

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta

INVESTITOR¹ Western Balkan Six Chamber Investment Forum
Plazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy

OBJEKAT² JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ",
Podgorica, Crna Gora

LOKACIJA³ k.p. 1193 KO Podgorica I
Opština Podgorica

VRSTA TEHNIČKE PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA
DOKUMENTACIJE⁴

PROJEKTANT⁵ DECOM MONTENEGRO D.O.O. PODGORICA
Br. licence UPI 107/7-705/8 od 26.07.2023. godine

ODGOVORNO LICE⁶ Goran Mijajlović dipl.inž.građ.

GLAVNI INŽENJER⁷ Zagorka Božović Pejanović, dipl.inž.arh.
Br. licence UPI 107/7-717/2 od 15.05.2018. godine

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

³ Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)

⁵ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju

⁶ Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷ Ime i prezime glavnog inženjera.



DECOM Montenegro DOO / Ankarski bulevar br. 16, 81000 Podgorica, Crna Gora. / e-mail: info@decom.me / web: ww.decom.me
 Žiro račun: 550-15221-10 Societe Generale Montenegro / PIB: 02969653 / PDV: 30/31-13068-8

štambilj projektanta	štambilj revidenta
----------------------	--------------------

INVESTITOR¹ Western Balkan Six Chamber Investment Forum
 Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy

OBJEKAT² JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ",
 Podgorica, Crna Gora

LOKACIJA³ k.p. 1193 KO Podgorica I
 Opština Podgorica

DIO TEHNIČKE
 DOKUMENTACIJE⁴ **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
 ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA**

PROJEKTANT⁵ "DECOM MONTENEGRO" d.o.o. Podgorica

ODGOVORNO LICE⁶ Goran Mijajlović, dipl.inž.građ.

OVLAŠĆENI INŽENJER⁷ Slavko Palibrk, dipl.inž.znr.
 Licenca br. 03-1855/1 od 23.3.2009.god.

DATUM: Februar 2024.god.

TEHNIČKA DOKUM.BR. TD05021223

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

³ Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)

⁵ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

⁶ Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷ Ime i prezime ovlašćenog inženjera.

PROJEKAT ADAPTACIJE
PROJEKAT ADAPTACIJE DIJELA OBJEKTA " JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA
ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ" " k.p. 1193 KO Podgorica I, Opština Podgorica

S A D R Ž A J

KNJIGA 0: OPŠTA DOKUMENTACIJA

KNJIGA 1: ARHITEKTURA

KNJIGA 2A: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE JAKE STRUJE

KNJIGA 2B: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE SLABE STRUJE

KNJIGA 3: MAŠINSKE INSTALACIJE

KNJIGA 4: INSTALACIJE VODOVODA I KANALIZACIJE

KNJIGA 5: ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

SADRŽAJ KNJIGE 5

Red.broj.	NAZIV - POGLAVLJE	strana
	SADRŽAJ PROJEKTA	3
	SADRŽAJ KNJIGE 0.B	4
	Projektni zadatak	5
1.	Spisak korišćenih propisa i dokumentacije za izradu elaborata zaštite od požara	6
2.	Raspoloživa dokumentacija	6
II	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	7
1.	ULOGA I ZNAČAJ ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA	8
2.	LOKACIJA OBJEKTA	8
2.1.	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKE KARAKTERISTIKE OBJEKTA	9
2.2.	PRISTUPNI PUTEVI	10
2.3.	KATEGORIZACIJA TEHNOLOŠKOG PROCESA	11
2.4.	MOGUĆNOST EVAKUACIJE U SLUČAJU HITNOSTI	11
2.5.	ELEKTRO INSTALACIJE JAKE STRUJE	11
2.6.	ELEKTRO INSTALACIJE SLABE STRUJE	12
2.7.	OPANOSTI OD POŽARA USLED ELEKTRIČNE ENERGIJE	19
2.8.	MAŠINSKE INSTALACIJE	21
2.9.	VODOVOD I KANALIZACIJA	22
3.	GRAĐEVINSKI MATERIJALI	24
3.1.	PONAŠANJE GRAĐEVINSKIH MATERIJALA NA VISOKIM TEMPERATURAMA	24
3.2.	POŽARNO OPTEREĆENJE	26
3.3.	POŽARNI SEGMENTI I SEKTORI	26
3.4.	EVAKUACIJA UGROŽENIH OSOBA IZ OBJEKTA	27
4.	OTPORNOST NA DEJSTVO POŽARA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA	30
5.	MOGUĆE KLASSE POŽARA	31
5.1.	SREDSTVA ZA GAŠENJE POŽARA	32
5.2.	MOBILNA OPREMA I IZBOR APARATA ZA GAŠENJE POŽARA	35
5.3.	IZBOR TIPRA I KAPACITET APARATA	37
6.	POSTUPAK U SLUČAJU POŽARA	38
7.	PREDMJER I PREDRAČUN APARATA ZA POČETNO GAŠENJE POŽARA	39
III	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	40

PROJEKTNI ZADATAK ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA

INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum
Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste Italy

OBJEKAT: JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ", Podgorica, Crna Gora

MJESTO: k.p. 1193 KO Podgorica I
Opština Podgorica

VRSTA PROJEKTA: ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Za potrebe Investitora, neophodno je izraditi projektnu dokumentaciju za: Adaptaciju JU SREDNJA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA "VASO ALIGRUDIĆ", Podgorica, Crna Gora u skladu sa:

- ➔ Ugovorom sa Investitorom br. RCF/MNE/NC/2023/003 od 30.11.2023.godine
- ➔ Projektnim zadatkom od 08.02.2024.godine.

Elaborat zaštite od požara, uraditi na osnovu važećih Zakona, propisa i standarda.

Posebnu pažnju obratiti na Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 54/16, 146/2021 i 3/2023) i Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG", br. 064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20 i 04/23).

INVESTITOR

SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I DOKUMENTACIJE ZA IZRADU ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA PREDMETNOG OBJEKTA

1.1. ZAKONSKA REGULATIVA

- ✓ Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 54/16, 146/2021 i 3/2023);
- ✓ Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20 i 04/23);
- ✓ Ispitivanje materijala i konstrukcija - definicije pojmova SRPS U.J1.010 ("Sl. list SFRJ" br. 29/73).
- ✓ Požarno opterećenje SRPS U.J1.030 ("Sl. list SFRJ" br. 36/76).
- ✓ Ponašanje građevinskih materijala u požaru SRPS U.J1.050 (od 23 maja 1997 godine).
- ✓ Ponašanje građevinskih elemenata u požaru SRPS U.J1.051 ("Sl. list SRJ" br. 53/97).
- ✓ Standardna kriva požara - vrijeme temperatura SRPS U.J1.070 ("Sl. list SRJ" br. 20/94).
- ✓ Pravilnik o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara ("Sl. list SFRJ", br. 8/95).
- ✓ Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara ("Sl. list SFRJ", br. 30/91).
- ✓ MEST EN 13501-1:2015 Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata
 - Dio 1: Klasifikacija na osnovu rezultata ispitivanja reakcije na požar.
- ✓ MEST EN 13501-2:2011 Požarna klasifikacija građevinskih proizvoda i građevinskih elemenata
 - Dio 2: Klasifikacija na osnovu rezultata ispitivanja otpornosti na požar.
- ✓ Klasifikacija požara prema vrsti zapaljivih materijala SRPS EN 2:2011.
- ✓ Klasifikacija materija i robe prema ponašanju u požaru SRPS Z.C0.005 ("Sl. list SFRJ" br. 68/80).
- ✓ Tipovi konstrukcija zgrada prema njihovoj unutrašnjoj otpornosti prema požaru SRPS U.J1.240 ("Sl. list SRJ" br. 83/94).
- ✓ Tehničke preporuke za građevinske tehničke mjere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada SRPS TP 21 (od 2003 godine).
- ✓ Ručni i prevozni aparati za gašenje požara - Opšte odredbe SRPS Z.C2.020 ("Sl. list SFRJ" br. 68/80).
- ✓ Ručni i prevozni aparati za gašenje požara - Metode ispitivanja SRPS Z.C2.022 ("Sl. list SFRJ" br. 68/80).
- ✓ Ručni aparati za gašenje prahom SRPS Z.C2.035 ("Sl. list SFRJ" br. 68/80).
- ✓ Simboli za tehničku šemu SRPS U.J1.220 ("Sl. list SRJ" br. 56/81)..

1.2. RASPOLOŽIVA DOKUMENTACIJA

Glavni projekti:

- ➔ Arhitekture,
- ➔ Elektro instalacije jake struje,
- ➔ Elektro instalacije slabe struje,
- ➔ Mašinske instalacije i
- ➔ Vodovoda i kanalizacije.

Ovlašćeni inženjer:
Slavko Palibrk, dipl. inž. znr.

Inženjer saradnik:
Nikola Šoć, Bsc.građ.

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. ULOGA I ZNAČAJ ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA

Shodno članu 80. Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG", br. 064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20 i 04/23) kao i članu 89. Zakona o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 54/16, 146/2021 i 3/2023), za izradu Idejnog i Glavnog projekta prije početka izgradnje ili rekonstrukcije investicionog objekta, Investitor je dužan da pribavi Saglasnost Ministarstva unutrašnjih poslova i javne uprave - Direktorata za vanredne situacije, u pogledu mjera zaštite od požara i eksplozija na revidovanu tehničku dokumentaciju – Elaborat zaštite od požara.

Požari se u potpunosti ne mogu ukloniti, a najjeftiniji način zaštite objekata i smanjena materijalne štete je preduzimanje odgovarajućih mjera zaštite od požara prilikom projektovanja i izgradnje samog objekta. Da bi se preduzele najadekvatnije mjere zaštite od požara, moraju se znati uzročnici požara i požarne opasnosti. Ako se uklone uzroci požara, požarne opasnosti svedu na minimum, osigura se dovoljno sredstava i uređaja za gašenje požara i obučim se ljudstvo u rukovanju sa uređajima i sredstvima, tada se postiže cilj zaštite od požara.

Zaštita od požara obuhvata skup mjera i radnji normativne, upravne i organizaciono – tehničke prirode, a organizuje se i sprovodi na svim mjestima i objektima koji su izloženi opasnosti od požara.

Zaštita od požara je multidisciplinarna nauka koja obuhvata poznavanje:

- ➔ tehnologije objekta,
- ➔ arhitektonsku koncepciju objekta,
- ➔ građevinske materijale i konstrukcije objekta,
- ➔ karakteristike saobraćajnica,
- ➔ instalacije vodovoda,
- ➔ instalacije jake i slabe struje,
- ➔ mašinskih instalacija i
- ➔ tehnologije objekta.

Prilikom projektovanja i izgradnje objekta sa primjenom mjera zaštite od požara ispunjavaju se ciljevi zaštite od požara objekta, koji bi po redosledu bili:

- ➔ sigurnost osoba koje se nalaze u objektu sa ciljem preventivnih mjera da ne dođe do požara, a ukoliko dođe do požara povećanje sigurnosti za iste,
- ➔ u slučaju požara obezbijedjivanje nosivosti i integralne funkcije pojedinih elemenata konstrukcije, u cilju smanjena rizika po pripadnike službe zaštite i spašavanja - vatrogasce spasioce prilikom intervencije,
- ➔ sigurna i blagovremena evakuacije osoba ugroženih od požara,
- ➔ podjela objekata na požarne segmente i sektore sa ciljem ograničenja širenja požara,
- ➔ pravilan izbor uređaja i sredstava za gašenje požara, što dovodi do smanjenja štete od požara.

2. LOKACIJA OBJEKTA

Predmetni objekat se nalazi na: k.p. 1193 KO Podgorica I, Grad Podgorica. Vatrogasna jedinica iz Podgorice udaljena je oko 3,6km od predmetnog objekta. Obzirom na izgrađen sistem putne infrastrukture i internih saobraćajnica oko objekta, omogućilo bi pripadnicima vatrogasne službe da vrlo uspješno i blagovremeno ostvare svoje dejstvo u slučaju akcidentne situacije-požara.

Početak gašenja požara, uzimajući u obzir parametre potrebne za matematički proračun:

- dojavu, uzbunjivanje i polazak 1,0 min,
- priprema interventne ekipe za početak gašenja 2,0 min i
- vrijeme vožnje od odredišta jedinice do objekta, računa se po obrascu:

$$\tau = \frac{L[\text{Km}]}{V_{\text{sr}} \left[\frac{\text{Km}}{\text{h}} \right]} = \frac{3,6}{50} = 0,072\text{h} = 4,32 \text{ min} \quad (1)$$

za najnepovoljnije uslove, očekivao bi se za oko 8 minuta.

Napomena: Predviđeno vrijeme dolaska lokalne Interventne ekipe Službe zaštite i spašavanja na navedenu lokaciju je vrijeme dobijeno matematičkim proračunom u idealnim uslovima, a koje u realnim uslovima može da varira u odnosu na vrijeme potrebno da se uoči požar i da se organizuje dojava požara Službi zaštite i spašavanja, vremenske uslove, stanje na putevima i druge nepredviđene faktore.

2.1. ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆEG OBJEKTA

Na osnovu Ugovora sa Investitorom br. RCF/MNE/NC/2023/003 od 30.11.2023. godine i Projektnog zadatka od 08.02.2024.godine urađen je Projekat adaptacije predmetnog objekta.

Predmet Adaptacije obradjene u ovom projektu je dio Mašinskog bloka (na prvom spratu) elektrotehničke škole Vaso Aligrudić, koja se nalazi u ul. Vasa Raičkovića 26 u Podgorici.

Objekat je spratnosti Pr+1. Svijela visina etaža 3,25m. Ukupna visina objekta je 9,30m.

Predmetnoj lokaciji se pristupa preko gradskih saobraćajnica sa svih strana.

Objekat je izgrađen u skeletnom sistemu AB grede i stubovi sa zidovima od "Siporeks blokova". Spoljni zidovi su debljine 30 cm a pregradni 20cm završno obrađeni glet masom i molersko farbarki obrađeni. Debljina AB ploča na prizemlju i na I spratu je 20cm. Krovni pokrivač je rebrasti lim sa nagibom cca 20%.

Na prizemlju, ispod stepeništa, na desnoj strani od ulaza, nalazi se elektrotehnička podstanica.

U stepenišnom holu, u prizemlju i na spratu, je i protivpožarni zidni hidrant.

Podod u hodnicima i holu- mremerne podne pločice. Pod u učionicama i zajedničkim prostorijama – parket.

Pod u mokrim čvorovima – keramičke pločice.

NOVOPROJEKTOVANO STANJE

Projektant je konstatovao da nije potrebno vršiti intervencije na konstrukciji Mašinskog bloka, jer novoprojektovani radovi ne utiču na promjenu stabilnosti objekta niti povećanje opterećenja, ali da je potrebno isprojektovati i izvesti nove Mašinske, Elektrotehničke instalacije slabe i jake struje. I Hidrotehničke instalacije.

Sve instalacije su obuhvaćene i razraene posebno u svakoj fazi Projekta projekta Adaptacije.

U tabeli br. 1 prikazane su površine prostorija i promjene u obradi poda, po prostorijama:

Red.br.	Namjena prostorija	Oznaka	površina m ²	Pod
1.	Hodnik	H	49.63	kamene ploče
2.	Toalet pranje ruku	T	3.80	keramičke pločice
3.	Toalet predprostor	T1	3.22	keramičke pločice
4.	Toalet muški	TM	1.53	keramičke pločice
5.	Toalet ženski	TŽ	1.53	keramičke pločice
6.	Multifunkcionalni kabinet	M1	33.18	PVC elektroprovodljivi antistatik
7.	Multifunkcionalni kabinet	M2	47.93	PVC elektroprovodljivi antistatik
8.	Multifunkcionalni kabinet	M3	47.93	PVC elektroprovodljivi antistatik
9.	Multifunkcionalni kabinet	M4	47.93	PVC elektroprovodljivi antistatik
10.	Multifunkcionalni kabinet	M5	47.96	PVC elektroprovodljivi antistatik
11.	Multifunkcionalni kabinet	M6	22.40	PVC elektroprovodljivi antistatik

12.	multifunkcionalni kabinet	MPS	66.22	dizajn ploče tipa LVT
13.	multifunkcionalni kabinet	K	10.00	keramičke pločice
Ukupna površina $P_N = 383.25\text{m}^2$				

Arhitektonskim projektom Adaptacije obuhvaćena su:

- ➔ Rušenje zidane kadice za pranje ruku u pretprostoru toaleta T i T1 i zamjena adekvatnim lavaboima, mijenjanje WC šolja u TM i TŽ, kao i zamjena zidnih i podnih pločica,
- ➔ Zamjena lavaboa i zidnih keramičkih pločica u učionicama M2, M3, M4, M5 i sali MPS,
- ➔ Zamjena sudopere u čajnoj kuhinji K i postavljanje zidnih i podnih pločica,
- ➔ Zamjena postojećeg parketa u:
 - ✓ učionicama M1, M2, M3, M4, M5, M6 i postavljanje elektropovodljivih antistatik vinil podova,
 - ✓ sali MPS i postavljanje lamel parketa velike tvrdoće tipa LVT,
- ➔ Zamjena zastakljene ulazne stijene i svih unutrašnjih vrata (sa i bez nadsvjetla), vratima od AL profila prema Šemi otvora (unutrašnjih vrata),
- ➔ Zatvaranje otvora za vrata gipskrtonskim pločama (na podkonstrukciji) između sale MPS i čajne kuhinje K,
- ➔ Izrada svih potrebnih izolacija i podloga za navedene podove,
- ➔ Priprema podloge i molersko-farbarski radovi svih zidova (RAL 9018) i plafona (RAL 9016) disperzivnom bojom.

Za Osobe sa invaliditetom, Projektant je predvidio električnu rampu u okviru stepenišnog prostora, koja se ugrađuje na unutrašnji stepenišni rukohvat.

2.2.PRISTUPNI PUTEVI

Pristupnim putem se omogućava blagovremen i nesmetan dolazak vatrogasnih i drugih interventnih ekipa, uključujući njihova vozila, objektu ukoliko je na istom došlo do akcidentne situacije. Kada se govori o pristupnom putu misli se:

- ➔ gradsku saobraćajnicu oko objekta,
- ➔ ulaz u kompleks objekta,
- ➔ unutrašnje saobraćajnice i
- ➔ plato za gašenje unutar kompleksa.

U tu svrhu za proračun se koriste karakteristike troosovinskih vatrogasnih vozila, prikazane u tabeli broj 1.

Unutrašnji radijus krivine koji ostvaruju točkovi	7 m
Spoljašnji radijus krivine koji ostvaruju točkovi	10,5 m
Osovinsko opterećenje	13 t
Ukupna masa vozila sa nadgradnjom i	36 t

Tabela 1. Karakteristike vatrogasnih vozila i dimenzije puteva

Kolski i pješački prilaz objektu je predviđen sa kontaktne ulice internom saobraćajnicom koja je povezana na gradsku saobraćajnicu. Kolovozne konstrukcije oko objekta u stanju da podnesu opterećenje od 100 kN po $0,1\text{m}^2$, pošto je površina jedne stope vatrogasnog vozila $0,1\text{m}^2$, a sila pritiskanja po jednoj stopi 100 kN.

Saobraćajnica koja je predviđena za vatrogasna vozila, mora biti prohodna u svakom vremenskom trenutku.

2.3.KATERGORIZACIJA TEHNOLOŠKOG PROCESA

Shodno Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara ("Sl. list SFRJ", br.30/91), utvrđuje se kategorija tehnološkog procesa, polazeći od vrste materijala koji se koriste, njihovom načinu ponašanja u požaru, kao i maksimalno očekivanom broju osoba u objektu.

Primjenom navedenih odredbi za predmetni objekat, kategorija tehnološkog procesa prema ugroženosti od požara, je K4 - objekat u kome se radi sa čvrstim materijama čija tačka paljenja je iznad 300 °C, u kojem je predviđeno maksimalno prisutvo u objektu do 300 osoba.

2.4.MOGUĆNOST EVAKUACIJE U SLUČAJU HITNOSTI

Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti se određuje shodno SRPS N.B2.730, a na osnovu tabele 5.4. za predmetni objekat ona je BD3.

2.5.ELEKTRO INSTALACIJE JAKE STRUJE

Projektom su predviđene:

- ➔ instalacije opšte potrošnje,
- ➔ instalacije osvjetljenja i
- ➔ instalacija izjednačavanja potencijala.

Projektom elektro instalacija predviđene su nove elektro instalacije u prostorijama oznaka:

- ✓ koridor,
- ✓ multifunkcionalni kabineti,
- ✓ multifunkcionalna sala,
- ✓ toaleti i
- ✓ čajna kuhinja.

NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK

Ovim dijelom dokumentacije se elektroinstalacije obrađuju od glavnog razvodnog ormara GRO koji se nalazi na u tehničkoj prostoriji ispod stepeništa, sa kojeg je potrebno dovesti napojni kabal tipa N2XH-J 4x25+1x16mm² do predmetnog razvodnog ormara, oznake na crtežu RO-1.

RO-1 je pozicioniran u koridoru, pored toaleta oznake - T.

Sa RO-1 se napaja i razvodna tabla RT-2 koja se nalazi u čajnoj kuhinji. Za potrebe napajanja razvodne table

RT-2 se polaže napojni kabal N2XH-J 5x16mm².

Napojni kabal je potrebno polagati po zidu i plafonu ispod maltera. Provodnici se polažu u zidu sa izradom šlica i opravlom oštećenih površina, kao i dovođenje oštećenih površina u prvobitno stanje.

Razvodne table i napojni vodovi

Mjesto predaje električne energije na predmetnom dijelu objekta je razvodni ormar RO-1, koji se napaja sa postojećeg razvodnog ormara GRO napojnim kablom tipa N2XH-J 4x25+1x16mm² koji se nalazi u prostoriji ispod stepeništa. Sa RO-1 se napaja razvodna tabla RT-2 u čajnoj kuhinji napojnim kablom tipa N2XH-J 5x16mm².

Razvodne table se ugrađuju na poziciji označenoj na planu instalacije opšte potrošnje.

RO-1 razvodni ormar i razvodna tabla RT-2 predviđeni su za ungradnju montažu, odgovarajućih dimenzija, stepena zaštite IP40, sa uvidom kablova sa donje i gornje strane za smještaj i međusobno povezivanje opreme.

Dio potrošača koji se nalaze u prostorijama: toaleti, dio koridora, M6, M1, M3 i M2 napajaju se sa RO-1 dok se potrošači u prostorijama: dio koridora, MPS, M5 i M4 napajaju sa RT-2.

Razvodne table i ormari dijela objekta se sastoje od polja automatskih prekidača (osigurača) odgovarajuće dimenzionisanih.

Napojni kablovi se polažu dijelom po zidu i plafonu ispod maltera (razvod tipa c), a prema crtežu.

U prednjem dijelu projekta daje se izbor i provjera presjeka napojnih kablova do razvodne table objekta ka oi od razvodne table do krajnjih potrošača. U prostorijama: M!; M"; M#; M\$; M%; MPS i čajnoj kuhinji se vrši promjena podova, te se razvod kablova može vršiti kroz halogen free instalaciona crijeva odgovarajućeg prečnika, ispod betonske podne košuljice.

Električna instalacija opšte potrošnje

Za potrebe opšte potrošnje objekta, prema najeni ovog objekta, predviđen je potreban broj monofaznih priključaka, kako je dato u planovima el. Instalacije.

Instalacioni pribor je modularnog tipa sličan proizvođača Legrand Mosaic, AVE, Tem čartez ..., a može se izabrati odgovarajuća zanjena drugog proizvođača.

Električna instalacija osvjetljenja

U predmetnom dijelu objekta predviđena je odgovarajuća instalacija osvjetljenja prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije.

Upravljanje osvjetljenjem unutar predmetnog dijela objekta predviđeno je preko prekidača, a u prostoriji hodnika i toaleta se upravlja preko senzora (detektora) pokreta.

Prekidači se montiraju na visini 1.2 metra od gotovog poda.

Instalaciju unutar objekta izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3x1.5 mm² položenim dijelom po zidu i plafonu ispod maltera.

Instalacija nužnog osvjetljenja

Obzirom na namjenu predmetnog dijela objekta projektovano je i sigurnosno (nužno) osvjetljenje u predmetnom dijelu objekta (toaleti i hodnik).

Instalacija izjednačenja potencijala

U skladu sa Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacija predviđena je i instalacija za izjednačenje potencijala u objektu.

Izvrši će se povezivanje svih metalnih masa na zaštitne sabirnice unutar pripadajuće RT provodnicima 1x 6 mm² sa halogen free izolacijom.

Instalacija gromobrana i uzemljenja

Kako se radi o adaptaciji dijela objekta, gromobranska instalacija i uzemljenje obuhvaćeni su osnovnim projektom i kao takve nijesu predmet ovoga projekta.

2.6. ELEKTRO INSTALACIJE SLABE STRUJE

Projektom su predviđeni:

- Instalacija strukturnog kablovskog sistema – SKS
- Instalacija sistema za automatsku dojavu požara
- Instalacija sistema IP video nadzora

Prilikom izrade ovog projekta ispoštovane su odgovarajuće zakonske odredbe, posebni propisi, tehnički normativi, norme kvaliteta, standardi i preporuke struke.

Instalacija strukturno kablovskog Sistema - SKS

U objektu je predviđen jedan RACK ormar i to prostoriji „Čajna kuhinja“, a prilikom izvođenja radova razmotriti da li je bolje RACK ormar prebaciti sa druge strane zida tj. u prostoriju „MPS – multifunkcionalna sala.“

Projektom je predviđeno da će operater direktno dovesti optički SM kabal do RACK ormara.

Telekomunikacione priključnice su shielded FTP RJ-45 cat.6, modularne i ugrađene su u instalacione kutije, u skladu sa predmjerom i predračunom električnih instalacija jake i slabe struje. Priključnice su postavljane na određenoj visini od kote gotovog poda definisanoj na crtežima električnih instalacija jake i slabe struje.

Od Rack ormara do svake priključnice u objektu su položeni S/FTP cat.6 LSZH kablovi. Kablovi su provučeni dijelom po zidu ispod maltera, a dijelom kroz podnu betonsku košuljicu, u instalacionim cijevima unutrašnjeg prečnika Ø16mm. Računarska S/FTP mreža je univerzalna instalacija prema standardu EIA/TIA T-568B. Ovakva instalacija može podržati sve vrste telefonskih i računarskih mreža.

Instalacija sistema za automatsku dojavu požara

Objekat će biti pokriven stabilnom instalacijom za dojavu požara. Sistem predviđa jednu konvencionalnu centralu. Centrala se nalazi u prostoriji „Čajna kuhinja“, pored RACK ormara (u slučaju da se prilikom izvođenja radova smatra da je centralu bolje postaviti u prostoriju „MPS – multifunkcionalna sala“ to se može izvesti na istom zidu samo s druge strane).

Sistem signalizacije se sastoji od:

1. Alarmne centrale;
2. Uredjaja za detekciju dima, povišene temperature i vatre u šticećenim prostorijama;
3. Uredjaja za aktiviranje / deaktiviranje protivpožarnog sistema;
4. Izvršnih elemenata sistema;
5. Prenosnih puteva signala i komandi.

Sistem za požarnu signalizaciju, namijenjen je za rano otkrivanje i detekciju dima i/ili povišene temperature – plamena u šticećenim prostorijama, kao i naglog rasta temperature, što omogućavaju instalirani senzori (optički, termički i optičko-termički javljači, kao i ručni javljač požara) po šticećenim prostorijama, zatim obradu signala koji dolaze sa senzora na centralu i prosledjivanje signala preko izlaza protivpožarne centrale na izvršne elemente sistema.

Centralna jedinica Sistema

Centralna jedinica obezbjeđuje sljedeće funkcije:

- kontrolu radne sposobnosti sistema i signalizaciju greške u slučaju odstupanja od predviđenih parametara;
- prijem i registrovanje informacije o nastanku požara;
- alarmiranje i dojavljivanje u slučaju požara;
- signale za upravljanje protivpožarnim vratima, liftovima, klimatizacijom i napajanjem u objektu saglasno *Elaboratu zaštite od požara*;

Sistem za požarnu signalizaciju, namijenjen je za rano otkrivanje i detekciju dima i/ili povišene temperature - plamena u šticećenim prostorijama kao i naglog rasta temperature, što omogućavaju instalirani senzori (optički, termički javljači, kao i ručni javljač požara) po šticećenim prostorijama, zatim obradu signala koji dolaze sa senzora na centralu i prosledjivanje signala preko izlaza PPZ centrale na izvršne elemente sistema.

Na centrali je omogućena jasna prezentacija pred-alarmnih i alarmnih stanja, kao i drugih pojava, posredstvom LED-indikatora, te ispisom lokacije i vremena registrovanog događaja na displeju. Takođe, centrala obrađuje i memoriše informacije prikupljene u komunikaciji sa svim perifernim elementima (u prvom redu sa detektorima) i obezbjeđuje izvršne upravljačke funkcije prema zadatom programu.

Centrala se primarno napaja iz zasebnog strujnog kruga instalacije opšte potrošnje objekta. Rezervni izvor napajanja predstavljaju akumulatorske baterije, koje se neprestano dopunjavaju i održavaju u stanju pripravnosti. U slučaju prekida snabdijevanja iz primarnog izvora električne energije, baterije automatski i bez prekida preuzimaju napajanje sistema. Centrala periodično, ispituje kapacitet baterija i, u slučaju da ustanovi njihovu dotrajalost, daje odgovarajući signal.

Požarna centrala



- konvencionalna centrala sa mogućnošću prihvata 2 zone (neproširiva)
- 32 detektora po zoni
- po jedan programabilni izlaz/ulaz za svaku od zona
- nadzirani izlaz za aktivaciju sirena
- programabilni relejni izlaz
- namjenski izlaz za dojavni automat
- osvijetljeni alfa-numerički displej
- memorija posljednjih 100 događaja
- zaštita od dubokog pražnjenja baterija
- mogućnost programiranja putem računara
- sertifikovana u skladu sa normama EN54-2 / EN54-4 i EN12094-1

Detektori

Adekvatan tip automatskog detektora za svaku od prostorija određen je na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, namjene prostorije, požarnog opterećenja, kao i mogućih ometajućih uticaja. Potreban broj detektora u nadziranom prostoru i njihov razmještaj, definisan je u skladu sa preporukama proizvođača.

Konvencionalni automatski dimni (optički) detektor požara posjeduje opto-elektronsku komoru za detekciju tamnih i svijetlih dimnih čestica sa povećanim imunitetom prema lažnim alarmima. Predstavlja osnovni tip detektora u sistemu i koristi se u svim administrativnim prostorima. Predviđen je kao osnovni tip detektora požara i montira se na plafon prostorije. U slučaju spuštenog plafona, optički detektor se primenjuje i za pokrivanja prostora između spuštenog plafona i tavanice. Primenjeno je pravilo da jedan detektor nadzire površinu od 60 m² za visine plafona <6m, izuzev u zonama gašenja gdje se po pravilu za dvozonsku zavisnost nadzirane površine umanjuju za 50%, odnosno površina pokrivanja dimnog detektora iznosi 30 m². Shodno tome, maksimalna udaljenost između dva optičko-dimna javljača je 1.2x√60 = 9m, a maksimalna udaljenost javljača od zida je 4.5m, odnosno u zonama gašenja 1.2x√30 = 6.5m, a maksimalna udaljenost javljača od zida je 3.2m. U prolazima i hodnicima koji su uži od 3m razmaci između javljača ne prelaze 15m.

Termički detektor požara je opremljen jednim termičkim senzorom, dok je optičko-termički senzor poseduje opto - elektronsku komoru sa dva optička senzora za detekciju tamnih i svijetlih dimnih čestica, kao i jednim dodatnim termičkim senzorom koji povećava imunitet prema lažnim alarmima. Pokrivaju 20m² i visinu prostora do 7,5 metara.

Svi detektori otporni su na standardne smetnje koje se mogu javiti (prašina, vlakna, insekti, vlažnost, kondenzacija, EM uticaji, korozivne pare, vibracije, udari i sl.), posjeduju alarmni indikator vidljiv u krugu od 360° kao i ugrađeni izolator linije od kratkog spoja i prekida. Detektori se montiraju na podnožje izrađena od sintetičkog materijala otpornog na udarce, vibracije i ogrebotine sa terminalnim kontaktima bez zavrtanja. Na mjestima ugradnje detektora u prostorima bez spušenog plafona ili na krovnu konstrukciju predviđena su i dodatna podnožja za nadgradnu montažu u koje se kabl uvodi sa strane. Prilikom montaže detektora potrebno je da mjesto postavljanja detektora bude usklađeno sa položajem ostalih elemenata koji se postavljaju u plafon (svetiljke, elementi mašinskih instalacija) i građevinskim elementima (grede, zidovi i slično), pri čemu: - rastojanje detektora od zida treba da bude minimalno 50cm, - rastojanje detektora od grede (rebra) treba da bude minimalno 50cm, - rastojanje detektora od mjesta ubacivanja vazduha treba da bude min. 50cm, - rastojanje detektora od svetiljke treba da bude minimum dvostruka visina svetiljke. Prilikom polaganja kablova, na mjestima gdje se predviđa montaža detektora, kablove treba ostaviti u nešto većoj dužini kako bi se moglo izvršiti pomenuto usklađivanje.

Optičko detektor dima



- ISP tehnologija (Intelligent Signal Processing)
- pouzdan rad i visoka otpornost na smetnje
- mrežica sa otvorima prečnika 500μm, za zaštitu od prašine i insekata

Termički detektor toplote



- ISP tehnologija (Intelligent Signal Processing)
- pouzdan rad i visoka otpornost na smetnje
- mogućnost programiranja režima rada: termo-maksimalni 58°C/ 72°C; termo-diferencijalni

Podnožje za detektor



- -ugrađen kratkospojnik koji obezbjeđuje kontinuitet u slučaju demontaže pripadajućeg detektora
- -materijal: polikarbonat
- -dimenzije: Ø110mm x 24mm

Ručni javljači požara

Predviđeni su na uočljivim i pristupačnim mjestima, duž puteva evakuacije. Služi za ručno aktiviranje alarma u slučaju pojave požara, bez vremena provjere i na taj način ima ulogu u požarnoj zaštiti za direktno alarmiranje. Svaki alarm nastao njihovim aktiviranjem smatra se sigurnim znakom da je došlo do požara i djeluje bez vremenskog kašnjenja. Javljač se sastoji od elektronike javljača sa direktnim aktiviranjem lomljenjem zaštitnog stakla i kućište crvene boje. U javljač je ugrađen izolator linije od kratkog spoja. Javljači se montiraju na visini $1,5 \pm 0,2$ m od nivoa poda.

Ručni javljač



- LED-indikator statusa: zeleno-standby; žuto-greška; crveno-alarm
- dva integrisana izolatora
- automatsko i ručno podešavanje

Izvršne funkcije sistema

Funkcije koje predmetni sistem treba da obavi u slučaju požara definisane su *Elaboratom zaštite od požara*.

Za potrebe upravljanja radom drugih sistema koji su u funkciji protivpožarne zaštite objekta, kao i prijema signala iz njih, opredijeljeni su odgovarajući interfejs-moduli. Moduli se ugrađuju u posebna kućišta predviđena za nazidnu montažu ili u spušenom plafonu gdje postoje ili na zid.

U slučaju požara u objektu komanduje se različitim tehničkim sistemima u cilju izvršenja određenih funkcija: zvučno alarmiranje, aktiviranje sirena i puštanje snimljenih poruka u sistemu ozvučenja, spuštanje liftova na nivo evakuacije i njihovo isključivanje iz rada, djelovanjem na komandni orman lifta, deblokada vrata u sistemu kontrole pristupa a nalaze se na putu evakuacije, odimljavanje atrijuma i lobi bara na prizemlju, i dodat modul za otvaranje vrata u slučaju požara, isključivanje klimatizacije i spuštanje PP klapni, djelovanjem na energetske ormane, uključivanje sistema odimljavanja i ventilacije garaže objekta, uključivanje nadpritiska lifta, uključivanje ventilacija, uključivanje nadpritiska u stepeništa, u evakuacionim liftovima i/ili prozora u stepenistima na poslednjoj etaži objekta, indikatori protoka izvršna funkcija požara, dok signali (zasun i preostat) javljaju grešku sistema, koji preko I/O modula povezani na central.

Alarmiranje

Alarmiranje u slučaju požara predviđeno je na sledeći način:

- aktiviranjem elektronskih sirena sa potrebnim nivoima zvuka;

Sirene se montiraju na zid, prema grafičkoj dokumentaciji na visini 2.2m, moguće su korekcije na licu mesta (sihron plan MEP-a ili projekta enterijera). Na sireni se može softverski podesiti jedan od 24 različita upozoravajuća tona.

Unutrašnja sirena



- automatsko adresiranje od strane centrale
- zvučni pritisak 101dB(A)@1m
- raspoloživo 14 tipova melodije

Dojava

Projektom je predviđena ugradnja automata sa snimljenom govornom porukom, predviđenog za telefonsku dojavu alarma i greške.

Alarmni plan

Ovim konceptom alarma, u slučaju požara, osoblje može da donosi odluke u okviru automatskog redosleda operacija. Na ovaj način lažni alarmi se ne prenose do vatrogasne službe. Uticaj bilo kakve ljudske greške je smanjen tehnologijom primijenjenih rešenja.

Sistem za dojavu požara podržava dva režima rada "dan" i "noć" u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara ("Sl. list SRJ", br. 87/93).

Po alarmiranju automatskog detektora požara u režimu rada "dan" daje se interni svjetlosni i zvučni alarm na operativnoj konzoli centrale za dojavu požara. Ovo je prvi znak upozorenja za dežurno lice. U slučaju da dežurno lice nije prisutno, po isteku unaprijed programiranog vremena (od 20 - 60 sekundi), koje se naziva i "vrijeme prisutnosti", dolazi do opšteg alarma u objektu.

U normalnoj situaciji dežurno lice-operator koji je stalno prisutan, pritiskom na taster potvrđuje da je primio informaciju od sistema. Ovime se potvrđuje prisutnost i ujedno započinje drugo programabilno vrijeme, "vrijeme izviđanja".

Vrijeme izviđanja zavisi od veličine i geometrije nadziranog objekta i definiše se posebno za svaki objekat prilikom funkcionalnog ispitivanja sistema. Ovo vrijeme obično traje 3 do 5 minuta.

Po potvrdi prisustva, dežurno lice na operativnoj konzoli iščitava tačnu lokaciju detektora u alarmu, odlazi na lice mjesta i u slučaju požara pritiska najbliži ručni detektor (kao potvrdu alarma u sistemu) i pristupa gašenju požara u skladu sa unaprijed utvrđenim operativnim planom za slučaj požara.

U slučaju da je automatski detektor reagovao na neke ometajuće uticaje (jaka zaprašenja, vodena para i sl.), te da dežurno lice obilaskom utvrdi da se radi o „lažnom alarmu“, vraća se do operativne konzole, poništava "interni" alarm i sistem nastavlja da funkcioniše u regularnom modu rada.

Alarmi od ručnih detektora ne posjeduju kašnjenje i trenutno daju stanje opšteg alarma u objektu, obzirom da se smatraju pouzdanim znakom da je do požara zaista i došlo.

Centrala posjeduje mogućnost prebacivanja režima rada sa «dnevnog» na «noćni» režim. Ovo prebacivanje mora se izvršiti poluautomatski, tj. automatski (preko sata za prebacivanje) sa dnevnog na noćni rad, a ručno sa noćnog na dnevni rad.

U „noćnom“ režimu rada svi alarmi u sistemu se smatraju relevantnim te se automatski proslijeđuju do dežurnog lica i/ili vatrogasne jedinice bez prethodno opisanog vremena izviđanja i potvrde.

Plan uzbunjivanja (alarmiranja) je definisan Glavnim projektom zaštite od požara i obezbjeđuje sledeće:

- ➔ Upozorenje licima u opasnosti radi pravovremene evakuacije,
- ➔ Uključivanje dežurnog lica i dežurnog vatrogasca, odnosno lokalne vatrogasne jedinice,

- ➔ Uzbunjivanje najbliže vatrogasne jedinice,
- ➔ Uzbunjivanje osoblja koja imaju posebna zaduženja u slučaju požara,
- ➔ Preduzimanje svih mjera u slučaju neispravnosti ili isključenja pojedinih zona.

Instalacija sistema video nadzora

Sistem video nadzora u objektu je zasnovan na IP tehnologiji. Glavna svrha i cilj sistema bezbjednosti nadzora je:

- Obezbijediti zaštitu kritične infrastrukture od neovlašćenog pristupa i djelovanja,
- Omogućiti nadzor hodnika i multifunkcionalne sale
- preventivno djelovati protiv upada i oštećenja imovine i pružiti pomoć u identifikaciji počinitelaca,
- da se omogući naknadna analiza arhiviranog video materijala.

U skladu sa bezbjednosnim aspektom, rješenjem je predviđeno postavljanje visoko kvalitetnih kolor i day/night kamera.

Dome kamera



- 5Mpx/20fps, turret
- fiksno sočivo 2.8mm
- Onvif, 12VDC/PoE,

Centralni uređaj NVR je smješten u RACK ormaru i omogućuju konekciju svih kamera u objektu. NVR uređaj ima mogućnost napajanja kamera udaljenosti do 100m.

NVR uređaj



- 4 kanala
- podržava 8Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p
DVC IP
- 1xHDD

Arhiviranje video materijala treba da se vrši upotrebom efikasnog algoritma kompresije (snimanje samo promjena između video frejmova) i omogućuje arhiviranje minimum 15 dana snimljenog materijala.

Aktiviranje video materijala treba da se vrši upotrebom efikasnog algoritma kompresije (snimanje samo promjena između video frejmova) omogućiti arhiviranje minimum 15 dana snimljenog materijala. Instalacija Sistema vodiće se trasama i na način kako je vođena instalacija ostalih telekomunikacionih Sistema, djelimično u kablovskim regalima a djelimično u bezhalogenim, instalacionim cijevima odgovarajućeg prečnika.

2.7. OPANOSTI OD POŽARA USLED ELEKTRIČNE ENERGIJE

Uglavnom, najveći uzrok nastanka požara u građevinskim objektima prouzrokuje električna energija, usljed oštećenja iste ili kvara na elektro uređajima. Ti uzroci mogu biti, usled:

- ➔ zagrijavanja električnih provodnika zbog preopterećenja,
- ➔ struje kratkog spoja,
- ➔ nedozvoljenog pada napona,
- ➔ slučajnog dodira djelova pod naponom,
- ➔ pojave visokog napona dodira,
- ➔ uticaja vlage, vode i prašine na elektro opremi,
- ➔ uticaja elektromagnetnih i električnih polja,
- ➔ nedozvoljenog nivoa osvjetljaja,
- ➔ atmosferskog pražnjenja,
- ➔ statički elektricitet i
- ➔ izazivanje požara.

MJERE ZAŠTITE, glavnim projekatom električnih instalacija, u cilju sprečavanja navedenih pojava, predviđene sledeće mjere zaštite:

- ✓ cjelokupna instalacija zaštićena je od preopterećenja upotrebom pravilno odabranih osigurača na početku svakog strujnog kola, kao i pravilnim dimenzionisanjem adekvatno odabrane električne opreme,
- ✓ zaštita kablova od struje kratkog spoja izvršena je upotrebom odgovarajućih i pravilno odabranih topljivih ili automatskih osigurača, sa odgovarajućim umetkom na početku svakog strujnog kola pri promjeni presjeka. Takođe je, predviđeno i pravilno su odabrani odgovarajući elemenati u svim strujnim krugovima. Selektivnost osigurača garantuje da se kratak spoj usljed nekog kvara neće prenijeti dalje i na taj način se osigurava zaštita skupocjenih uređaja,
- ✓ cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednoj situaciji zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo,
- ✓ zaštita od slučajnog dodira djelova pod naponom obezbijeđena je izborom odgovarajuće električne opreme i primjenom odgovarajućih mjera, uređaja i elemenata u razvodnim ormarima,
- ✓ za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemljenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TN-S. Sve metalne mase, koje nisu normalno pod naponom, a mogu da dođu u slučaju greške, potrebno je vezati vidno, (žuto-zelenim provodnikom odgovarajućeg presjeka), na sabirnicu zaštitnog provodnika (uzemljenja).

Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacije pod napon obavezno se mora izvršiti mjerenje:

- ➔ otpora petlje,
- ➔ efikasnosti izjednačavanja potencijala i
- ➔ otpora uzemljenja.

Pravilnim izborom rastojanja između elektroenergetskih, signalnih telekomunikacionih vodova kao i izborom elektrostatičke i elektromagnetne zaštite unutar i van vodova otklonjena je opasnost od uticaja elektromagnetnih i električnih polja. Zaštita od izbijanja požara riješena je pravilnim izborom opreme za zaštitu od požara koja, pri pravilnom izvođenju i propisanim održavanjem u toku eksploatacije, ne može biti uzročnik požara.

U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, mora se kontrolisati otpor petlje, efikasnosti izjednačavanja potencijala i otpor uzemljenja.

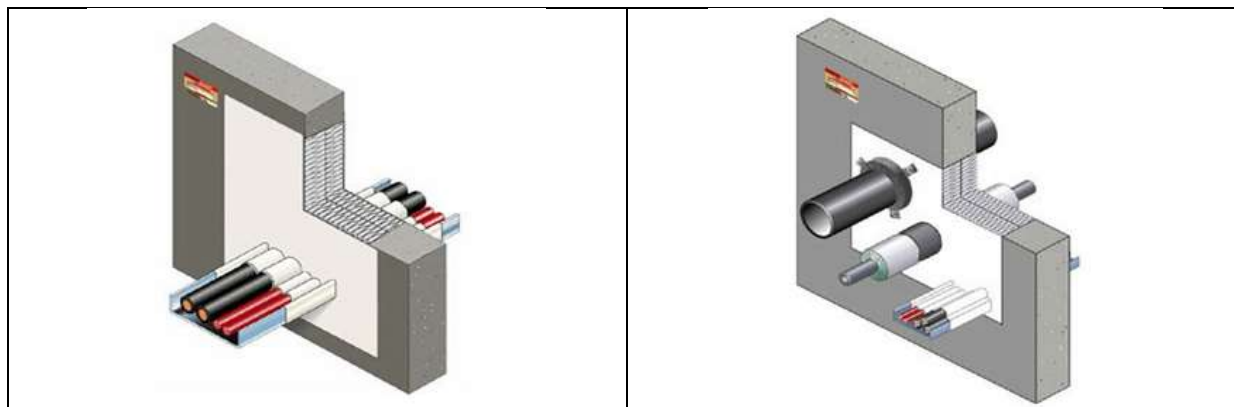
- ✓ električne instalacije, tj. razvodni ormari i prekidači, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje. Vođeno je računa o zaštiti mehaničke konstrukcije razvodnih ormara na osnovu opasnosti od dodira, od ulaska čvrstih tijela i prašine, kao i od prodora vode i vlage na osnovu kriterijuma i preporuka IEC-a.
- ✓ opasnost od nedozvoljenog nivoa osvjtljaja se izbjegava pravilnim izborom vrste svjetlosnog izvora za pojedine prostore u objektu i oko njega, i odgovarajuće snage svjetlosnog izvora.
- ✓ opasnost od atmosferskog pražnjenja sveden je na minimum predviđenom gro- mobranskom instalacijom i
- ✓ opasnost od statičkog elektriciteta takođe je svedena na minimum predviđenom instalacijom izjednačenja potencijala.

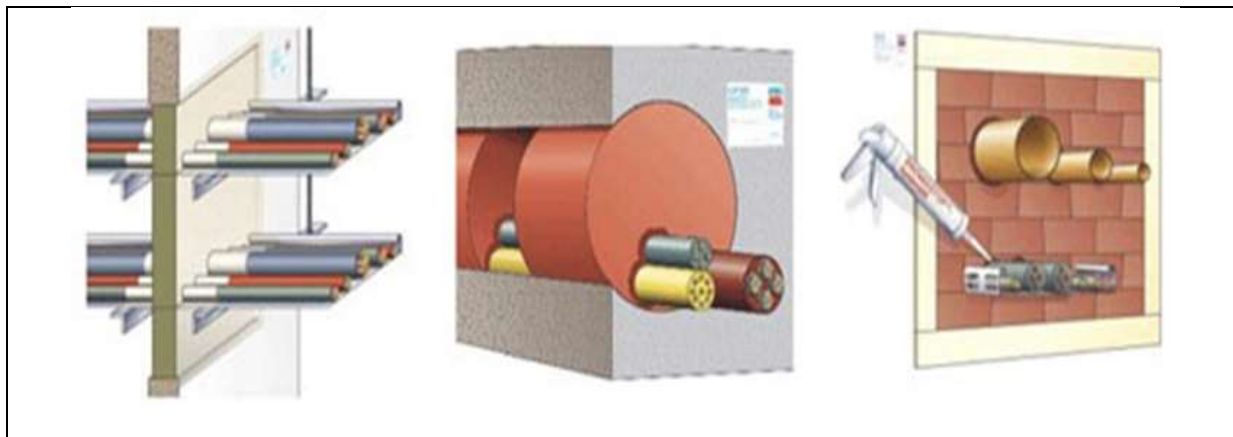
Napomena:

Prilikom prolaska kablova električnih instalacija iz jednog u drugi požarni sektor potrebno je izvršiti zaptivanje otvora na zidu između dva protivpožarna sektora, kroz koje su prošli kablovi, atestiranom protivpožarnom smješom vatrootpornosti iste kao požarni zid kroz koji se prolaz vrši. Pri prolasku kablova iz jednog protivpožarnog sektora u drugi kablove je potrebno premazati protivpožarnim premazima. Kablovi u zoni prodora na 250 mm ispred i iza prodora se premazuju u debljini najmanje 1 mm protivpožarnim premazom kao i spoljna površina prodora. Zazori između kablova u snopu popunjavaju se protivpožarnom pjenom ili protivpožarnim jastucima. Završni premaz potrebno je premazati i najmanje 80 mm preko okolnih zidnih površina od mjesta prodora debljine 1 mm.

Sprečavanje širenje požara kroz i iz usponske vertikale na ostali djelove objekta se vrši tako da se svi otvori, nakon provlačenja kablova zaptivaju materijalom otpornim na požar.

Za materijal koji se primenjuje kao zaštita od širenja požara potrebno je pribaviti atest kojim se pokazuje njegova otpornost prema sagorijevanju shodno u trenutku ugradnje važećem standardu u CG, a sada je važeći standard MEST EN 13501-1:2020., MEST EN 13501- 2:2019., MEST EN 13501-3:2011., MEST EN 13501-4:2019., MEST EN 13501-5:2019, MEST EN 13501-6:2020.





Slika 1. Načini zaštite elektro kablova između požarnih sektora

2.8. MAŠINSKE INSTALACIJE

Opšti koncept termotehničkih instalacija

Sagledavanje arhitektonskog rešenja za predmetni objekat, prilikom projektovanja i kao i odabira instalacija, važno je da se izabere najbolje rešenje sa stanovišta investiciono-eksploatacionih uslova i rešenje koje obezbeđuje visok nivo komfora.

Školski objekat se sastoji od kabina za nastavu i hodnika.

Postoje i sistem grijanja i hlađenja

U objektu trenutno postoje tri sistema grijanja:

- ➔ Radijatorski sistem grijanja za kompletan objekat koji se napaja na centralnu kotlarnicu objekta
- ➔ Električni radijatori u prostorijama
- ➔ Zidne split jedinice za klimatizaciju prostora.

Demontiraju se postojeći električni radijatori zbog male energetske efikasnosti i postojeće klime za klimatizaciju.

Sistem klimatizacije sa split zidnim sistemomima

Za grijanje i hlađenje kabineta za nastavu predviđena je ugradnja split sistema, sa spoljnom i pripadajućom unutrašnjom zidnom jedinicom.

Opis sistema: Split sistem klimatizacije sa zidnom jedinicom je vrsta sistema za klimatizaciju koji se sastoji od unutrašnje zidne jedinice i spoljne jedinice. Ovaj sistem je veoma popularan zbog svoje efikasnosti i jednostavnosti korišćenja.

Unutrašnja zidna jedinica: Unutrašnja zidna jedinica se montira na zid unutar prostorije koju želite da klimatizujete. Ona obično ima atraktivan izgled i prilagođava se enterijeru prostorije. Ova jedinica je odgovorna za regulaciju temperature u prostoriji i raspodelu hladnog ili toplog vazduha. Unutrašnja jedinica poseduje ventilator koji snažno cirkuliše vazduh kroz prostoriju i izduvava ga kroz rešetku. Takođe, poseduje i kompresor koji je odgovoran za regulisanje temperature vazduha.

Spoljna jedinica: Spoljna jedinica se nalazi na spoljašnjoj strani zgrade. Ova jedinica obično ima kondenzator, kompresor, ventilator i druge komponente koje su odgovorne za generisanje hladnog ili toplog vazduha. Kompresor u spoljnoj jedinici komprimuje rashladno sredstvo, zbog čega se njegova temperatura povećava. Zatim ta toplota prelazi na kondenzator gde se izbacuje iz sistema. Ventilator spoljne jedinice pomaže u odvođenju toplote i osigurava efikasno hlađenje sistema.

Funkcionisanje: Split sistem klimatizacije sa zidnom jedinicom funkcioniše kroz cirkulaciju rashladnog sredstva koje prolazi kroz spoljnu i unutrašnju jedinicu.

Kada se uključi uje hlađenje, spoljna jedinica izvlači toplinu iz unutrašnjosti prostorije i izbacuje je van sistema. Tokom grejanja, sistem radi obrnuto - spoljna jedinica preuzima toplinu iz spoljnog okruženja i prenosi je unutra, tako zagrevajući i prostoriju.

Prednosti: Split sistem klimatizacije sa zidnom jedinicom ima mnoge prednosti. Prvo, omogućava preciznu kontrolu temperature i pruža udobnost u prostoriji. Takođe, ovaj sistem je relativno tih i estetski prihvatljiv, s obzirom na to da je unutrašnja jedinica smještena na zid. Split sistem je takođe energetski efikasan, što rezultira manjim računima za struju. Osim toga, split sistem omogućava i mogućnost grejanja tokom zimskih meseci, pružajući i višestruku funkcionalnost.

2.9.VODOVOD I KANALIZACIJA

A. VODOVOD

Prilikom obilaska objekta nije bilo moguće utvrditi poziciju sa kojeg se vrši trenutno napajanje sanitarnih uređaja u objektu. Iz tog razloga, predviđeno je priključenje kod pozicije postojećih hidranta u objektu.

Napomena: Nakon početka izvođenja građevinskih radova i demontaže postojećih sanitarija, potrebno je utvrditi činjenično stanje (poziciju dovodne cijevi i sl.), te razvod instalacija vode prilagoditi stvarnom stanju na terenu.

Razvodna mreža za sanitarne elemente, koja se polaže u podovima i u zidovima, će se izvesti od polipropilenskih cijevi PPR i fazonskih komada za 20 bara koji se spajaju varenjem (isporučivanje materijala sa propisnim atestima po projektu). Prečnici cijevi, koji su određeni hidrauličkim proračunom, dati su u grafičkim priložima kao spoljašnji prečnici. U tabeli su prikazani spoljašnji prečnici PPR cijevi i njima odgovarajući unutrašnji prečnici:

Spoljašnji prečnik	Unutrašnji prečnik
DN 20	1/2"
DN 25	3/4"
DN 32	1"

Na ograncima za sanitarne blokove i neka točeca mjesta predviđeni su propusni ventili, sa niklovanim čepom i rozetnom, za sanitarnu hladnu vodu. Ventile ugraditi na vidljivim i lako dostupnim mjestima, kao što je predloženo u grafičkim priložima. Sve novoprojektovane vodovodne cijevi se oblažu izolacijom debljine 4mm.

U kupatilu je predviđena ugradnja bojlera za toplu vodu, zapremine 50litara.

Unutrašnja vodovodna mreža će se postaviti djelimično u zidu, u posebnim šlicevima, sa potrebnom izolacijom, iznad čega dolaze pločice ili malter, djelimično u podu uz isto propisano termičko obezbjeđenje. Na mjestima preklapanja trase vodovodnih i kanalizacionih cijevi, vodovodne cijevi se postavljaju iznad kanalizacionih.

Ispitivanje unutrašnje vodovodne mreže izvršiće se prema pravilnicima za tu vrstu radova. Mreža će se staviti pod pritisak min 12 bara i posmatračće se odstupanje, odnosno pad pritiska, nakon 24 časa. Svako odstupanje veće od 10 % znači da mreža nije pravilno montirana. Ispitivanje se vrši prije nego što se montiraju sanitarni uređaji. Poslije montiranja sanitarnih uređaja izvršiće se ispiranje, a zatim dezinfekcija mreže i ponovno ispiranje. Odgovarajuća ovlaštena ustanova treba da Investitoru dostavi atest o kvalitetu vode koja će se koristiti u objektu nakon svih opisanih postupaka. Za sva ispitivanja, na pritisak, dezinfekciju i ispiranje Izvođač i Nadzorni organ su dužni da sastave zapisnike.

B. FEKALNA KANALIZACIJA

ODVOD FEKALNE VODE IZ MOKRIH ČVOROVA U OBJEKTU

Prilikom obilaska objekta nije bilo moguće utvrditi poziciju postojećih kanalizacionih vertikalna u objektu.

Napomena: Nakon početka izvodjenja građevinskih radova i demontaže postojećih sanitarija, potrebno je utvrditi činjenično stanje (pozicije kanalizacionih vertikalna), te razvod instalacija kanalizacije prilagoditi stvarnom stanju na terenu.

Upotrijebljene vode su sakupljene horizontalnim razvodima, priključuju se na postojeće vertikale.

Pri priključenju horizontalnih vodova na vertikale poštovana su pravila iz "European Standard EN12056, Appendix 2000, 2002". Prema tim standardima se horizontalni vod na vertikalu priključuje pod uglom 87°-88,5°.

Tehnička rješenja vođenja instalacija kroz objekat usaglašena su sa arhitektonsko-građevinskim projektom. Prilikom rješavanja horizontalne kanalizacione mreže vodilo se računa da se daje optimalno rješenje, sa što je moguće kraćim razvodima, da se pri tom obezbijedi efikasno odvođenje otpadnih voda do priključenja. Sve cijevi u objektu treba da budu ugrađene sa nagibom od minimum 1.0%.

Horizontalni i vertikalni unutrašnji kanalizacioni razvod je projektovan od PP kanalizacionih cijevi profila od D50 do D110mm, položen u podu, plafonom ili u zidu. Sve cijevi su projektovane od niskošumnih PP cijevi.

Vertikale i razvod pričvrstiti čeličnim obujmicama sa gumenim umetkom zbog manje buke. Izolovati prodore kanalizacije kroz ploče zvučnim izolatorima ili naročito projektovanim komadima, sve po uputstvu proizvođača.

C. SANITARNI ELEMENTI I GALANTERIJA

Projektom je predviđena demontaža svih postojećih sanitarija (WC šolja i umivaonika). Izbor sanitarne opreme i galanterije izvršiće se po predlogu Projektanta arhitekture i Investitora.

D. RASPORED HIDRANATA PO ETAŽAMA

Napajanje predmetnog objekta vodom predviđeno je iz gradske vodovodne mreže. Shodno Glavnim projektom vodovoda i kanalizacije vodovodne vertikale biće urađene od pocinčanih i PVC vodovodnih cijevi, odgovarajućih prečnika koji su dobijeni na osnovu hidrauličnog proračuna. U okviru objekta voda se koristiti za piće i sanitarne potrebe. Pritisak u mreži je 3 bara.

U objektu je izvedena hidrantska mreža.

Na svakoj etaži nalazi se 1 hidrantska kutija. Raspored hidranata i trasa cjevovoda prikazana je u grafičkoj dokumentaciji

Za potrebe gašenja požara, broj unutrašnjih hidrantskih mjesta prikazan je u tabeli 2.

Rb.	Etaža	Broj hidranata
1.	Prizemlje	1
2.	I Sprat	1
UKUPAN BROJ UNUTRAŠNJIH HIDRANATA		2

Tabela 2. Raspored hidranata po etažama objekta

Pravilnikom o tehničkim normativima za projektovanje vanjske i unutrašnje hidrantske mreže za gašenje požara ("Sl. list SFRJ" br. 30/91), za objekte visine do 22 m, potrebno je da pritisak vode na zadnjoj etaži iznosi minimum 2,5 bara, pri protoku od 5 l/s.

Unutrašnja hidrantska mreža mora da bude kompletirana sa limenim hidrantskim ormarićem u kome se nalazi: jedno crijevo prečnika $\varnothing 52$ mm, dužine 15 m, univerzalna mlaznica (za puni i raspršeni mlaz), ključ za stezanje spojki na crijeva sa mlaznicom i ventil za otvaranje i zatvaranje dovoda vode.

Ormarići sa hidrantskim kompletom označavaju se latiničnim slovom "H", postavljaju se ili ukopavaju u zidu na visini od 1,50 m, od nivoa podne površine, kako bi se trenutno mogli aktivirati u slučaju potrebe. Raspoređuju su tako da ne ometaju evakuaciju, a mlaz vode iz crijeva i mlaznice iznosi ukupno 20 m, i pokriva svaku tačku u objektu.

Hidranti se smještaju u prolaze, stepenišne prostorije i uz puteve za evakuaciju, u neposrednoj blizini ulaznih vrata prostorija koje mogu biti ugrožene požarom, tako da ne ometaju evakuaciju.

Evakuacija otpadnih voda predviđena je preko sabirnog odvodnog kanala van objekta.

3. GRAĐEVINSKI MATERIJALI

3.1. PONAŠANJE GRAĐEVINSKIH MATERIJALA NA VISOKIM TEMPERATURAMA

Stabilnost konstrukcije građevinskog objekta u najvećoj mjeri zavisi od fizičko-hemijskih osobina konstrukcionih materijala, od kojih je objekat izgrađen. Da bi u uslovima požara građevinska konstrukcija ili njen dio, određeno vrijeme bio otporan na visoko toplotno dejstvo, potrebno je poznavati njihovo ponašanje u uslovima visokih temperatura.

Kako bi to odredili od posebnog interesa je poznavati vrijednost temperature koje se mogu javiti u toku požara.

Eksperimentalnim ispitivanjem je utvrđeno da se temperature u žarištu požara u funkciji vremena povećava prema vrijednosti iz tabele 3.

Tabela 3. Povećanje temperature u funkciji vremena u toku požara

Vrijeme od početka požara	10 min	30 min	60 min	120 min	240 min
Temperature [°C]	600	800	900	1000	1100

U pojedinim konkretnim slučajevima u zavisnosti od uslova pod koim se požar razvija temperature se u većoj ili manjoj mjeri mogu razlikovati od navedenih.

Prema nomenklaturi standarda SRPS-a U.J1.050 (od 23 maja 1997 godine), ponašanje građevinskih materijala u požaru, definiše se na sljedeće klase: negorive - klasa A1 i gorive, koji se dalje dijela na teško zapaljive - klasa B1 i normalno zapaljive – klasa B2.

- **Negorivi građevinski materijali - klasa A1:** su materijali koji pod uticajem visokih temperature ne mogu da se zapale, da tinjaju niti da se ugljenišu. U ovu grupu spadaju prirodni i vještački mineralni konstrukcioni materijali; pijesak, šljunak, glina, sve vrste kamena, cement, gips, kreč, sve vrste maltera, sve vrste betona, opeka, azbest, mineralna vlakna a takođe metali i njihove legure koje se koriste u građevinarstvu.

- **Teško gorivi građevinski materijali - klasa B1:** su materijali koji pod uticajem plamena ili visoke temperature teško mogu da se ugljenišu. Mogu da sagorijevaju jedino dok su pod uticajem spoljašnjeg izvora toplote-plamena, a kada se spoljašnji izvor ukloni oni prestaju da sagorijevaju. U ovu grupu spadaju; lake ploče na bazi mineralne vune, cijevi i fazonski djelovi na bazi tvrdog PVC-a, podne obloge od vinil-azbesta nalijepljenog na mineralnu podlogu, hrastov parket lakiran sa lakom od vještačke smole.

- **Sagorivi građevinski materijali - klase B2:** su materijali koji se pale i sagorijevaju pod uticajem spoljašnjeg izvora toplote, ali nastavljaju da sagorijevaju i nakon uklanjanja spoljašnjeg izvora. U ovu grupu spadaju: drvo, linoleum, ploče od gume, papir i drugi sintetički materijali.

U tabeli 4. prikazani su građevinski i zanatski materijala, koji se nalaze u predmetnom objektu, kao i njihovo ponašanje u toku požara.

Tabela 4. Ponašanje građevinskih materija i enterijera u toku požara

Materijal	Primjena	Ponašanje	Približne temperature (°C)
Poliester	pjena za tankozidne konstrukcije, držači vješalica za zavjese, radio, TV, kasete	kolaps, omekšava, topi se i teče	120 120-140 150-180
Polietilen	torbe, limovi, flaše, korpe, cijevi	naboran, mekša se i topi	120 120-140
Polimetil, metalokrilat	držači, poklopci, prozori, vrata	omekšava, mehuruje	130-200 250
PVC	kablovi, cijevi, kanali za cijevi, profili, držači, kućne stvari, igračke, flaše	razređuje se, dimi se i tamni, ugljeniše se	100 150-200 400-500
Celuloza	drvo, papir, pamuk	tamni	200-300
Kalaj	kanalizacione vodo-instalacione, spojnice	topi se	250
Olovo	vodovodne i sanitarne instalacije	tope se, zaobljavanje oštih ivica	300-500
Aluminijum i legure	nepokretni predmeti, vrata, prozori	omekšava, topi se i deformiše	400 500
Staklo	zastakljene površine, flaše	omekšava,	500-600

		zaobljavanje ivica, viskozno tečenje	800
Srebro	nakit, pribor za jelo	topi se, deformacija	950
Mesing	brave, kvake, česme	tope se na ivicama i deformišu se	900-100
Bakar	žice, kablovi	tope se	1000 – 1100
Liveno gvožđe	radijatori, cijevi	tope se i deformišu	1100 – 1200
Cink	sanitarne instalacije, odvodne cijevi	deformacija, tope se	400 420
Bronza	prozori, zvona na vratima, ukrasi	zaobljavanje ivica, deformacija	900 900-1000
Boje	-	kvarenje, uništavanje	100 250
Drvo	-	paljenje	240

3.2. POŽARNO OPTEREĆENJE

Pod toplotnim požarnim opterećenjem (qn), podrazumijeva se ukupna vrijednost toplotne energije koja se osloboditi pri sagorijevanju svih zapaljivih materijala prisutnih u prostoriji i onih materijala koji su ugrađeni u njene građevinske konstrukcije, a izračunavanje se vrši pomoću izraza:

$$qn = \frac{\sum(M_i \times H_{ul} \times m_i \times \psi_i)}{A} [MJ/m^2] (2)$$

gdje je:

M_i - masa pojedinačnog gorivog materijala, (kg),

H_{ul} - energetska vrijednost pojedinih gorivih materijala, (MJ/m²),

m_i - faktor sagorijevanja pojedinih gorivih materijala, (na osnovu SRPS U.J1.054),

ψ_i - kombinovana dopunska vrijednost ($\psi_i=1$ za nezaštićene materijale) i

A - proračunska površina požarnog sektora, (m²).

Veličina požarnog opterećenja, klasa opasnosti, zadimljavanje i korozione pare shodno namjeni predmetnog objekta, usvaja se na osnovu Zbirke propisa iz oblasti zaštite od požara i eksplozije, Knjiga II, V grupa, Prilog 2, što iznosi:

- ▶ trafostanica, 586 MJ/m², III klasa opasnosti, sa zadimljavanjem i sa korozijom. Kancelarije administracije, 754 MJ/m², II klasa opasnosti, bez zadimljavanja i bez korozije.

Podjela požarne opasnosti objekta ili njegovih djelova po normi standarda SRPS U.J1.030("Sl.list. SFRJ" br. 36/76), prema požarnom opterećenju izvršena je na tri grupe i to:

- mala požarna opasnost je kod objekta sa požarnim opterećenjem od 1 GJ/m²,
- srednja požarna opasnost je kod objekta sa požarnim opterećenjem od 2 GJ/m² i
- visoka požarna opasnost je kod objekta sa požarnim opterećenjem iznad 2 GJ/m².

Po normi ovog standarda **predmetni poslovni objekat spada u malu požarnu opasnost, sa požarnim opterećenjem do 1 GJ/m².**

3.3. POŽARNI SEKTORI I SEGMENTI

Jedna od najefikasnijih metoda zaštite od požara objekata je formiranje požarnih sektora. Ova mjera se smatra obaveznom kod projektovanja, imajući u vidu da se sa njom riješavaju mnoga pitanja vezana za

zaštitu od požara ne samo objekta, nego i osoba koji u njemu borave. Požarnim sektorom naziva se prostorna jedinica u objektu koja se može samostalno tretirati u pogledu primjene tehničkih i organizacionih mjera zaštite od požara, a odvojena je od ostalih dijelova objekta, konstruktivnim dijelovima građevinske konstrukcije, sa potrebnim stepenom otpornosti prema požaru.

Imajući u vidu raspored prostorija i komunikacija u predmetnom objektu, isti predstavlja jedan požarni sektor.

3.4. EVAKUACIJA UGROŽENIH OSOBA

Pod evakuacijom se podrazumijeva prinudno napuštanje objekta u kome je došlo do akcidentne situacije - požara, od strane svih osoba koje su se u tom trenutku zatekli u njemu, do izlaska na bezbjedan i siguran prostor, van objekta. Za razliku od svakodnevnog napuštanja objekta pri normalnom korišćenju, u slučaju požara, prinudna evakuacija javlja se iznenada, bez mogućnosti njene najave ili pripreme. U takvim slučajevima kod prisutnih osoba uvijek je prisutna panika, usljed opasnih faktora požara, što dodatno usložnjava i otežava evakuaciju.

Pod opasnim faktorima požara, podrazumijevaju se:

- ➔ temperatura vazduha, iznad 70°C ,
- ➔ toplotni fluks, iznad $1,5 \text{ kW/m}^2$,
- ➔ koncentracija ugljen-dioksida, iznad 6,0 zapreminskih %,
- ➔ koncentracija ugljen-monoksida, iznad 0,5 zapreminskih %,
- ➔ koncentracija bilo kog toksičnog gasa koji se može javiti u procesu sagorijevanja, iznad MDK,
- ➔ koncentracija kiseonika, ispod 17 %,
- ➔ vidljivost manja od 5,0 m u pravcu predviđenom za evakuaciju i
- ➔ paljenje posude u kojoj se nalazi zapaljiva tečnost, gasovi ili druge opasne materije.

Osnovni pojmovi i definicije u vezi sa evakuacijom su:

Opasni faktori požara (izuzev dva posljednja), ukazuju na uslove ambijenta koje zdrava ugrožena osoba može da podnese bez trajnih posljedica određeno vrijeme (najviše 5 min, ali bi u značajnom procentu bilo preživjelih i pri vremenu izlaganja od 10 min.).

Osnovni pojmovi i definicije u vezi sa evakuacijom su:

- ➔ **POLAZNO MESTO (PM)** je mjesto na kojem se može zateći osoba u trenutku saznanja da je došlo do takvog razvoja požara da je potrebna evakuacija.
- ➔ **BEZBJEDNO MJESTO (BM)** je mjesto van zgrade na kojem se ne mogu očekivati štetni efekti požara - plamen, dim, pad oštećenih delova objekta i sl. Bezbjedno mjesto za objekte ovih vrsta je mjesto udaljeno najmanje 5 m od izlaza iz zgrade, na ulici ili u prostranom dvorištu.
- ➔ **KORIDOR EVAKUACIJE (KE)** čine građevinske konstrukcije zgrade kojima se
- ➔ ograničavaju prostorije za komunikaciju (hodnici, tampon-prostori, stepeništa, vjetrobrani prostorija, ulazi i sl.) i sprečava prodor plamena i dima iz prostorija za boravak.
- ➔ **PRVI IZLAZ (PI)** je izlaz iz prostorije ili grupe prostorija za boravak ka hodniku. To je obično izlaz iz stana, hotelskog apartmana ili slične grupe prostorija, učionice,
- ➔ kancelarije, radionice i sl. Ako ima više PI sličnog tipa prolaza, oni mogu da budu alternativni (API) samo ako su dovoljno razdvojeni da ne budu istovremeno zadimljeni (izlazi iz bioskopa, pozorišta, sportske hale i sl.).
- ➔ **DIREKTNI PUT** prve etape evakuacije je duž od polaznog mesta do prvog izlaza.
- ➔ **ETAŽNI IZLAZ (EI)** čine vrata na izlazu iz hodnika otporna prema požaru ili ona
- ➔ koja sprečavaju prodor vatre i dima na ulazu u stepenište ili hol.
- ➔ **KRAJNI IZLAZ (KI)** je izlaz iz objekta.
- ➔ **PRIMARNI KORIDOR ZA EVAKUACIJU (PK)** jeste koridor koji se koristi za
- ➔ normalno kretanje osoba u zgradi.
- ➔ **ALTERNATIVNI KORIDOR ZA EVAKUACIJU (AK)** jeste koridor koji ima iste ili slične uslove za

evakuaciju kao primarni.

- ➔ **REZERVNI KORIDOR ZA EVAKUACIJU (RK)** jeste kratak koridor koji koriste najviše dvije osobe iz tehničkih prostorija.
- ➔ **BRZINA EVAKUACIJE (Ve)** jeste projektna vrijednost brzine kretanja osoba kroz koridor evakuacije.
- ➔ **VRIJEME EVAKUACIJE (Te)** jeste vrijeme pripreme za evakuaciju i vrijeme kretanja od polaznog mjesta do bezbjednog mjesta.
- ➔ **VRIJEME PRIPREME ZA EVAKUACIJU (Tpe)** jeste projektno vrijeme u kojem se osobe pripremaju za evakuaciju, tj. procjenjuju potrebu za evakuacijom.
- ➔ **VRIJEME EVAKUISANJA (Tk)** je vrijeme kretanje osobe od polaznog do bezbjednog mjesta.
- ➔ **PUT EVAKUACIJE** je projektna putanja koju prelazi osoba u toku evakuacije.

Shodno normi "Tehničkih preporuka za građevinske tehničke mjere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada" SRPS TP 21 (od 2003 godine), proces evakuacije se definiše sljedećim parametrima:

Vrijeme pripreme za evakuaciju, je vrijeme od trenutka kada ugrožena osoba saznaje da je došlo do požara, (i da mu isti ugrožava život), pa sve do trenutka napuštanja te prostorije. U tom vremenskom periodu kod ugroženih osoba nastaje visoko-stresna situacija, vrši se procjena opravdanosti evakuacije, traže se članovi porodice i kućni ljubimci, vrijedne stvari i ostalo što se namjerava ponijeti sa sobom. U zavisnosti od namjene objekta, pri projektovanju za pripremu evakuacije usvajaju se sljedeća vremena:

- ➔ najmanje 10 min, za stambene objekte,
- ➔ najmanje 5 min, za poslovne objekte i
- ➔ najmanje 3 min, za javne objekte, (osim za stadione i sportske hale, za koje se predviđa najmanje 2 min.).

Brzina kretanja pri evakuaciji, za neometano kretanje ugroženih osoba, po ravnom putu, projektovana brzina je $V_o = 1,5$ m/sek. Ista se smanjuje usljed grupisanja pred suženjem koridora (vrata), skretanjem koridora, stepenište itd. Projektovana brzina omećenog kretanja predstavlja proizvod brzine neometanog kretanja i faktora usporavanja u :

$$V_{om} = u \times V_o \quad (3)$$

gdje se za u usvajaju sljedeće vrijednosti:

- 0,8 za kretanje niz stepenice i
- $0,8 - 0,05 d$ za kretanje uz stepenice, a d je broj fiktivnih etaža od po 3 m,

Pri nailasku na suženje koridora, ili na vrata uža od 1,0 m za 10 do 40 osoba, ili vrata otvora manja od 1,6 m za 40 do 200 osoba, projektovano vrijeme zadržavanja je 3,0 s za svakih 10 osoba.

Skretanje pod uglom većim od 30° , a manjim od 60° ili nailaženje na stepenište ili rampu, vrijeme zadržavanja je 2 s, za svakih 10 osoba.

Za skretanje pod uglom većim od 60° , potrebno je dodatnih 5 s, za svakih 10 osoba.

Etape evakuacije, predstavlja put koji ugrožena osoba pređe od trenutka napuštanja prostorije u kojoj je došlo do požara, do krajnjeg izlaska iz objekta, tj. izlaska do bezbjednog prostora, a sastoji se od:

- **I etapa**; predstavlja napuštanje prostorije u kojoj je došlo do požara (PM), do prvog izlaza, (PI) (za prostorije sa direktnim izlazom napolje to je i prvi izlaz),
- **II etapa**; predstavlja kretanje ugroženih osoba, od prvog (PI) do etažnog izlaza (EI) (za prizemne zgrade etažni je i krajnji izlaz),
- **III etapa**; obuhvata kretanje ugroženih osoba od etažnog (EI) do krajnjeg izlaza (KI) i
- **IV etapa**; obuhvata kretanje ugroženih osoba od krajnjeg izlaza (KI) do bezbjednog mjesta (BM).

Kretanje ugroženih osoba u I etapi evakuacije kod stambenih, poslovnih i javnih objekata, projektovana je na vrijeme od 0,5 min. Veća vremena I etape, potrebna su za objekte gdje je prisutan veći broj osoba (bioskopi, pozorišta, sportske hale itd).

Kretanje ugroženih osoba u II etapi evakuacije treba da se završi za manje od 1,0 min, a u III za manje od 3,0 min.

Koridori za evakuaciju, poželjno je da budu pregledni, bez suvišnih skretanja, bez promjene smjera manjeg od 90 ° (izuzev stepeništa), bez prepreka (pragova i konzolno okačenih tereta). Širina hodnika ne treba da bude manja od 1,2 m, a stepeništa 1,0 m (odnosno 1,2 m ako je za požarni segment to jedino stepenište).

Putevi za evakuaciju, do prvog izlaza put evakuacije treba da budu što kraći, a radi izbjegavanja varijante da prvi izlaz bude neprohodan, u većim prostorijama se planira određen broj alternativnih prvih izlaza, i to:

- ➔ za više od 50 a manje od 300 osoba, još dva alternativna izlaza,
- ➔ za više od 300 a manje od 600 osoba, još tri alternativna izlaza,
- ➔ za više od 600 a manje od 2.000 osoba, još četiri alternativna izlaza i
- ➔ na svakih 2.000 osoba (kada ih ima više), treba još jedan alternativni izlaz.

Rastojanje od prvog do etažnog izlaza ne treba da bude veće od 30 m u nadzemnim, a 25 m u podzemnim etažama. Za zgrade koje nemaju etažni izlaz rastojanje od prvog izlaza do stepeništa treba da iznosi najviše 10 m.

Minimalna širina otvora vrata stanova ili kancelarija u kojoj boravi više od 10 osoba, iznosi 0,92 m, za više od 10 a manje od 50 osoba iznosi 1,0 m.

Stepeništa u zgradama treba da imaju prave krake, zbog potrebe preticanja i mimoilaženja.

Proračun vremena evakuacije, (t_{uk}), ugroženih osoba računa se na osnovu sljedećih kriterijuma: ukupn broj osoba koje treba evakuisati, njihova zbijenost po jedinici površine, oblik evakuacionog puta (raven, uz i niz stepenice), dužina i širina evakuacionog puta, broj i veličine izlaznih otvora.

Vrijeme evakuacije sastoji se od vremena pripreme za evakuaciju i vremena kretanja od polaznog mjesta do bezbjednog mjesta izlaza na ulicu.

Vrijeme evakuacije, izvodi se po obrascu:

$$t_{evak} = \frac{P}{B_1 \times F_p} + \frac{L_h}{V} [sec] \quad (4)$$

gdje je:

- ➔ t_{ev} - vrijeme evakuacije u sekundama
- ➔ P - ukupan broj osoba koje se moraju evakuisati [bezdimenziona veličina],
- ➔ B_1 - ukupna širina izlaza - vrata [m],
- ➔ F_p - koeficijent prolaza osoba kroz izlaze [m/s],
- ➔ L_h - najveća dužina puta evakuacije, [m] i
- ➔ V - brzina izlaska osoba kroz [m/s].

Mjerodavno vrijeme za proračun evakuacije je sa najudaljenijeg mjesta u objektu do izlaza na slobodan prostor. Dužina ravnog puta je 26m, puta niz stepenice 7,5m, a širina izlaza 3,40 m.

Proračun evakuacije je urađen prema podacima da u objektu boravi 100 osoba u slučaju izbijanja akcidentne situacije - požara.

Vrijeme kretanja na ravnom putu:

$$t_{evo} = \frac{P}{B \times F_p} + \frac{L_h}{V} [sec] = 30,40sec \quad (5)$$

Vrijeme kretanja niz stepenice:

$$t_{evc} = \frac{P}{B \times F_p} + \frac{L_{\square}}{V} [sec] = 25,50sec \quad (6)$$

Ukupno vrijeme evakuacije:

tuk = tevo + tevc = 30,40 sek + 25,50 sek = 55,90 sek.

Ukupno vrijeme evakuacije iznosi 3,95 min.

NAPOMENA:

Vrijeme evakuacije od oko 1min, dobijeno matematičkim proračunom za predviđeni broj osoba, dok u stvarnom slučaju vrijeme evakuacije može biti i veće.

Vrijeme evakuacije je uslovljeno pravilnim projektovanjem unutrašnjih organizacija prostora, optimalanog rasporeda prostorija i dispozicije otvora, horizontalnih i vertikalnih komunikacija u objektu, što omogućava pristup prema više alternativnih izlaza, a što je garancija za sigurnu i blagovremenu evakuacije ugroženih osoba u slučaju akcidentne situacije.

Put za evakuaciju iz objekta prema bezbjednom prostoru je neprekidan, ravan i uvijek mora biti slobodan i nezakrčen. Vrata na objektu koja se nalaze na putevima evakuacije su propisnih dimenzija i odgovarajuće propusne moći, tako da se evakuacija iz objekta može odvijati kontinuirano i bez zastoja. Evakuacioni putevi, treba da su vidno obelježeni smjerovima evakuacije, sa svjetlkama protivpanične rasvjete sa oznakama "IZLAZ".

4. OTPORNOSTI NA DEJSTVO POŽARA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJA

Prilikom određivanja vremena otpornosti na dejstvo požara cjelokupne građevinske konstrukcije ili dijela konstrukcije neophodno je poznavati minimalnu otpornost na dejstvo požara, koju bi materijali morali da imaju. Ove vrijednosti se uglavnom nalaze u okviru građevinske regulative ili standarda, a moguće je i njihovo izračunavanje matematičkim ili eksperimentalnim putem različitim metodama.

Otpornost na dejstvo požara građevinskih elemenata ili konstrukcija uslovljena je nizom faktora od kojih su najvažniji:

- prostorni položaj objekta (uticaj geografsko-morfoloskih uslova, uticaj vjetrova, saobraćaja, sigurnosne udaljenosti od susjednih objekata),
- uzajamni odnos i položaj objekta i gabarita u okviru projekta,
- otpornost na dejstvo požara konstrukcije i drugih građevinskih elemenata,
- izbor materijala od koga će objekat biti urađen,
- definisanje i proračun puteva za evakuaciju,
- požarnih zona i sektora,
- ukupnog požarnog opterećenja objekta i
- definisanja spoljašnje i interne saobraćajnice i prilaza objektu.

Na osnovu predhodne arhitektonske analize i pomenutih uticajnih parametara izabran je najpovoljniji prostorni položaj objekta, kao i uzajamni odnos položaja i gabarita objekta u okviru projekta.

Otpornost na dejstvo požara građevinske konstrukcije je njena sposobnost da sačuva nosivost, onemogućiti prodor vatre i da sačuva termičku izolaciju kada je izložena dejstvu požara SRPS U.J1.070 ("Sl.list. SRJ" br. 20/94). Shodno tome, vrijeme otpornosti na dejstvo požara konstrukcije u cjelinu, predstavlja vrijeme u minutima za koje je obezbijeđeno ispunjenje gornjih zahtjeva.

Prema normi "Tehničkih preporuka za građevinske tehničke mjere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada" SRPS TP 21 (od 2003 godine), prema Klasifikaciji zgrada prema namjeni, izdvojenosti i visini (tačka 4), spada u izdvojeni poslovni objekat, visine do 9 m (IP 1), dok prema broju osoba u požarnom sektoru i veličine požarnih sektora, kao i potrebnom stepenu otpornosti

elemenata/konstrukcija prema požaru, prikazani su u tabeli 6 i 7:

Broj osoba	do 20	21 do 50	51 do 100	101 do 300	301 do 700	701 do 1500	više od 1500
Klasa P	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
A	< 400	< 800	< 1200	< 1600	< 2000	< 2500	> 3000

Tabela 6: Uticaj broja osoba u požarnom sektoru i veličine požarnih sektora A (m²)

Zgrada	IS1	NS1	IS2	NS2	IS3	NS3	IP1	NP1 IJ1	IP2 NJ1	NP2 IJ2	IP3 NJ2	NP3 IJ3	NJ 3
P1	II	II	III	III	III	IV	II	II	II	III	III	IV	IV
P2	II	III	III	III	IV	IV	II	II	III	III	IV	IV	IV
P3	III	III	III	IV	IV	IV	II	II	IV	IV	IV	IV	IV
P4	III	III	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
P5	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	V
P6	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V
P7	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V

Tabela 8: Utvrđivanje potrebnog stepena otpornosti elemenata/konstrukcija prema požaru

Stepenu otpornosti zgrada prema požaru, na osnovu predhodnih stavki predmetni objekat spada u II klasu otpornosti prema požaru.

Za objekte sa II klasom otpornosti prema požaru, odredbom standarda SRPS U.J1.240 ("Sl. list. SRJ" br. 83/94), naznačena je (bulirana) otpornost prema požaru, osnovnih elemenata /konstrukcije, tabela 8.

Vrsta konstrukcije	Metod ispitivanja SRPS	Položaj	Stepen otpornosti prema požaru el. kon. zgrada [h]				
			I [NO] neznatna	II [MO] mala	III [SO] srednja	IV [VO] veća	V [WO] velika
Nosivi zid	U.J1.090		1/4	1/2	1,0	1,5	2,0
Stub	U.J1.100		1/4	1/2	1,0	1,5	2,0
Greda	U.J1.114		-	1/4	1/2	1,0	1,5
Međus. konst.	U.J1.110		-	1/4	1/2	1,0	1,5
Nenoseći zid	U.J1.090		-	1/4	1/2	1/2	1,0
Krovna kons.			-	1/4	1/2	1/2	1,0
Zid	U.J1.110		1/4	1,0	1,5	2,0	3,0
Međus. konst.	U.J1.110		1/4	1/2	1,0	1,5	2,0
Vrata 3,5m ²	U.J1.160		1/4	1/4	1/2	1,0	1,5
Vrata >3,5m ²	U.J1.160		1/4	1/2	1,0	1,5	2,0
Evakua. put			negor. mat.	1/2	1/2	1,0	1,5
Fasadni zid	U.J1.092		-	1/2	1/2	1,0	1,0
Krov.pokrivač	U.J1.140		-	1/4	1/2	3/4	1,0

Tabela 9. Standardni stepen otpornosti prema požaru različitih vrsta konstrukcije






Međutim, na osnovu realnih pokazatelja, predmetni objekat, po normi standarda SRPS U.J1.240, spada u IV (VO) stepen otpornosti prema požaru, što je sa aspekta zaštite od požara znatno povoljnije.

5. MOGUĆE KLASSE POŽARA

Za izbor sredstva za gašenje požara od presudnog je značaja koja vrsta i količina materije gori, odnosno koje je sredstvo najefikasnije da ugasi požar i spriječi njegovo dalje širenje. Kada se zna koja je to materija i ako nije izmiješano više njih zajedno onda nema dileme koje sredstvo za gašenje koristiti. Međutim u praksi je najčešći slučaj da je požar zahvatio više zapaljivih materijala, različitih vrsta, a time

i različitih osobina. U tom slučaju se po mogućnosti treba izabrati ono sredstvo za gašenje koje je efikasno za više zapaljivih materija koje učestvuju u požaru.

Prema standardu JUS ISO 3941 („Sl.list SRJ”, br.5/94), a u skladu sa prirodom postojanosti materijala pri sagorijevanju, klasifikuju se u sledećih pet klasa požara, a za njihovo gašenje upotrebljavaju se sledeća sredstva:

	<p>Klasa A: požari čvrstih zapaljivih materijala (sa stvaranjem plamena i žara - drvo, papir, tekstil, ugalj i sl.).</p> <p>Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • voda, sa ili bez dodatka za snižavanje tačke smrzavanja, • pjena (hemijsko-vazdušna i laka) i • specijalni prah za gašenje požara sa žarom.
	<p>Klasa B: požari zapaljivih tečnosti (bez žara - benzin, petrolej, ulja, masti, ljepkovi, smola i sl.).</p> <p>Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pjena (hemijsko-vazdušna i laka), • prah bez natrijumbikarbonata i na bazi kalijumhidrokarbonata, • specijalni prah i ugljen dioksid.
	<p>Klasa C: požari zapaljivih gasova (gradski gas, metan, acetilen, propan, butan i dr.).</p> <p>Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prah na bazi natrijumbikarbonata i kalijumhidrokarbonata, • specijalni prah i • ugljen dioksid - gas.
	<p>Klasa D: požari zapaljivih metala (aluminijum, magnezijum i njihove legure, natrijum, kalijum i dr.).</p> <p>Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • specijalni prah, sa posebnom dozvolom, • poseban prah za gašenje, • materije koje nijesu sredstva za gašenje (suv pijesak, opiljci od sivog liva).
	<p>KLASA F - obuhvata požare zapaljivih ulja i masti [sagorijevaju plamenom].</p> <p>Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sapunasta pjena, • vatrogasna deka ili vlažni prekrivači.

Slika 2. Stepen otpornosti prema požaru

1 Prema normi ovog standarda, požari nastali na električnim instalacijama i aparatima se ne svrstavaju u zasebnu klasu požara, već isti pripadaju požarima klase A ili B. U takvim slučajevima uobičajena procedura gašenja, svodi se na prekid napajanja električnom energijom cjelokupnog objekta ili prostorije u kojoj je došlo do požara, uz primjenu uobičajne metode gašenja. Samo u slučajevima kada se ova procedura ne može sa sigurnošću izvesti, koriste se specijalna sredstva za gašenje koja ne provode električnu energiju i ne uništavaju materijalna sredstva, kao što su: isparavajuće tečnosti i ugljen dioksid (CO₂).

Imajući u vidu da se radi o kablovskom vodu koji je ukopan u zemlji, u slučaju požara, mogu je očekivati požar na predmetnom objektu i trafostanici a oni nijesu predmet ovog Elaborata.

5.1. SREDSTVA ZA GAŠENJE POŽARA

Sredstvo za gašenje požara su materije (tečne, čvrste i gasovite) koje se izbacuju na požar i tom prilikom vrše prekid procesa sagorijevanja. Univerzalno sredstvo za gašenje, odnosno sredstvo koje bi bilo prikladno za gašenje svih vrsta požara ne postoji. Različita sredstva se koriste u zavisnosti od materije koja sagorijeva.

• **Voda** kao sredstvo za gašenje, od svih sredstava za gašenje požara, voda ima najveći značaj i ulogu. Veliku mogućnost u gašenju požara voda ima u svom rashladnom dejstvu, što se manifestuje snižavanjem temperature i brzine sagorijevanja. Drugi efekat gašenja vodom je prigušivanje na račun vodene pare, koja nastaje isparavanja vode.

Za gašenje požara koristi se pun, raspršen mlaz i vodena magla. Vodena magla se primjenjuje kod posebnih slučajeva gašenja, pošto je za njeno obrazovanje potreban visoki radni pritisak.

Kako između punog i raspršenog mlaza nema posebne granice, jer idealno punog kompaktnog mlaza nema, to se u toku gašenja požara procjenjuje koja bi to veličina kapljice bila najoptimalnija da bi se dobio maksimalan domet.

Vodom se gase požari klase A, (čvrste materije), kao što su: drvo, ugalj, tekstil, duvan i dr. Kod gašenja ovih požara potrebno je rashladno dejstvo sredstva za gašenje, jer je neophodno uništiti žar koji je karakterističan za požare čvrstih materijala. Isto tako vodu treba upotrijebiti i kod požara gdje je neophodno sniziti temperaturu ispod temperature paljenja materije. Često se sam plamen može uspješno eliminisati i drugim sredstvima za gašenje, kao što je prah, ali je za efikasno gašenje potrebno izvršiti hlađenje ispod temperature paljenja i uništiti žar, kako ne bi došlo do ponovnog paljenja.

Vodom se ne gase požari na električnim uređajima i postrojenjima (sobzirom da je voda odličan provodnik električne energije), i na gašenju nekih zapaljivih hemijskih jedinjenja, pošto može predstavljati veliku opasnost za gasioca.

• **Prah** kao sredstvo za gašenje, uspješno se koristi za gašenje požara klasa: A, B, C i D uz veliku moć gašenja i skoro trenutnu eliminaciju plamena. Ovo ipak ne znači da se gašenju prahom mogu pripisati univerzalne mogućnosti. Postoje dvije vrste praha za gašenje i to:

1. prah na bazi natrijumbikarbonata i
2. prah na bazi drugih sredstava

Prah na bazi drugih sredstava uveden je kao posljedica zatjeva gašenja požara tamo gdje se javlja žar, odnosno za gašenje požara klase A. To su praškovi na bazi kalijumhidro- genkarbonata ali on još nema veliku primjenu u gašenju. Prah može gasiti požar samo u obliku oblaka, jer u drugom obliku nema posebno dejstvo.

Dejstvo gašenja prahom pored eliminisanja plamena ogleda se i u pokrivanju žarišta požara, obrazovanjem sloja sličnog staklenoj kori ili čvrstoj pjeni pri visokoj 44n a44rature.

Izrađuju se prema standardima SRPS Z.C2.035 u dvije verzije: sa bočicom i pod stalnim pritiskom. Kao jedinični aparati uzima se S od 9 kg, koji ima slijedeće karakteristike:

Tabela 10. Karakteristike mobilnih i prevoznih aparata, tipa S – 9 kg

Tehničke karakteristike		
oznaka/tip	S ² - 9	S ³ - 9
klase požara	B, C	A, B, C
vrijeme djelovanja (s)	23,00	30,00
domet mlaza (m)	7,00	8,00

² Aparat sa bočicom, a suvi hemijski prah se izbacuje pomoću CO₂ gasa i nije štetan za ljudski organizam

³ Aparat pod stalnim pritiskom (inertnog gasa – obično N₂).

količina sredstva za gašenje	9,00	9,00
masa punog aparata (kg)	15,30	50,00
područje korišćenja (°C)	-20 do +60	-20 do +60
radni pritisak (bar)	12	12
primjena	gasi električne uređaje pod naponom do 1000 V	gasi električne uređaje pod naponom do 1000

Zakorišćenje mobilnih aparata za početno gašenje požara, (koji nijesu pod stalnim pritiskom), tipa S - 9, potrebno je obaviti radnjama u sljedećem redoslijedom:

- ☞ u što kraćem vremenskom periodu aparat dopremiti do mjesta požara,
- ☞ izvući osigurač pokretne ručice na ventilu aparata,
- ☞ dlanom maksimalno udariti pokretnu ručicu na ventilu aparata,
- ☞ sačekati 5 s i
- ☞ usmjeriti mlaznicu prema požaru i pritisnuti pokretnu ručicu do kraja.

Za korišćenje istog tipa aparata, (pod stalnim pritiskom), potrebno je:

- ☞ u što kraćem vremenskom periodu aparat dopremiti do mjesta požara,
- ☞ izvući osigurač pokretne ručice na ventilu aparata i
- ☞ usmjeriti mlaznicu prema požaru i pritisnuti pokretnu ručicu do kraja.

Princip rada svih ručnih aparata sa prahom se prah u dovoljnoj količini u jedinici vremena 45s a dovoljnom rastojanju izbaciti iz posude. Za to se mora upotrijebiti pogonski gas koji će izvršiti ovu funkciju, a to je obično CO₂, ili neki inertni gas.

▪ **Ugljen dioksid kao sredstvo za gašenje**, uspješno se koristi za gašenje požara klase A, B i C. Pošto je ugljen dioksid inertni gas on, pokrivanjem gorive površine, smanjuje dovod kiseonika iz vazduha u žarište požara i samim tim utiče na prekid sagorijevanja.

Međutim, ovaj gas ima i neke negativne osobine, u koje prvenstveno spadaju: mala specifična toplota, nemogućnost prekrivanja cjelokupne zapaljene površine, mali domet, mogućnost da ga struja vjetra odnese van zone požara, čime se smanjuje efikasnost njegovog djelovanja. To se naročito dešava kod požara na otvorenom prostoru.

Gašenje požara ne ostavlja posljedice na materijalu koji se gasi. To omogućava njegovu primjenu kod električnih uređaja, čak i onda kada se isti nalaze pod naponom struje, te kod gašenja postrojenja precizne mehanike, motornih vozila i sl. Najbolji rezultati u gašenju ovim gasom postižu se pod većim pritiskom i brzim nastupom. Treba izbjegavati njegovu primjenu na otvorenom prostoru i kod visokih temperatura, pogotovu kod ugrižanih metalnih elemenata, gdje usljed naglih temperaturnih promjena može doći do oštećenja.

Ugljen dioksid se u tijelu aparata nalazi pod visokim pritiskom u tečnom stanju, a pri aktiviranju aparata, u sabijenom stanju izlazi iz boce, a u mlaznicu ekspanzije ulazi u gasovitom stanju, u vidu širokog mlaza koji ugušuje požar. Ovi tipovi aparata se ne smiju držati na temperaturi većoj od 40 °C. Pri gašenju požara na skupoj i osjetljivoj elektrotehničkoj opremi može da izazove temperaturne šokove, a kao posljedica šokova mogu da nastanu velike materijalne štete. Takođe, treba voditi računa o njegovom opasnom djelovanju na ljudski organizam, naročito pri dužem izlaganju u zatvorenom prostoru. Iz tog razloga, u takvim slučajevima se mora koristiti oprema za zaštitu disajnih organa. Izrađuju se prema standardima SRPS Z.C2.040 (za ručne aparate).

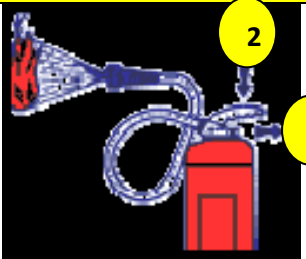
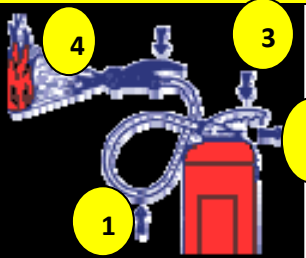
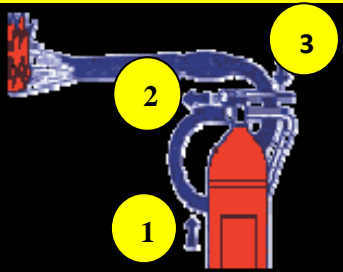
Tehničke karakteristike	
oznaka/tip	CO ₂ – 5
klase požara	B, C
vrijeme djelovanja (s)	12,00
domet mlaza (m)	3 - 4
količina sredstva za gašenje	5,00
masa punog aparata (kg)	19,30
ventil sigurnosti (bar)	170 ±5
područje korišćenja (°C)	-20 do 43 (+60)
radni pritisak (bar)	56
primjena	gasi električne uređaje pod naponom do 1000 V

Tabela 11. Karakteristike aparata, tipa CO₂ 5kg

Za korišćenje aparata za početno gašenje požara, tipa CO₂ – 5, potrebno je obaviti radnje sljedećim redoslijedom:

- ➔ u što kraćem vremenskom periodu aparat dopremiti do mjesta požara,
- ➔ izvući osigurač pokretne ručice na ventilu aparata,
- ➔ usmjeriti mlaznicu aparata prema požaru,

otvoriti ventil na boci do kraja (suprotno od smjera kazaljke na satu ili pritisnuti ručicu aparata) i mlazom gasa CO₂ pokriti površinu koja se nalazi pod požarom.

APARAT ZA GAŠENJE PRAHOM "S", sa bez stalnog pritiska, tip S - 9 kg	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izvući osigurač (1), 2. Pritisnuti ručicu zatvarača (2) i naglo je otpustiti, 3. Sačekati 5 sekundi 4. Ponovo pritisnuti ručicu zatvarača i 5. Mlaznicu usmjeriti u pravcu požara.
APARAT ZA GAŠENJE PRAHOM "S", sa stalnim pritiskom, tip S - 9 kg	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osloboditi mlaznicu(1), 2. Izvući osigurač (2), 3. Pritisnuti ručicu mlaznice do kraja i tako je zadržati (3) i 4. Mlaznicu usmjeriti u pravcu požara.
APARAT ZA GAŠENJE UGLJEN DIOKSIDOM "CO ₂ ", tip CO ₂ -5 kg	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osloboditi mlaznicu(1), 2. Izvući osigurač (2), 3. Pritisnuti polugu, do kraja i tako je zadržati (3) i 4. Mlaznicu okrenuti u pravcu požara.

Slika 3 - Uputstvo za korišćenje ručnih prenosnih aparata za gašenje požara

5.2. MOBILNA OPREMA I IZBOR APARATA ZA GAŠENJE POŽARA

Mobilna oprema predstavlja osnovnu preventivnu mjeru zaštite od požara, a služi za gašenje požara u početnoj fazi. Pod njom se u smislu standarda JUS Z.C2.020, podrazumijevaju ručni i prevozni aparati. Aparat čija masa u napunjenom stanju nije veća od 20 kg predstavljaju ručne aparate. Da bi se obezbijedila adekvatna preventivna zaštita od požara, potrebno je na osnovu odgovarajućih kriterijuma odabrati pravilno sredstvo za gašenje, tip, kapacitet, broj aparata i planski ga rasporediti u objektu. Kriterijumi za procjenu ugroženosti objekta od požara su sljedeći:

- veličina i raspored objekta,
- namjena pojedinih prostorija,
- prisustvo zapaljivih i opasnih materija, njihovo skladištenje, transport i manipulacija,
- požarno opterećenje pojedinih prostorija i cjelokupnog objekata,
- moguće klase požara,
- obučenost prisutnih osoba u rukovanju opreme za gašenje požara i
- ostali uslovi koji utiču na mogućnost pojave i širenje požara.

Na osnovu sagledavanja navedenih kriterijuma, za predmetni objekt najoptimalnije rješenje je orijentacija na ručne prenosne aparate za gašenje požara i to:

1. Aparat za gašenje požara suvim prahom, oznake S.

Tip aparata za gašenje požara	S-9
težina punog aparata (kg)	13,3
količina punjenja (kg)	9
radni pritisak (bar)	12-14
vrijeme neprekidnog pražnjenja (sek)	20
domet mlaza (m)	4-6
prečnik posude (mm)	175
ukupna visina (mm)	540

Tabela 12 - Karakteristike aparata, tipa S-9 kg

2. Aparat za gašenje požara, oznake CO₂.

Tehničke karakteristike	
Tip aparata za gašenje požara	CO₂ - 5
prečnik posude (mm)	137
ukupna visina (mm)	665
kapacitet (l)	7,5
težina punog aparata (kg)	17,7
pritisak testiranja (bar)	250
radni pritisak na 20°C (bar)	174
materijal	34CrMo4
dimenzije (mm)	215x155x770

Tabela 13 - Karakteristike aparata, tipa CO₂ - 5 kg

Kako bi se obezbijedila odgovarajuća preventivna zaštita od požara za predmetni objekat, u toku eksploatacije treba preduzeti Fi pridržavati se sljedećeg uputstva:

- ➔ na manipulativnim putevima, kao i u blizini ulaza i izlaza nije dozvoljeno skadištenje robe i odlaganje prazne ambalaže,
- ➔ redovno kontrolisati ispravnost svih elektro uređaja i opreme za zaštitu od požara.

Kako bi se obezbijedila odgovarajuća preventivna zaštita od požara za predmetni objekat, u toku eksploatacije treba preduzeti Fi pridržavati se sljedećeg uputstva:

- ➔ na manipulativnim putevima, kao i u blizini ulaza i izlaza nije dozvoljeno skadištenje robe i odlaganje prazne ambalaže,
- ➔ redovno kontrolisati ispravnost svih elektro uređaja i opreme za zaštitu od požara.

Uputstvo za postavljanje aparata, aparati za gašenje se raspoređuju i postavljaju u blizini mjesta mogućeg izbijanja požara, uvijek na uočljivom i pristupačnom mjestu. Svi ručni "S" aparati se postavljaju na zid, na visini od 1 do 1,5 m do vrha aparata.

Održavanje aparata koji se nalaze na korišćenju, svrstava se i vrši u tri kategorije radova: pregled ispravnosti, servisno održavanje i kontrolno ispitivanje.

Pregled ispravnosti aparata za gašenje koji se nalaze na korišćenju, obavlja se periodično svakih šest mjeseci po isteku garantnog roka.

Servisno održavanje sadrži radnje ponovnog punjenja, nakon upotrebe odnosno izmjene istrošenih ili oštećenih dijelova utvrđenih pregledom ispravnosti.

Kontrolno ispitivanje se vrši u skladu sa odredbama standarda JUS Z.C2. 022 tačka 2.2 i standarda pojedinih vrsta aparata za gašenje.

Vremenski rok između dva kontrolna ispitivanja ne smije biti duži od 5 godina za sve vrste aparata. Aparati za gašenje požara ugljendioksidom ispituju se prema Pravilniku o tehničkim normativima za pokretne zatvorene sudove za komprimovane, tečne i pod pritiskom rastvorene gasove ("Sl. list SFRJ" broj 25/80).

Izvršeni pregled ispravnosti i servisno održavanje upisuje se u kontrolni list.

Pozitivni rezultat kontrolnog ispitivanja potrebno je vizuelno označiti na aparatu, naljepnicom, koja sadrži sljedeće podatke:

- kontrolno ispitano i
- kvartal i godinu izvršenog ispitivanja.

5.3. IZBOR TIPA I KAPACITET APARATA

Na osnovu sagledavanja navedenih kriterijuma, za predmetni objekt najoptimalnije rješenje je orijentacija na ručne prenosne aparate za gašenje požara i to:

- ➔ aparat za gašenje požara suvim prahom, oznake S.
- ➔ aparat za gašenje požara gasom, oznake CO₂.

Iz ove grupe odabrani su ručni aparati kapaciteta S-9 i CO₂-5, koji su usaglašeni sa standardom SRPS Z.C2.035.

Red. broj	Nivo	Vrsta aparata	
		S-9	CO ₂ -5
1.	Čajna kuhinja	1	1
2.	Hodnik	3	1
UKUPNO		4	1

Tabela 14. Raspored i tip aparata u objektu

Kako bi se obezbijedila odgovarajuća preventivna zaštita od požara za predmetni objekat, u toku eksploatacije treba preduzeti i pridržavati se sljedećeg upustava:

- na manipulativnim putevima, kao i u blizini ulaza i izlaza nije dozvoljeno skadištenje robe i odlaganje prazne ambalaže,
- redovno kontrolisati ispravnost svih elektro uređaja i opreme za zaštitu od požara.
- **Uputstvo za postavljanje aparata,** aparati za gašenje se raspoređuju i postavljaju u blizini mjesta mogućeg izbijanja požara, uvijek na uočljivom i pristupačnom mjestu. Svi ručni S aparati se postavljaju na zid, na visini od 1 do 1,5 m do vrha aparata, dok CO₂ aparati se postavljaju na podnoj površini.
- **Održavanje aparata koji se nalaze na korišćenju,** svrstava se i vrši u tri kategorije radova: pregled ispravnosti, servisno održavanje i kontrolno ispitivanje.

Pregled ispravnosti aparata za gašenje koji se nalaze na korišćenju, obavlja se periodično svakih šest mjeseci po isteku garantnog roka.

Servisno održavanje sadrži radnje ponovnog punjenja, nakon upotrebe odnosno izmjene istrošenih ili oštećenih djelova utvrđenih pregledom ispravnosti.

Kontrolno ispitivanje se vrši u skladu sa odredbama standarda SRPS Z.C2. 022 tačka 2.2 i standarda pojedinih vrsta aparata za gašenje.

Vremenski rok između dva kontrolna ispitivanja ne sme biti duži od 5 godina za sve vrste aparata. Aparati za gašenje požara ugljendioksidom ispituju se prema Pravilniku o tehničkim normativima za pokretne zatvorene sudove za komprimovane, tečne i pod pritiskom rastvorene gasove ("Sl. list SFRJ" broj 25/80).

Izvršeni pregled ispravnosti i servisno održavanje upisuje se u kontrolni list.

Pozitivni rezultat kontrolnog ispitivanja potrebno je vizuelno označiti na aparatu, naljepnicom, koja sadrži sljedeće podatke:

- kontrolno ispitano i
- kvartal i godinu izvršenog ispitivanja.

6. POSTUPAK U SLUČAJU POŽARA

Požar kao elementarna pojava dešava se slučajno, praktično može da nastane u bilo kojem dijelu predmetnog objekta, a njegove razmjere, trajanje i posljedice ne mogu se unaprijed definisati i predvidjeti. Kao primarnu preventivnu mjeru neophodno je primijeniti racionalna projektantska rješenja, koja obezbjeđuju veći stepen sigurnosti ljudi i materijalnih dobara. Osnovni koncept svakog projektanta sadrži stav, da je pri eventualnom nastanku požara iz predmetnog objekta najbitnije izvršiti blagovremenu i sigurnu evakuaciju ugroženih osoba, a sam objekat tretira u drugom planu, imajući u vidu da se on može obnoviti. Do požara na trasi dalekovoda može doći usljed:

- upotrebe otvorenog plamena (pušenje i sl.),
- neispravnost ili preopterećenje električnih uređaja i instalacija,
- ne pridržavanja potrebnih preventivnih mjera prilikom korišćenja uređaja za zavarivanje, lemljenje i letovanje,
- držanje i smještaj materijala koji su skloni samozapaljenju i
- namjerno podmetanje i sl.

Sa stanovišta zaštite od požara, u razmatranje se prije svega uzimaju sljedeće činjenice:

- sprečavanje nastanka požara – primjenom "aktivnih" ili "primarnih" mjera,
 - gašenje požara u ranoj - početnoj fazi,
 - sprovođenje evakuacije ugroženih osoba i vrijedne opreme,
 - gašenje i lokalizacija požara i
 - očuvanje integriteta i stabilnosti objekta.
- ✓ Sprječavanje nastanka požara u građevinskom objektu najefikasnije se sprovodi primjenom negorivih građevinskih materijala u elementima građevinske konstrukcije, prilikom izgradnje kad i gdje je god to moguće. U tom smislu poželjno je izvršiti zamjenu lakše zapaljivih materijala, sa teže zapaljivim u smislu manje toplotne moći. U aktivnu mjeru takođe spada i smanjenje ukupne količine masenog požarnog opterećenja u objektu, jer bi pri eventualnom požaru to dovelo do smanjenja temperature u samom žarištu, a takođe treba voditi računa i da izvor topline ne bude u blizini gorivih predmeta.
- ✓ Gašenje pilot (malog – počrtnog) plamena moguće je izvesti i priručnim sredstvima, nekada čak i gašenjem običnom cipelom po mjestu gdje je isti nastao. Za gašenje požara dok je u početnoj fazi i njegovu ranu likvidaciju najbolje je izvesti sa mobilnim aparatom za početno gašenje koje mogu koristiti sva lica (čak i djeca, stari i iznemogla lica).
- ✓ U slučaju kada se požar nije uspio ugasiti jednim mobilnim aparatom, već se otragao kontroli potrebno je sprovesti veću intervenciju – gašenju treba da pristupi veći broj lica sa više opreme (aparata za početno gašenje i vodom iz unutrašnje hidrantske mreže).

Takođe, u tom slučaju putem telefona potrebno je obavijestiti:

- pripadnike Službe spašavanja - vatrogasnu jedinicu, na broj telefona 123 i
- pripadnike Ministarstva unutrašnjih poslova, na broj telefona 122 a po potrebi hitnu
- medicinsku službu, na broj telefona 124.

Prilikom dojave požara, potrebno je pripadnicima službe Zaštite i spašavanja – vatrogasnoj jedinici ili Ministarstvu unutrašnjih poslova, pružiti sljedeće informacije:

- precizno mjesto nastanka požara,
- ukratko objasniti šta gori i veličinu prostora zahvaćenog požarom,

- precizno navesti da li u zoni požara ima ugroženih osoba i postoji li mogućnost njihovog ugrožavanja,
- ime i prezime lica koje dojavljuje požar i
- broj telefona sa koga se vrši dojava.

Ovi podaci moraju biti potpuno tačni, imajući u vidu da na osnovu primljene informacije dežurno lice službe Zaštite i spašavanja na intervenciju upućuje vozila i opremu za tu vrstu intervencije, a u zavisnosti od inteziteta i veličine fronta požara obavještava i druge interventne službe: MUP-a i hitnu pomoć.

Gašenje požara treba da pruži izgled na uspjeh i kada je žarište veliko i nekoliko desetina m². U ovoj fazi u gašenju uzimaju učešće pripadnici profesionalne vatrogasne jedinice, a postupak se sprovodi po sljedećim fazama:

I – faza; podrazumijeva (ukoliko je to moguće), isključenje električne energije i početno gašenje požara ručnim aparatima ili vodom iz hidrantske mreže, ako materija koja gori to dozvoljava.

II – faza; nastupa kada se primijenjenim postupcima i radnjama u prvoj fazi nije uspio ugasiti požar. Dolaskom pripadnika vatrogasne jedinice oni preuzimaju ulogu rukovođenja akcijom gašenja, sprovodeći neophodne pripreme i radnje. Svi prisutni su podređeni komandi rukovodioca akcije gašenja, slijede njegova uputstva i nesmiju se preduzimati samovoljne akcije i radnje.

III – faza; ovaj stepen nastupa kod požara većeg inteziteta tj. kada predhodnim postupcima nije došlo do njegove likvidacije. Rukovodioc akcije gašenja putem radio-veze obavještava vatrogasnu jedinicu i svoje predpostavljene, tražeći pojačanje u ljudstvu i tehnici. Do dolaska pojačanja a po potrebi i drugih spasilačkih ekipa nastoji se spriječiti dalje širenje požara, koristeći sva raspoloživa protivpožarna sredstva i opremu. Po dolasku komandira ili njegovog zamjenika, rukovodioc akcije gašenja upoznaje svoje predpostavljene o trenutnoj situaciji, a oni nakon toga preduzimaju komandu i rukovode akcijom gašenja. Svi izvršioci su pod njegovim komandom, samostalno ne preduzimaju akcije a oni su odgovorni za sve radnje do konačne likvidacije požara.

7. PREDMJER I PREDRAČUN RUČNIH APARATA ZA POČETO GAŠENJE POŽARA

R.br.	Tip aparata	Komada	Cijena (€)	Ukupno (€)
1.	Ručni aparati za početno gašenje požara tip S-9	4		
2.	Ručni aparati za početno gašenje požara CO2-5	1		
		CIJENA BEZ PDV-a:		
		PDV 21%:		
		UKUPNO:		

Napomena:

Predmjer i predračun PP vrata dat je u Projektu arhitekture.

Predračun spoljašnjih nadzemnih i unutrašnjih zidinih hidranata se definiše Glavnim projektom vodovoda i kanalizacije.











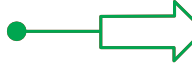
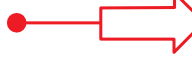

Ovlašćeni inženjer:
Slavko Palibrk, dipl.inž.znr.

Inženjer saradnik:
Nikola Šoć, Bsc.građ.

III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA


- Prilog I: IZVOD SIMBOLA ZA TEHNIČKU ŠEMU
- Prilog II: OSNOVA SITUACIJE PREDMETNOG OBJEKTA
- Prilog VII: OSNOVA PRVOG SPRATA
- Prilog XII: PRESJEK

SIMBOLI ZA TEHNIČKU ŠEMU
JUS U.J1.220 ("Sl. list SFRJ", br. 56/81)

ZNAČENJE	SIMBOL-OZNAKA
Zidovi i međuspratne konstrukcije sa otpornošću od 1 sat	
Zidovi i međuspratne konstrukcije sa otpornošću od 2 sata	
Zidovi i međuspratne konstrukcije sa otpornošću od 3 sati	
Granica požarnog sektora	
Aparat za gašenje prahom S – 9 kg	
Aparat za zgašenje CO ₂ -5	
Unutrašnji hidrant sa opremom pod pritiskom	
Protiv požarna vrata sa otpornosti od 1 sata	
Protiv požarna vrata sa otpornosti od 1 i 1/2 sata	
Protiv požarna vrata sa otpornosti od 1 sata	
Put i smjer normalne evakuacije	
Put i smjer vatrogasnog vozila	
Vatrogasna autocistijerna	

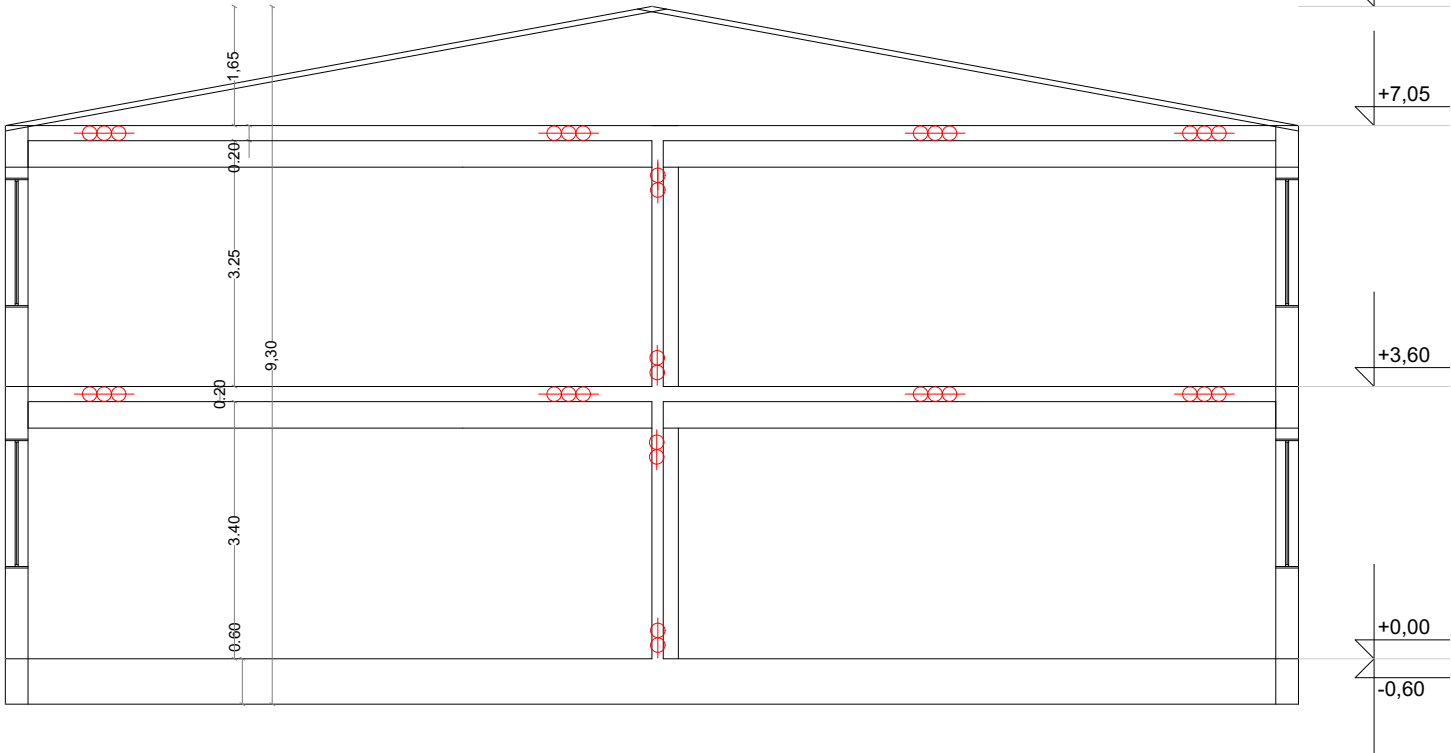


 Protivpožarno vozilo

PROJEKTANT: "DECOM MONTENEGRO" d.o.o. Ankarski bulevar br 16 81000 Podgorica		 INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	
Objekat: JU "Vaso Aligrudic" - Mašinski paviljon		Lokacija: K.p. 1193 K.O. Podgorica I, Podgorica Ulica Vasa Raičkovića 46, Podgorica	
Glavni inženjer: Zagorka Bozovic PejanoVIC		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije	
Odgovorni inženjer: Slavko Palibrk, dipl.inž.znr.		Dio tehničke dokumentacije: Elaborat zaštite od požara	
Saradnik/ci: Nikola Šoć Bsc.građ		RAZMJERA: Prilog: Situacija	
Datum izrade i M.P		Br.priloga 1 Br.strane	
Datum revizije i M.P			
Februar, 2024. godine			



PROJEKTANT: "DECOM MONTENEGRO" d.o.o. Ankarski bulevar br 16 81000 Podgorica		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	
Objekat: JU "Vaso Aligrudic" - Mašinski paviljon		Lokacija: Ulica Vasa Raičkovića 46, Podgorica	
Glavni inženjer: Zagorka Bozovic Pejanovic		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije	
Odgovorni inženjer: Slavko Palibrk, dipl.inž.znr.		Dio tehničke dokumentacije: Elaborat zaštite od požara	RAZMJERA:
Saradnik/ci: Nikola Šoć Bsc.građ		Prilog: Osnova	Br.priloga 2 Br.strane
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P	



PROJEKTANT: "DECOM MONTENEGRO" d.o.o. Ankarski bulevar br 16 81000 Podgorica		INVESTITOR: Western Balkan Six Chamber Investment Forum Piazza della Borsa nr. 14 34121 Trieste, Italy	
Objekat: JU "Vaso Aligrudic" - Mašinski paviljon		Lokacija: Ulica Vasa Raičkovića 46, Podgorica	
Glavni inženjer: Zagorka Bozovic Pejanovic		Vrsta tehničke dokumentacije: Projekat adaptacije	
Odgovorni inženjer: Slavko Palibrk, dipl.inž.znr.		Dio tehničke dokumentacije: Elaborat zaštite od požara	
Saradnik/i: Nikola Šoć Bsc.građ		Prilog: Presjek	Br.priloga 3
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Februar, 2024. godine		RAZMJERA: Br.strane	