

Na osnovu člana 28 stav 1 tačka 3 Zakona o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS" br.111/09) i člana 16 statuta ВИСОКЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА СУБОТИЦА, ulica Marka Oreškovića br. 16, Savet škole, doneo je dana 23.04.2012 godine.

PLAN EVAKUACIJE

DONOŠENJE PLANA EVAKUACIJE I UPUTSTVA ZA POSTUPANJE U SLUČAJU ŠIRENJA POŽARA ZNACI ZA UZBUNJIVANJE

Svako lice koje primeti požar, dužno je da ga pokuša ugasiti, a istovremeno obaveštava ostale zaposlene u smislu pomoći.

U objektu nije izvedena stabilna instalacija dojave požara ali je dojava požara moguća uzvikom "požar" ili ličnim dolaskom u druge prostorije i lično obaveštavanje, dok u podrumskom delu se nalazi sirena koja u slučaju određenih akcidenata se može aktivirati i na taj način dati znak odgovarajućem broju zaposlenih za napuštanje prostorija.

I. POSTUPAK U SLUČAJU POŽARA

Zaposleni koji primeti neposrednu opasnost od izbijanja požara ili primeti požar dužan je da ukloni opasnost, odnosno da ugasi požar ako to može učiniti bez opasnosti za sebe ili drugog. Ako građanin ne može sam da ugasi požar, dužan je da o tome bez odlaganja obavesti vatrogasnu spasilačku jedinicu Subotica na telefon 93, odnosno policijsku Upravu na telefon 92. Zabranjena je lažna prijava požara i drugih tehničko-tehnoloških nesreća.

Troškove intervencije vatrogasno spasilačke jedinice Subotica po lažnoj prijavi požara snosi lice koje je lažno prijavilo požar.

U radno vreme za akciju gašenja požara angažuju se zaposleni, do dolaska vatrogasno spasilačke jedinice Subotica.

Sva zaposlena lica obučena za rukovanje raspoloživim sredstvima za gašenje požara, stupaju u akciju gašenja, raspoloživim vatrogasnim sredstvima (vatrogasnim aparatima i hidrantima) i organizuje, ako je potrebno, evakuaciju i spašavanje na početku intervencije.

Nakon početne intervencije, na osnovu realne procene da se požar ne može lokalizovati i ugasiti postojećim snagama i sredstvima, odlučuje se o pozivanju vatrogasno spasilačke jedinice Subotica na telefon 93.

Dojava požara se vrši isključivo komandno operativnom centru vatrogasno spasilačke jedinice Subotica na telefon broj 93 ili stanici Policijske Uprave Subotica na telefon 92.

Prilikom dojave požara vatrogasno spasilačkoj jedinici Subotica daju se sledeći podaci:

- mesto izbijanja požara,
- šta gori i veličinu zahvaćenosti požarom,
- da li ima povređenih ili ugroženih lica,
- posebne opasnosti i karakter požara,
- identifikaciju lica koje je dojavilo požar.
- broj telefona sa koga dojavljuje požar

Na ulazu u objekat određeno lice , treba da sačeka vatrogasno spasilačku jedinicu Subotica i da im pruži neophodne podatke.

Vreme dolaska vatrogasno spasilačke jedinice Subotica je 2 minuta.

Za isključenje električne energije iz požarom zahvaćenog objekta-dela objekta zaposleni isključuju struju u GRO koji se nalazi u hodniku podrumskog dela na zidu sa desne strane posmatrano prema kotlarnici odnosno laboratoriji.

U slučaju kvara na električnoj instalaciji angažuju se zaposleni da otklone eventualni kvar a ukoliko isti nemogu poziva se odgovarajuće preduzeće radi otklanjanja kvara na električnoj instalaciji kao i u razvodnom električnom ormaru.

Odmah se obaveštavaju o nastalom požaru odgovorno zaposlena lica, a prema podacima koji su u dokumentaciji:

- Broj mob. telefona direktorice: 063/750 - 46 - 73
- Broj direktnog telefona direktorice: 655 - 202
- Broj telefona pomoćnika direktora za nastavu: 064/118 - 35 - 32
- Broj telefona pravnice/sekretarica: 060/460 - 83 - 73
- Broj mob. telefona portira: 064/664 - 48 - 04
- Broj telefona centrale: 655 - 201
- Hitna pomoć na telefon: 94 ukoliko postoji potreba
- Elektrodistribucija na telefon 552-702 ukoliko postoji potreba
- Zaposleni se staraju o bezbednosti povređenih, ukazuju prvu pomoć i sprečavaju panike .

Ukoliko su zaposleni u mogućnosti staraju se i o spašavanju neophodnih spisa i materijalnih dobara.

Dolaskom vatrogasno spasilačke jedinice Subotica rukovodioć akcije gašenja požara preuzima i akcijom rukovođenja spašavanja i gašenja.

II. TAKTIKA GAŠENJA POŽARA

U momentu nastanka požara, prvo lice koje ga je primetilo pristupa gašenju požara raspoloživim vatrogasnim sredstvima (vatrogasnim aparatima i hidrantima), do dolaskom drugih zaposlenih

Dolaskom vatrogasno spasilčke jedinice Subotica, rukovodilac iste preuzima ulogu rukovodioca akcije gašenja i spašavanja.

Da bi se preduzele efikasne mere za brzo i bezbedno lokalizovanje i gašenje požara treba da se utvrdi:

- Kolika je ugroženost ljudskih života i materijalnih sredstava.
- Gde i šta gori.
- Žarište požara i pravac širenja.
- Opasnost od rušenja, eksplozija, električnog udara, otrovnih materija, gasova i agresivnih materija.
- Ugroženost susednih objekata.
- Mesta i nalazišta vode.

Prikupivši prethodne podatke, rukovodilac gašenja trenutno izdaje potrebna naređenja: određuje način gašenja (napada) ili lokalizacije požara, kojim pravcima i kakvim sredstvima za gašenje, taktiku nastupa, način snabdevanja vodom, angažuje zaposlene na doturu sredstava za gašenje, za evakuaciju, određuje mere bezbednosti pri radu.

U cilju nesmetanog gašenja požara i zaštite ljudi i imovine rukovodilac akcije gašenja požara ima pravo da:

1. nepozvanim licima zabrani pristup na mesto gašenja požara ili drugog vanrednog događaja, kao i da obustavi saobraćaj pored tog mesta;
2. naredi evakuaciju lica i imovine iz ugroženih teritorija, prostorija i objekata;
3. naredi prekid dovođenja električne struje, gasa i tečnih goriva;
4. naredi upotrebu vode i drugih sredstava za gašenje požara koje koriste pravna i fizička lica ako se na drugi način ne može obezbititi potrebna količina vode odnosno drugih sredstava za gašenje požara;
5. naredi korišćenje vozila pravnih i fizičkih lica za prevoz povređenih u požaru (ukoliko dođe do povrede), evakuaciju lica i imovine i dopremanje sredstava za gašenje požara;
6. naredi uklanjanje vozila i drugih predmeta koji se nalaze na protivpožarnom putu ili pored hidranta i koji onemogućavaju ili otežavaju pristup mestu gašenja požara ili korišćenje hidrantske mreže;
7. naredi drugim pravnim i fizičkim licima da stave na raspolaganje alat, prevozna, tehnička i druga sredstva potrebna za gašenje požara i spasavanje ljudi i imovine ugroženih požarom;
8. naredi delimično ili potpuno rušenje delova objekta koji nisu zahvaćeni požarom, u slučaju da se na drugi način ne može obezbititi gašenje požara ili spasavanje života ljudi;
9. preduzme mere za obezbeđenje evakuisane imovine;

10. preduzme mere i radnje da bi se obezbedili tragovi i predmeti značajni za utvrđivanje uzroka požara;
11. naredi nasilno otvaranje zaključanih prostorija radi gašenja požara spasavanja ljudi i imovine;
12. naredi radno sposobnim licima, koja se nalaze u neposrednoj blizini mesta požara, kao i licima koja se zateknu na mestu požara, da pruže pomoć u gašenju požara i spasavanju ljudi i imovine;
13. zatraži pomoć drugih vatrogasnih jedinica i svih ostalih službi koje se mogu angažovati u akciji gašenja požara i spasavanja lica i imovine, ukoliko je to potrebno na način i postupku kako je to regulisano Zakonom o zaštiti od požara i drugim aktima iz ove oblasti.

Vatrogasna spasilačka jedinica Subotica bi koristila kombinovani sistem navale (unutrašnja i spoljna), uz korišćenje raspoložive vatrogasne tehnike.

Gašenje požara do isključenja električne energije, isključivo bi se vršilo prahom i ugljen dioksidom, a nakon isključenja struje, koristila bi se i druga sredstva za gašenje vodom i penom iz specijalno vatrogasnih vozila.

U objektu, primarno bi se za gašenje, koristila voda u velikim količinama, prah u gotovo svim prostorijama, a ugljen dioksid na električnim instalacijama.

III. EVAKUACIJA IZ OBJEKTA

U slučaju nastanka požara ili neke druge vanredne situacije potrebno je da se lica zatečena u objektu **Visoke tehničke škole strukovnih studija** bezbedno evakuišu. Evakuacija se vrši određenim obeleženim pravcima koji vode do dva spoljna izlaza. Lica iz objekta škole koja se evakuišu pri vanrednim situacijam odlaze na obeleženo bezbedno mesto okupljanja van zgrade. Ovo bezbedno mesto je tačno određeno u planu evakuacije i nalazi se sa jedne i druge strane škole i obeleženo je kao mesto okupljanja.

Putevi evakuacije iz objekta škole su:

- hodnici koji vode od prostorija na pojedinim etažama do stepeništa,
- stepenište iz podruma koje vodi do prizemlja i glavnog izlaza iz objekta,
- centralno stepenište sa četvrtog sprata koje vodi do prizemlja i dalje iz hola do glavnog izlaza iz objekta,
- glavni hol iz prizemlja do glavnog izlaza iz objekta ka bezbenom mestu okupljanja.

Evakuacioni putevi u objektu treba da zadovolje osnovne uslovi, i to:

- da nisu suženi, zakrčeni i nemaju neravnine sa pragovima,
- da su otporni na dejstvo požara i zaštićeni materijalima koji omogućavaju otpornost na dejstvo požara,
- da su označeni sa pravcem kretanja (»izlaz«, »silazno-uzlazno stepenište«, »obavezan smer«).

Smer evakuacionog puta mora biti vidljivo obeležen i osvetljen sa nužnim i paničnim osvetljenjem, koje mora da ima rezervni izvor napajanja, za automasko uključuje po nestanku električne energije iz gradske mreže. Znaci za evakuaciju se postavljaju na podestima stepeništa i na zidovima hodnika, i to tako da rastojanje između dva znaka nije udaljeno više od 15 m.

IV. PRINUDNA EVAKUACIJA

Prinudna evakuacija osoblja iz objekta škole u kome je došlo do požara je od izuzetnog značaja za obezbeđivanje osnovnog cilja zaštite ljudi od požara. Iznenadna pojava požara izaziva visoko-stresnu situaciju, u kojoj se reakcija zaposlenih i studenata često ne može predvideti. Za razliku od svakodnevnog napuštanja objekta kod normalnog korišćenja, prinudna evakuacija u slučaju požara javlja se iznenada, bez mogućnosti njenog predviđanja. Elementi panike, koji su prisutni u vanrednim situacijama pri požaru ili zemljotresu, samo otežavaju evakuaciju.

- Brzina kretanja ljudskog toka u vanrdnim situacijama uglavnom zavisi od psihološkog stanja zaposlenih i studenata koji se nađu u objektu. U uslovima nužne evakuacije po horizontalnom putu, za gustinu ljudskog toka od $10 - 12 \text{ ljudi/m}^2$, srednja brzina kretanja iznosi 16 m/min , i ona se uzima kao normativ za projektovanje puteva evakuacije.
- Brzina kretanja niz stepenice za istu gustinu ljudskog toka iznosi 10 m/min , a uz stepenice 8 m/min .
- Van objekta zahvaćenog požarom gustina kretanja lica koja se evakuišu se smanjuje, a brzina se povećava na 24 m/min .
- Dužina puteva za evakuaciju zavisi od stepena otpornosti objekta od požara, od namene objekta i broja zaposlenih i studenata u objektu. Za objekat škole maksimalna dužina evakuacionog puta po etažama od najdaljenijih prostorija do centralnog glavnog stepeništa je manja od 30 m .

Proces evakuacije iz objekta može se podeliti u tri etape, i to:

- Prva etapa - prestavlja napuštanje prostora u kome je došlo do požara,
- Druga etapa - predstavlja kretanje zaposlenih i studenata kroz požarne i druge evakuacione puteve i izlaze ka određenom bezbednom mestu okupljanja, i
- Treća etapa - obuhvata kretanje van ugroženog objekta škole.

Maksimalno dopušteno vreme evakuacije se procenjuje na osnovu parametara požara i građevinske konstrukcije (otpornost na dejstvo požara konstruktivnih delova, posebno tavanice, vremena zadimljavanja, vremena do postizanja kritične temperature podnošljive za čovekov organizam koja iznosi do $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Maksimalno dopušteno vreme evakuacije zavisi od namene objekta i broja zaposlenih i studenata koji borave u školi. Imajući u vidu da nemamo naš standard za ovu oblast, usvojeno je maksimalno dopušteno vreme evakuacije prema francuskom standardu koje iznosi 10 minuta. Prema francuskom standardu ukupno vreme potrebno za evakuacije iz objekta (t_{uk}) uzima se za najnepovoljniji slučaj, na osnovu sledećih kriterijuma:

- ukupnog broja zaposlenih i studenata koje treba evakuisati,
- zbijenost kretanja ljudskog toka pri evakuaciji po jedinici površine,
- oblik evakuacionog puta koji može biti raven, ili stepenište,
- dužine i širine evakuacionog puta,
- broja i veličine izlaznih otvora.

V. POSTUPCI EVAKUACIJE IZ ŠKOLSKE ZGRADE

Putevi predviđeni za evakuaciju iz škole moraju biti slobodni, nezakrčeni i ne sme se odlagati nikakav materijal ili predmeti koji bi bili smetnja za bezbednu evakuaciju. Svi izlazi iz objekta škole ne smeju biti zaključana za vreme boravka zaposlenih i studenata dok traje nastava.

U vanrednim situacijama, nakon provere da su svi zaposleni i studenti evakuisani iz objekta školske zgrade, izlazi se mogu zaključati.

U slučajevima neposredne ugroženosti zaposlenih i studenata kada može doći do požara, eksplozija i drugih vanrednih situacija, evakuacija se sprovodi po fazama:

1. priprema za evakuaciju,
2. selektivna evakuacija,
3. potpuna - totalna evakuacija iz objekta.

Priprema za evakuaciju, obuhvata izdavanje potrebnih naređenja osoblju koje je zaduženo za sprovođenje evakuacije, pripremu materijalno - tehničkih sredstava koja su predviđena za iznošenje i transport van ugroženog objekta.

Selektivna evakuacija, obuhvata pojedine delove objekta, koji su neposredno ugroženi, ili se očekuje njihova ugroženost. Ovoj evakuaciji prethodi priprema za evakuaciju, a sprovodi se prema planu koji određuje lice koje je odgovorno za evakuaciju iz objekta škole. Lice koje je odgovorno za evakuaciju (rukovodilac evakuacije) izdaje naređenja koja sadrže: vreme početka evakuacije, pravac kretanja, bezbedno mesto za evakuisane na otvorenom prostoru, mesto za evakuaciju važnih i vrednijih materijalnih sredstava, vreme završetka evakuacije.

Totalna evakuacija, dolazi posle selektivne evakuacije, odnosno kada rukovodilac intervencije sa drugim odgovornim licima utvrdi da je ceo objekat neposredno ugrožen.

VI. SPASAVANJE IZ ŠKOLSKE ZGRADE

Spasavanje povređenih lica treba vršiti oprezno jer zbog lošeg ukazivanja prve pomoći, kod preloma i trovanja, stanje istih može da se pogorša. Lakše povređenim treba odmah pružiti pomoć, a za teže povređene obezbediti hitnu pomoć i odvoženje u zdravstvene ustanove.

U uslovima požara, kod ugroženih nastupa panika, što uzrokuje dodatna povređivanje i zbog toga rukovodilac gašenja, putem razгласa, megafonom i slično, umirujućim glasom smanjuje paniku koja nastane među zaposlenim i studentima.

U svim vanrednim situacijam uvek se prednost daje spasavanju zaposlenih i studenata. Međutim, posle spasavanja ljudskih života kad god je to moguće, vrši se spasavanje materijalnih dobara. Intervencija se izvodi u cilju spasavanja vrednih materijalnih dobara, uklanjanja zapaljivih i eksplozivnih materija koje mogu povećati katastrofu. Ugrožena materijalna dobra se iznose van ugroženog prostora, a ista se fizički obezbeđuju.

Evakuacija se izvodi preko glavnih centralnih unutrašnjih stepeništa, hodnika, prolaza ka glavnom izlazu, a u nivou prizemlja evakuacija može biti i kroz prozore. Za evakuaciju pored unutrašnjih komunikacija, spašavanje može biti izvedeno spolja, preko prozora, tehnikom koju poseduje profesionalna spasilačko vatrogasna služba kada pritekne u pomoć.

Lica koja su određena u školi kao rukovodilac evakuacije i izvršioci evakuacije su dužni da u pripremi i pri evakuaciji, preduzmu sve mere na sprečavanju panike i očuvanju reda i discipline.

Sva lica koja se evakuišu iz objeka škole usmeravaju se ka određenom bezbednom mestu koje se nalazi neposredno na otvorenom prostoru ispred objekta.

VII. KARAKTERISTIKE BEZBEDNE EVAKUACIJE IZ ŠKOLSKE ZGRADE

Bezbedna evakuacija iz objekta školske zgrade zavisi od vremena za koje se evakuacija može izvršiti. Na osnovu maksimalno dopuštenog vremena evakuacije od 10 minuta, kao i broja zaposlenih i studenata koji se mogu naći u objektu školske zgrade u momentu nastanka požara ili nekog drugog vanrednog događaja određena je širina stepeništa, prolaza i izlaznih vrata.

- Objekat školske zgrade je spratnosti: ($P_0 + P_r + P_4$) i ima dva spoljna izlaza u prizemlju koji vodi direktno u slobodan bezbedan prostor van objekta – zborni mesto, koje je udaljeno od objekta oko 10 m.
- Evakuacija iz podruma do prizemlja se ostvaruje hodnikom sa leve i desne strane širine 268 cm i 191 cm, zatim stepeništem širine 180 cm, čija su gazišta visine 17 cm i širine 29 cm.
- Evakuacija sa četvrtog do trećeg sprata ostvaruje se hodnicima širine 268 cm sa leve i desne strane objekta do centralnog stepeništa širine 170 cm, čija su gazišta visine 17 cm i širine 29 cm.
- Evakuacija od trećeg sprata do prozemia ostvaruje se hodnicima širine 268 cm sa leve i desne strane objekta do centralnog stepeništa širine 209 cm, čija su gazišta visine 17 cm i širine 29 cm.
- Evakuacija svih prisutni u objektu ostvaruje se u prizemlju preko dva spoljna izlaza. Glavni evakuacioni izlaz je kroz dupla vrata koja imaju ukupnu širinu 360 cm, a drugi evakuacioni izlaz je širine 180 cm
- Broj zaposlenih lica i studenata koji se mogu zadesiti u objektu školske zgrade po etažama je:
 - U podrumu za vreme ranog vremena boravi oko 60 lica.
 - Na četvrtom spratu ukupan broj zaposleni i studenata može da bude 90.
 - Na trećem spratu ukupan broj zaposleni i studenata može da bude 110.
 - Na drugom spratu ukupan broj zaposleni i studenata može da bude 200.
 - Na prvom spratu ukupan broj zaposleni i studenata može da bude 220.
 - U prizemlju ukupan broj zaposleni i studenata može da bude 220.

Maksimalan broj zaposlenih lica i studenata u objektu školske zgrade za vreme nekog vanrednog događaja (požar ili zemljotres) koje treba bezbedno evakuisati iznosi 900.

- Izlazna vrata na putu za evakuaciju otvaraju se u smeru izlaženja iz objekta.
- Obeležavanje pravca evakuacije iz objekta potrebno je jasno označiti kao smer evakuacije.
- Sve izlazi iz objekta, kao i prilazne puteve izlazima, označiti uočljivim znakovima.
- Znakovi za usmeravanje pravca evakuacije mogu biti označeni svetiljkama protivpanične rasvete i oznakama IZLAZ.
- Vrata na pojedinim prostorijama (učionicama) koja se otvaraju unutar potrebno bi bilo da se ista otvaraju upolje (vani).

VIII. PRORAČUN VREMENA EVAKUACIJE IZ ŠKOLSKE ZGRADE

Parametri za proračun

- Proračun evakuacije je izvršen na osnovu ukupnog broja lica koja se po bilo kom osnovu mogu istovremeno zadesiti u objektu pri nekom vanrednom događaju (požar, zemljotres i slično). Maksimalan broj zaposlenih lica i studenata koji se mogu zadesiti u objektu je: **N = 900**.
- Direktna dužina evakuacionog puta predstavlja najkraće rastojanje od bilo koje tačke u prostoriji do izlaza u spoljni prostor. Najudaljenija prostorija od evakuacionog izlaza iz objekta je: **L = 30 m**.

Specifična propusna moć otvora – izlaza iz objekta

Za proračun potrebnog broja evakuacionih izlaza i njihovih dimenzija, važan faktor je specifična propusna moć (q_o), koja predstavlja broj lica koji prođe kroz izlaz širine 100 cm u toku jednog minuta. Prema usvojenom francuskom standardu za proračun i datim preporukama specifična propusna moć iznosi:

- $q_o = 48 - 62$ osobe/m/min – za širinu prolaza 90 cm.
- $q_o = 78 - 90$ osoba/m/min – za širinu prolaza 140 cm.
- $q_o = 98 - 108$ osobe/m/min – za širinu prolaza 180 cm.

Brzine evakuacije pri različitim pravcima kretanja iz objekta :

- za kretanje po stepeništu: $V_s = 0,6$ [m/s]
- za kretanje po ravnom terenu: .. $V_r = 1,4$ [m/s]

Propusne moći po različitim pravcima kretanja iz objekta:

- za kretanje po stepeništu: $Q_s = 60$ [lica/min/m]
- za kretanje po ravnom terenu: ... $Q_r = 100$ [lica/min/m].

Analiza evakuacije je urađena za najnepovoljniji slučaj, a to je evakuacija iz najudaljenije tačke u objektu školske zgrade u odnosu na glavni spoljni izlaz koji vodi ka bezbednom mestu okupljanja.

Proračun je urađen za evakuaciju iz podruma, četvrtog sprata do prizemlja i od prizemlja do bezbednog mesta okupljanja van objekta.

Evakuacija iz podruma

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do stepeništa ka prizemlju:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_h = 27 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 1,91 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 1,91 = 191 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_h / V_r = 27 : 1,4 = 19,29 \text{ [s]}$
2. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do stepeništa ka prizemlju:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_h = 23 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_h / V_r = 23 : 1,4 = 16,43 \text{ [s]}$
3. Kretanje stepenicama iz suterena do prizemlja:
 - dužina stepeništa $L_s = 11,00 \text{ [m]}$
 - širina stepeništa $\check{S}_s = 1,80 \text{ [m]}$
 - propusna moć stepeništem $Q_s = 60 \times 1,80 = 108 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja stepeništem $V_s = 0,6 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja stepenicama: $t_s = L_s / V_s = 11,00 : 0,6 = 18,33 \text{ [s]}$

Vreme evakuacije iz podruma do prizemlja školske zgrade iznosi:

$$t_{po} = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s) = (19,29 + 16,43 + 18,33) = 54,05 \text{ [s]}$$

Vreme izlaska svih prisutnih lica u podrumu školske zgrade ($N=60$) do prizemlja iznosi:

$$T_{po} = N/Q + t_{po} = (60/108 + 54,05/60) = (0,56 + 0,90) = 1,46 \text{ [minuta]}$$

Evakuacija sa četvrtog do trećeg sprata

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do centralnog stepeništa ka trećem spratu:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hd} = 24 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_{hd} / V_r = 24 : 1,4 = 17,14 \text{ [s]}$

2. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do centralnog stepeništa ka trećem spratu:

- dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hl} = 16$ [m]
- širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68$ [m]
- propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,70 = 268$ [osoba/min]
- brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4$ [m/s]
- vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_{hl} / V_r = 16 : 1,4 = 11,43$ [s]

3. Kretanje stepenicama sa četvrtog do trećeg sprata:

- dužina stepeništa $L_s = 10,00$ [m]
- širina stepeništa $\check{S}_s = 1,70$ [m]
- propusna moć stepeništem $Q_s = 60 \times 1,70 = 102$ [osobe/min]
- brzina kretanja stepeništem $V_s = 0,6$ [m/s]
- vreme kretanja stepeništem: $t_s = L_s / V_s = 10,00 : 0,6 = 16,17$ [s]

Vreme evakuacije sa četvrtog do trećeg sprata iznosi:

$$t_4 = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s) = (17,14 + 11,43 + 16,17) = 44,74 \text{ [s]}$$

Vreme evakuacije svih prisutnih lica na četvrtom spratu ($N=90$) i silaska do trećeg sprata iznosi:

$$T_4 = N/Q + t_s = (90/102 + 44,74/60) = (0,88 + 0,75) = 1,63 \text{ [minuta]}$$

Evakuacija sa trećeg do drugog sprata

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do centralnog stepeništa ka drugom spratu:

- dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hd} = 30$ [m]
- širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68$ [m]
- propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268$ [osoba/min]
- brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4$ [m/s]
- vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_{hd} / V_r = 30 : 1,4 = 21,43$ [s]

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do centralnog stepeništa ka drugom spratu:

- dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hl} = 13$ [m]
- širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68$ [m]
- propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268$ [osoba/min]
- brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4$ [m/s]
- vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_{hl} / V_r = 13 : 1,4 = 9,29$ [s]

3. Kretanje stepenicama sa trećeg do drugog sprata:

- dužina stepeništa $L_s = 10,00$ [m]
- širina stepeništa $\check{S}_s = 2,09$ [m]
- propusna moć stepeništem $Q_s = 60 \times 2,09 = 126$ [osobe/min]
- brzina kretanja stepeništem $V_s = 0,6$ [m/s]
- vreme kretanja stepeništem: $t_s = L_s / V_s = 10,00 : 0,6 = 16,17$ [s]

Vreme evakuacije sa trećeg do drugog sprata iznosi:

$$t_3 = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s) = (21,43 + 9,29 + 16,17) = 46,89 [s]$$

Vreme evakuacije svih prisutnih lica na trećem spratu ($N=110$) i silaska do drugog sprata iznosi:

$$T_3 = N/Q + t_3 = (110/126 + 46,89/60) = (0,87 + 0,78) = 1,65 [\text{minuta}]$$

Evakuacija sa drugog do prvog sprata

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do centralnog stepeništa ka prvom spratu:

- dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hd} = 23 [\text{m}]$
- širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 [\text{m}]$
- propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 [\text{osoba/min}]$
- brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 [\text{m/s}]$
- vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_{hd} / V_r = 23 : 1,4 = 16,43 [\text{s}]$

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do centralnog stepeništa ka drugom spratu:

- dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hl} = 20 [\text{m}]$
- širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 [\text{m}]$
- propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 [\text{osoba/min}]$
- brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 [\text{m/s}]$
- vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_{hl} / V_r = 20 : 1,4 = 14,29 [\text{s}]$

3. Kretanje stepenicama sa drugog do prvog sprata:

- dužina stepeništa $L_s = 10,00 [\text{m}]$
- širina stepeništa $\check{S}_s = 2,09 [\text{m}]$
- propusna moć stepeništem $Q_s = 60 \times 2,09 = 126 [\text{osobe/min}]$
- brzina kretanja stepeništem $V_s = 0,6 [\text{m/s}]$
- vreme kretanja stepeništem: $t_s = L_s / V_s = 10,00 : 0,6 = 16,17 [\text{s}]$

Vreme evakuacije sa drugog do prvog sprata iznosi:

$$t_2 = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s) = (16,43 + 14,29 + 16,17) = 46,89 [s]$$

Vreme evakuacije svih prisutnih lica na drugom spratu ($N=200$) i silaska do prvog sprata iznosi:

$$T_2 = N/Q + t_2 = (200/126 + 46,89/60) = (1,59 + 0,78) = 2,37 [\text{minuta}]$$

Evakuacija sa prvog sprata do prizemlja

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do centralnog stepeništa ka prizemlju:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hd} = 30 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 2,70 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,70 = 270 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_{hd} / V_r = 30 : 1,4 = 21,43 \text{ [s]}$
1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do centralnog stepeništa ka prizemlju:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hl} = 20 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_{hl} / V_r = 20 : 1,4 = 14,29 \text{ [s]}$
3. Kretanje stepenicama sa prvog sprata do prizemlja:
 - dužina stepeništa $L_s = 10,00 \text{ [m]}$
 - širina stepeništa $\check{S}_s = 2,10 \text{ [m]}$
 - propusna moć stepeništem $Q_s = 60 \times 2,10 = 126 \text{ [osobe/min]}$
 - brzina kretanja stepeništem $V_s = 0,6 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja stepeništem: $t_s = L_s / V_s = 10,00 : 0,6 = 16,17 \text{ [s]}$

Vreme evakuacije sa prvog sprata do prizemlja iznosi:

$$t_l = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s) = (16,43 + 14,29 + 16,17) = 46,89 \text{ [s]}$$

Vreme evakuacije svih prisutnih lica na prvom spratu ($N=220$) i silaska do prizemlja iznosi:

$$T_1 = N/Q + t_l = (220/126 + 46,89/60) = (1,75 + 0,78) = 2,53 \text{ [minuta]}$$

Evakuacija iz prizemlja do izlaza iz školske zgrade

1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa desne strane objekta) do izlaza iz zgrade:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hd} = 17 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 2,68 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 2,68 = 268 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hd} = L_{hd} / V_r = 17 : 1,4 = 12,14 \text{ [s]}$
1. Kretanje po ravnom terenu (hodnikom sa leve strane objekta) do izlaza iz zgrade:
 - dužina ravnog puta hodnikom: $L_{hl} = 9 \text{ [m]}$
 - širina hodnika: $\check{S}_h = 10 \text{ [m]}$
 - propusna moć hodnikom: $Q_h = 100 \times 10 = 1000 \text{ [osoba/min]}$
 - brzina kretanja po ravnom terenu: $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
 - vreme kretanja po ravnom terenu: $t_{hl} = L_{hl} / V_r = 9 : 1,4 = 6,43 \text{ [s]}$

3. Kretanje stepenicama od izlaznih vrata do ravnog terena u dvorištu zgrade:

- dužina stepeništa $L_s = 2,70 \text{ [m]}$
- širina stepeništa..... $\check{S}_s = 4,60 \text{ [m]}$
- propusna moć stepeništem..... $Q_s = 60 \times 4,60 = 276 \text{ [osobe/min]}$
- brzina kretanja stepeništem..... $V_s = 0,6 \text{ [m/s]}$
- vreme kretanja stepeništem: $t_s = L_s / V_s = 2,7 : 0,6 = 4,50 \text{ [s]}$

4. Kretanje od izlaza školske zgrade do bezbednog mesta – (mesta okupljanja):

- dužina ravnog terena: $L_r = 10 \text{ m}$
- širina izlaznih vrata..... $\check{S}_v = 3,60 \text{ [m]}$
- propusna moć izlaznih vrata:..... $Q_v = 100 \times 3,60 = 360 \text{ [osobe/min]}$
- brzina kretanja po ravnom terenu:..... $V_r = 1,4 \text{ [m/s]}$
- vreme kretanja po ravnom terenu:..... $t_r = L_r / V_r = 10 : 1,4 = 7,14 \text{ [s]}$

Vreme evakuacije iz prizemlja do ravnog spoljnog prostora iznosi:

$$t_{pr} = \sum_{i=1}^n (t_{hd} + t_{hl} + t_s + t_r) = (12,14 + 6,43 + 4,50 + 7,14) = 30,21 \text{ [s]}$$

Vreme evakuacije svih prisutnih lica koji borave u prizemlju zgrade (**N=220**) i izlaska do bezbednog mesta iznosi:

$$T_{pr} = N/Q + t_{pr} = (220/360 + 30,21/60) = (0,61 + 0,50) = 1,11 \text{ [minuta]}$$

Ukupno vreme evakuacije iz školske zgrade

Usvajeno je da u objektu školske zgrade istovremeno boravi 900 osoba. Proračunom je dobijeno da ukupno vreme evakuacije sa svih spratova školske zgrade iznosi:

$$T_u = T_4 + T_3 + T_2 + T_1$$

$$T_u = 1,63 + 1,65 + 2,37 + 2,53 = 8,18 \text{ [minut]}$$

Evakuacija prisutnih osoba u podrumu i prizemlju školske zgrade može da se obavi kroz dva spoljna izlaza. Jedan spoljni izlaz kroz vrata sa prizemlja ima širinu 180 cm, a drugi spoljni izlaz su dupla vrata koja imaju širinu 360 cm.

Prema tome vreme evakuacije prisutnog osoblja iz podruma i prizemlja školske zgrade kroz dva spoljna izlaza u prizemlju iznosi: $T = T_{pr} + T_{po} = 1,11 + 1,46 = 2,51 \text{ [minut]}$.

IX. ZAKLJUČAK

Za proračun vremena evakuacije uzet je maksimalan broj lica od 900 koji može istovremeno da se zadesi u školskoj zgradi za vreme nekog vanrednog događaja kao što je požar ili zemljotres. Na osnovu proračuna vremena evakuacije, prema francuskom propisu, ukupno vreme evakuacije svih osoba koje se nađu u objektu iznosi **8,18 [minut]**. Prema kriterijumima definisanim u propisu može se konstatovati da su zadovoljeni uslovi bezbedne evakuacije zaposlenog osoblja i studenata koji se za vreme vanredne situacije mogu zadesiti u školskoj zgradi, jer je prema usvojenom standardu vreme bezbedne evakuacije 10 minuta.

Plan evakuacije je neophodno implementirati periodičnim praktičnim vežbama evakuacije.

Izmene i dopune Plana evakuacije vrše se na način i po postupku predviđenom za njegovo donošenje.

X. GRAFIČKI PRILOZI

U grafičkim prilozima detaljno su date maršute evakuacije zaposlenih iz objekta.

1. OSNOVA PODRUMA
2. OSNOVA PRIZEMLJA
3. OSNOVA SPRATOVA
4. MESTO OKUPLJANJA SA ISTOČNE STRANE (CENTRALNO MESTO)
5. MESTO OKUPLJANJA SA SEVEROZAPADNE STRANE

PLAN EVAKUACIJE I UPUTSTVO ZA POSTUPANJE U SLUČAJU POŽARA MORAJU BITI ISTAKNUTI NA VIDNOM MESTU

U Subotici, 23.07.2014 godine.

