sl.glasnik RS“, br.3/2018) i dimenzionisana za sledeće uslove:

-jednovremeni rad dva hidranta sa po 2,5 l/s

-količina vode za jedan požar 5,0 l/s

Rastojanje između unutrašnjih hidranata je takvo da je celokupan prostor koji se štiti pokriven mlazom vode, pri čemu se vodilo računa o tome da dužina creva iznosi 15m, a dužina kompaktnog mlaza 5.00m. Hidranti su postavljeni u neposrednoj blizini i ne ometaju evakuaciju. Raspored hidranata je u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara. Svi unutrašnji zidni hidranti prikazani su u grafičkom prilogu. Ormari su vidljivo označeni sa slovom „H“.

5.3. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za mobilnom opremom za gašenje požara

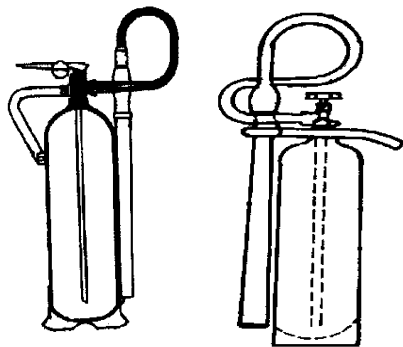
Gašenje požara vršiti uglavnom eliminisanjem uzroka paljenja, izolovanjem zapaljivih od nezapaljivih delova. Kod požara većih razmera obavezna je upotreba sredstava za zaštitu organa za disanje.

Požari su podeljeni u klase: A, B, C, D i F.

Aparati za gašenje prahom nose oznaku »S«. Broj iza oznake predstavlja količinu praha u kilogramima. U zavisnosti od načina transporta ovih aparata za gašenje požara od mesta gde se nalaze do mesta požara:

- ručno prenosni;
- ručno prevoznici.

Ovi aparati za gašenje početnih požara su punjeni natrijumbikarbonatom, i predstavljaju univerzalne aparate za gašenje požara. Izrađuju se u verzijama od 1, 2, 3, 6, 9, i 12 kg, kao prenosni aparati, i 50 i 100 kg kao prevoznici aparati.



Slika 2. Aparat sa CO₂ ručnim tokom i aparat sa polugom za aktiviranje

CO₂ aparati su namenjeni za gašenje početnih požara klase B i C. Ugljendioksid se ne primenjuje kod gašenja požara metala klase »D« (npr. magnezijum, aluminijum, uran, plutonijum, stroncijum...) zbog hemijskih reakcija CO₂ sa tim metalima ili termičke disocijacije ugljendioksida usled visokih temperatura karakterističnih za ove vrste požara. Takođe, materije koje u svom sastavu sadrže kiseonik kao što su peroksidi i celulozni nitrati se ne gase ugljendioksidom. Aparati za gašenje požara CO₂ gasom se ne upotrebljavaju za gašenje zapaljene odeće na ljudima, zbog opasnosti od gušenja, kao ni za gašenje požara na prevoznim sredstvima (automobili, kamioni, viljuškari).

Oslobađanje ugljen dioksida iz boce predstavlja endotermnu reakciju (hlađenje) pa postoji opasnost od pucanja bloka zagrejanog motora. Zbog toga se za gašenje požara na vozilima upotrebljavaju »S« aparati.

Sa stanovišta taktičke primene CO₂-5 aparata, jedan aparat uspešno gasi početni požar na površini od 0,65m², ili zapreminski uspešno gasi plamen u 2,00 – 5,00 m³.

5.3. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za sistemima za odvođenje dima i toplote

Dim se definiše kao “skup gasoobraznih produkata sagorevanja organske materije u kojima su rasejane manje tvrde ili tečne čestice”.

Osim nekoliko izuzetaka dim se obrazuje u svim požarima. Dim koji se razvija pri požaru predstavlja najveću opasnost po život ljudi i sprečava efikasno gašenje požara. Statistički podaci pokazuju da 90% žrtava požara strada usled trovanja dimom i gušenja. Pored smanjene vidljivosti dim izaziva i nadražaj očiju i disajnih puteva što doprinosi paničnom ponašanju ljudi zatečenih požarom. Velike količine dima mogu nastati za veoma kratko vreme. Građevinski materijali koji se koriste za gradnju ojačanih krovova i toplotnu izolaciju proizvode naročito velike količine dima pri sagorevanju.

6. PROCENA POŽARNOG OPTEREĆENJA OBJEKTA I POŽARNIH SEKTORA

Ukupno požarno opterećenje daje računsku vrednost toplotne energije jednog objekta koja se može osloboditi u požaru. Označava se simbolom Z i računa po formuli:

$$Z = \sum P_i \cdot S_i$$

gde je:

Z - ukupno požarno opterećenje u kJ (kcal),

P_i - specifično požarno opterećenje, u kJ (kcal/m²),

S_i - površina osnove na koju se odnosi vrednost P_i u m².

Na osnovu ukupnog požarnog opterećenja određuje se broj hidranata u zgradi i oko zgrade.

Specifično požarno opterećenje računa se po formuli:

$$P_i = \frac{\sum \rho \cdot V_i \cdot H_i}{S} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot H_i}{S}$$

6.1. Procena karakteristika evakuacionih puteva u objektu

Sa povećanjem broja osoba u nekom prostoru, vreme potrebno za evakuaciju postaje manje zavisno od udaljenosti putovanja, a mnogo više zavisi od zastoja na izlazima te tako kapacitet vrata i prolaza postaje kritična karakteristika dizajna.

Za proračun potrebnog broja evakuacionih izlaza i njihovih dimenzija važan faktor je specifična propusna moć, SPM, koja pokazuje broj ljudi koji može da prođe kroz prolaz ili izlaz određene širine u toku 1 minuta.

Veće SPM vrednosti se usvajaju za decu od 5 do 15 godina, a manje za odrasle, slabije pokretne osobe koje se vode (mala deca, invalidi i sl.).

Potrebna širina evakuacionih puteva, odnosno maksimalni broj ljudi koji se mogu bezbedno evakuisati može se odrediti na osnovu Tabele datih u Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu ugostiteljskih objekata od požara (Sl.glasnik RS br. 61/2015.).

7. NUMERIČKA ANALIZA POŽARNE UGROŽENOSTI

Požarni rizik objekta je parametar koji zavisi od mogućeg intenziteta i vremena trajanja požara, kao i konstruktivnih elemenata (otpornost konstrukcije prema delovanju visokih temperatura), a izračunava se prema obrascu:

$$R_o = \frac{(P_o \cdot C + P_k) \cdot B \cdot L \cdot \check{S}}{W_x \cdot R_l}$$

Požarni rizik sadržaja objekta je parametar koji predstavlja opasnost od požara za lica, uređaje, opremu, inventar, robu, računa se po sledećem obrascu:

$$R_s = H \times D \times F$$

H - koeficijent opasnosti po ljude

D – koeficijent rizika imovine

F - koeficijent delovanja dima

Automatska dojava požara je predviđena u svim objektima.

8. ZAKLJUČAK

Procena ugroženosti od požara predstavlja postupak utvrđivanja nivoa ugroženosti od požara ili tehnološke eksplozije i zaštitnih mera. Na osnovu procene ugroženosti od požara određuju se mere za sprečavanje nastanka i širenja požara (preventivne mere), kao i mere za uspešno gašenje.

Predmetni objekat je podeljen na sedam požarna sektora. Osim toga su definisani evakuacioni putevi i izabran je materijal za konstrukcije koje treba da budu otporne na požar. Dokazano je da je u predmetnom objektu moguć nastanak požara gorenjem materija klase A, C i F.

Kompleks Hertelendi sastoji se od gradske hidrantske mreže, gde je vodomera postavljen zajedno sa vodovodnim vodomera, a predviđeni prečnik vodomera iznosi Dn80. Požarni rizik objekata iznosi 0,91 a požarni rizik sadržaja objekta 3,0. Iz referentnog dijagrama, primenom izračunatih vrednosti RO i Rs određena je referentna tačka u polju D kojom se može zaključiti da je automatski uređaj za dojavu požara neophodan, dok uređaj za gašenje nije opravdan.

9. LITERATURA

[1] Zbirka propisa Sekulović-Kadić (za procenu ugroženosti od požara, zaštita od požara i eksplozija-priručnik za projektante) str. 1

[2] Stepen otpornosti zgrade prema požaru (SRPS U.J1.240), str. 2

[3] Zakon o zaštiti od požara (SL. glasnik RS., br.111/2009 i 20/2015), str. 3

Kratka biografija:

Diar Hadžibeti rođen je u Baru 1993. god. Master rad na Fakultetu Tehničkih nauka iz oblasti zaštite od požara kompleksa Hertelendi odbranio je 2019. god.

Mladen Pečujlija rođen je u Somboru 1964. godine. Diplomirao je psihologiju na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu 2005. godine, 2005. godine diplomirao je na Bogoslovskom Institutu Teološkog fakulteta SPC u Beogradu, a 2007. godine magistrirao je na Fakultetu Tehničkih nauka u Novom Sadu.