

**IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA  
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

**OBJEKAT**

*Sportski centar "Sukuruć"*

---

**LOKACIJA**

Katastarska parcela broj 725/2 KO Vuksanlekići, Opština Tuzi

---

**VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

**ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

---

**ODGOVORNI INŽENJER**

**Žarko Asanović, dipl. ing. el. i spec. zop-a.**

---

**IZJAVLJUJEM,**

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata;
- posebnim zakonima koji uređuju ovu oblast;
- propisima donesenim na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- propisima čijaje obaveza donošenja propisana posebnim zakonima,a koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- urbanističko-tehničkim uslovima.

\_\_\_\_\_  
(potpis odgovornog inženjera)

Podgorica, April, 2024.god.

MP

\_\_\_\_\_  
(mjesto i datum)

\_\_\_\_\_  
(potpis odgovornog lica)

**PROJEKTNII ZADATAK  
ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

**INVESTITOR:** Opština Tuzi

**OBJEKAT:** Sportski centar "Sukuruć"

**LOKACIJA:** Katastarska parcela broj 725/2 KO Vuksanlekići, Opština Tuzi

Uraditi Elaborat zaštite od požara za izgradnju predmetnog objekta na osnovu važećih Zakona, propisa, standarda, urbanističko-tehničkih uslova i ostale tehničke dokumentacije.

Pri izradi Elaborat zaštite od požara uzeti u obzir namjenu objekta, tehnološke procese u objektu, požarno opterećenje, moguće klase požara i dr.  
Na osnovu navedenih parametara i izrađene investiciono-tehničke dokumentacije predvidjeti adekvatne mjere zaštite od požara, odnosno spriječiti širenje već nastalog požara.

Pri izradi Elaborat zaštite od požara za predmetni objekat posebnu pažnju obratiti na Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07., 05/08., 86/09., 32/11. i 054/16), Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.list CG br. 064/17, 082/20) i važećim propisima i standardima koji tretiraju oblast zaštite od požara.

**INVESTITOR**

---

## SPISAK ZAKONSKIH PROPISA ZA IZRADU ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA

Za izradu Elaborata zaštite od požara pored glavnih projekata (arhitektonsko-građevinski i jaka struja i ViK) korišćena je sljedeća zakonska regulativa:

- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG” br. 13/07., 05/08., 86/09., 32/11. i 054/16)
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list RCG”, br. 064/17, 044/18, 63/18, 11/19, 082/20)
- Ispitivanje materijala i konstrukcija - definicije pojmova JUS U.J1.010 („Sl. list SFRJ” br. 29/73).
- Požarno opterećenje JUS U.J1.030 („Sl. list SFRJ” br. 36/76).
- Ponašanje građevinskih materijala u požaru JUS U.J1.050 .
- Ponašanje građevinskih elemenata u požaru JUS U.J1. 051 („Sl. list SRJ” br. 53/97).
- Standardna kriva požara - vrijeme temperatura JUS 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).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ”, br. 11/96);
- Pravilniku o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozije ("Sl. list CG" br. 09/12);
- Klasifikacija požara prema vrsti zapaljivih materijala JUS ISO 3941 („Sl. list SRJ”, br. 5/94).
- Klasifikacija materija i robe prema ponašanju u požaru JUS Z.C0.005 („Sl. list SFRJ” br. 68/80).
- Klasifikacija požara prema vrsti zapaljivih materijala JUS ISO 3941 („Sl. list SRJ”, br. 5/94).
- Tipovi konstrukcija zgrada prema njihovoj unutrašnjoj otpornosti prema požaru JUS U.J1.240 („Sl. list SRJ” br. 83/94).
- Tehničke preporuke za građevinske tehničke mjere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada JUS TP 21 (od 2003 god.).
- Ručni i prevozni aparati za gašenje požara - Opšte odredbe JUS Z.C2.020 („Sl. list SFRJ” br. 68/80).
- Ručni i prevozni aparati za gašenje požara - Metode ispitivanja JUS Z.C2.022 („Sl. list SFRJ” br. 68/80).
- Ručni aparati za gašenje prahom JUS Z.C2.035 („Sl. list SFRJ” br. 68/80).
- Simboli za tehničku šemu JUS U.J1.220 („Sl. list SRJ” br. 56/81).

Odgovorni inženjer:

Žarko Asanović, dipl. ing. el. i spec. zop-a.

---

## 1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

### 1.1. ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovu članu 89. Zakona o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07., 05/08., 86/09., 32/11. i 054/16), 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 - Projekat, odnosno Elaborat zaštite od požara.

Požari se u potpunosti ne mogu ukloniti, a najefikasniji 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 obuču 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:

- 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 redoslijedu 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.

### 1.2. PODACI O OBJEKTU



Projekat zaštite od požara, za izgradnju Sportskog centra „Sukuruć” (spratnosti Su+Pr+4), na lokaciji : Katastarska parcela broj 725/2 KO Vuksanlekići, Opština Tuzi., investitora Opština Tuzi.

### 1.3. LOKACIJA OBJEKTA

Lokacija planiranog objekta je Katastarska parcela broj 725/2 KO Vuksanlekići, Opština Tuzi, investitora Opština Tuzi.

Parametri za proračun dolaska Službe zaštite i spašavanja u slučaju požara su:

- dojava, uzbunjivanje i polazak pripadnika Službe zaštite i spašavanja, (1,0 min)
- priprema Interventne ekipe za početak gašenja, (2,0 min),
- udaljenost objekta od vatrogasne jedinice je oko 13,7 km
- vrijeme vožnje od odredišta jedinice do objekta, računa se po obrascu:

$$\tau = \frac{L[km]}{V_{sr}[\frac{km}{h}]} = \frac{13,7}{40} = 17 \text{ min (1)}$$

za najnepovoljnije uslove, očekivao bi se za oko 20 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.

### 1.4. PRISTUPNI PUTEVI

Saobraćajni pristup moguć je sa postojeće saobraćajnice. Pristupni put za dolazak vatrogasno - spasilačkih ekipa, uključujući njihova vozila, je dio javnog puta kojim se prilazi objektu ukoliko je na istom došlo do akcidentne situacije - požara, a kojoj najudaljenija tačka kolovoza nije dalja od 25 m od gabarita objekta.

Kada se govori o pristupnom putu misli se:

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

Karakteristike dimenzije puteva i vatrogasnih vozila, prikazane su u tabeli1.

**Tabela1.** Karakteristike dimenzije puteva i vatrogasnih vozila

Najmanja širina kolovoza za jednosmjerno kretanje vozila	3,5 m
Najmanja širina kolovoza za dvosmjerno kretanje vozila	6 m
Unutrašnji radijus krivine koji ostvaruju točkovi	7 m
Spoljašnji radijus krivine koji ostvaruju točkovi	10,5 m
Ušpon (rampi) ako kolovoz ne leđi	$\leq 12 \%$
Ušpon (rampi) ako kolovoz leđi	$\leq 6 \%$
Osovinsko opterećenje	13 t
Ukupna masa vozila sa nadgradnjom i opterećenjem	36 t

Kolovozne konstrukcije oko objekta su stanju da podnesu opterećenje od 100 kN po 0,1 m<sup>2</sup>, pošto je površina jedne stope vatrogasnog vozila 0,1 m<sup>2</sup>, a sila pritiskanja po jednoj stopi 100 kN.

Saobraćajnica koja je predviđena za intervenciju vatrogasnih vozila i vatrogasaca - spasilaca, mora biti prohodna u svakom trenutku i kretanje vatrogasnih vozila uvijek mogući samo vožnjom unaprijed.

## 1.5. KATERGORIZACIJA TEHNOLOŠKOG PROCESA

Na osnovu 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 - objekti koji mogu da prime do 500 lica.

## 1.6. ARHITEKTONSKO - GRAĐEVINSKE KARAKTERISTIKE OBJEKTA

### 1.6.1. FUNKCIJA I NAMJENA

Sportski centar "Sukuruć" predstavlja objekat od javnog interesa za Opštinu Tuzi i naselje Sukuruć i služi za zadovoljenje sportskih, kulturnih, zabavnih i edukativnih potreba građana, sportskih klubova, omladine, udruženja, lica sa posebnim potrebama itd. U skladu sa ovim smjernicama, projekat se uklapa u viziju razvoja područja Opštine Tuzi sa bogatim kulturnim i sportskim životom u okviru ekološki očuvane i prostorno uređene cjeline. Sportski centar "Sukuruć" predstavlja zatvoreni objekat i užu obuhvat prostora oko njega sa priključkom na lokalnu saobraćajnu i komunalnu infrastrukturu. Zatvoreni objekat sastoji se od javnog dijela sa posebnim pristupom, internog sportskog dijela sa posebnim pristupom, glavne višenamjenske dvorane, zatvorenim bazenom, normiranih pratećih sadržaja i tehničkih prostorija. U glavnoj sportskoj višenamjenskoj dvorani odvijat će se sportske aktivnosti takmičarskog i rekreativnog karaktera – rukomet, košarka, odbojka, gimnastika kao i aktivnosti borilačkih sportova, stoni tenis, pilates, aerobik, ples, itd. Konceptualno rješenje objekta omogućava korištenje objekta u isto vrijeme za različite svrhe, pa se tako istovremeno mogu održavati školske, takmičarske i komercijalne aktivnosti i manifestacije. Sportski objekat zadovoljava propisane uslove za takmičenja u rukometu, košarci i odbojci. Kapacitet gledališta sportske dvorane iznosi 603 sjedećih mjesta i 10 mjesta za osobe sa invaliditetom. Kapacitet gledališta bazena iznosi 213 sjedećih mjesta i 4 mjesta za osobe sa invaliditetom. Objekat je opremljen normiranom sportskom opremom, instalacijama i tehničkim uređajima.

### Lokacija

Na postojećoj lokaciji na kojoj je predviđena izgradnja objekta postoji već izgrađeni objekat, teren je ravan. Gabariti novoplaniranog objekta uslovljeni su građevinskim linijama koje su zadate urbanističko-tehničkim uslovima. Granice lokacije su određene koordinatnim tačkama urbanističke parcele. Glavni saobraćajni pristup parceli i objektu je obezbijeđen sa saobraćajnice na istočnoj strani parcele. Lokacija je neuređeni zeleni prostor. Teren je ravan, blago nagnut. Pozicija parcele omogućava jednostavan pješački pristup iz samog naselja te kolski pristup za sve ostale moguće korisnike objekta. Okolne objekte u najvećoj mjeri čine individualni stambeno-poslovni objekti spratnosti P+1. Oko objekta su predviđene betonske staze radi omogućavanja pješačkog pristupa glavnom ulazu u objekat, kao i sporednom ulazu.

Osnovni podaci o objektu

- namjena: Sportski centar
- spratnost: S+P+4
- katastarska parcela : br. 413/2
- površina KP:  $KP725/2 = 8808m^2$
- površina pod objektom:  $P = 3470.98m^2$
- ukupna BRGP objekta:  $P = 6156.85m^2$

### **Koncept i funkcija**

Pri projektovanju objekata se vodilo računa da savremena funkcija i moderni iskaz doprinese jedinstvenoj slici sredine, kako bi se uklopili u postojeći kontekst. Primijenjeni materijali i odnosi oblika u prostoru za krajnji rezultat imaju originalnu arhitektonsku formu sa jedne strane, a sa druge u potpunosti uklopljene postojeće i novoprojektovane objekte.

Objekat je projektovan kao slobodnostojeći, sa tribinskim prostorom koji posjeduje ukupno 816 sjedišta u dvije dvorane i 14 mjesta za lica sa posebnim potrebama (1.7% od broja sjedišta za gledaoce). Za ova lica su obezbijeđena mjesta najbliža terenu i toaleti u skladu sa propisima. U okviru novinarskog dijela su predviđene platforme za kamere. Horizontalne i vertikalne komunikacije za gledaoce su projektovane kao zasebne, sa kontrolisanim ulazom i omogućavaju pristup tribinskom prostoru i sanitarijama predviđenim za gledaoce. Horizontalne i vertikalne komunikacije novinara su u potpunosti odvojene od prethodno pomenutih, tako da ni u jednom trenutku ne dolazi do susreta gledaoca novinarima, pri čemu je omogućen njihov nesmetan rad i osigurana bezbjednost. U podtribinskom prostoru su predviđene 4 svlačionice, prostorije za delegate i sudije, skladišta i tehničke prostorije za održavanje objekta, kao i prostor za odmor radnika koji vrše održavanje. Objekat se sastoji iz nekoliko nivoa, sa sljedećim sadržajima i površinama:

**Suteran** je na koti -3.50 I u njemu su smješteni garaža, tehničke prostorije, ostave I komunikacije. Garaža ima kapacitet 54 parking mjesta (8 za osobe sa invaliditetom) ima dva ulaza I izlaza sa rampama nagiba 12%. Iz garaže je moguć pristup liftu I stepeništu koji vode do I sprata gdje su ulazi za gledaoce. Takođe za zaposlene postoji I drugi lift I stepenište sa kontrolom pristupa koji povezuju sve etaže objekta.

**Prizemlje** objekta (kota +0.00), predviđeni su glavni sadržaji za ovu vrstu objekata, sportski teren za dvoranske sportove (košarka, rukomet, odbojka...), bazen dimenzija 25x20m, teretana kao I prateći sadržaji, recepcija, svlačionice, prostori za arbitre, učitelje, doktor, toaleti. Najveći dio prostora pripada višenamjenskom sportskom terenu, koji se putem postavki odgovarajućih sportskih rekvizita, formira teren za rukomet, odbojku, košarku, gimnastiku i po potrebi ring za borilačke vještine. Iz svlačionica pristupa se čistom hodniku i ulazu u dvoranu.

Glavni ulaz za korisnike I zapošljene kao službeni ulaz na zapadnoj strani objekta prilagođeni su za pristup osobama sa invaliditetom I povezani su liftom sa svim etažama objekta. Na prizemlju se takođe nalazi I pristupno stepenište za gledalište čiji ulaz se nalazi na prvoj etaži (kota + 4,00).

**I sprat** sadrži glavni ulaz za oba gledališta koja su kapaciteta 603 mjesta u sali I 213 na bazenu. Konforan prostor ispred ulaznih vrata, kao i konforan višenmjenski hol unutar objekta, u cijelosti zadovoljavaju funkciju redovnog "punjenja" i "pražnjenja" sportske dvorane gledaocima, kao i za slučaj iznenadne evakuacije. U centralnom dijelu ove etaže se nalaze kafe-bar i toaleti muški, ženski I toalet za osobe sa invaliditetom, kao i lift.

**II sprat** (kota + 8,00) sadrži prostorije za zaposlene, prostorije za sportske klubove, sala za sastanke I pres centar kapaciteta 33 mjesta. U centralnom dijelu ove etaže se nalaze toaleti muški, ženski I toalet za osobe sa invaliditetom, arhiva, kao i lift. Sa ovog nivoa se pristupa platformi za novinare I kamermene.

**Treći sprat** (kota + 11.50) sadrži 9 dvokrevetnih soba sa kupatilom I terasom za smještaj gostujućih ekipa, kao I 2 jednokrevetne za smještaj osoba sa invaliditetom, koji u svrhu motela mogu koristiti kafe bar na etaži I koji u tu svrhu ima funkciju posluživanja hladnih jela (doručak).

**Treći sprat** (kota + 11.50) sadrži 9 dvokrevetnih soba sa kupatilom I terasom za smještaj gostujućih ekipa, kao I 2 jednokrevetne za smještaj osoba sa invaliditetom, koji u svrhu motela mogu koristiti kafe bar na etaži I koji u tu svrhu ima funkciju posluživanja hladnih jela (doručak).

**Četvrti sprat** (krovna terasa) (kota + 14.50) ima površinu od 384.49m<sup>2</sup> I dijelom je nadkrivena. Ima direktnu povezanost sa svim etažama putem lifta I stepeništa.

## 1.6.2.KONSTRUKCIJA

Konstrukcija se sastoji od 5 dijelova koji su razdvojeni dilatacijama od 10cm. Prvi objekat se sastoji od suterena i prizemlja koji čini sportski teren za dvoranske sportove (košarka, odbojka..). Drugi objekat se sastoji od bazena dimenzija 25x20m, teretane kao i prateći sadržaj, recepcija, prostore za arbitre. Treći objekat se nalazi između ova dva objekta i on je predviđen kao poslovni i stambeni objekat koji se sastoji od suterena, prizemlja i 4 etaže. Objekti četiri i pet su saobraćajne rampe sa nagibom od 12% koje imaju dva ulaza i izlaza.

Konstrukciju objekta čine AB stubovi različitih dimenzija, AB zidna platna i grede obrazovane u dva ortogonalna pravca pravca.

Međuspratne tavanice projektovane su kao pune ploče debljine 20 cm kako je prikazano u grafičkoj dokumentaciji.

Stepenište je armirano betonsko debljine d= 16 cm koje se oslanja na međuspratne tavanice, grede i na međupodeste.

Grede u konstrukciji su poprečnog presjeka 30/60 cm. Sve grede u konstrukciji su projektovane tako da ne dolazi do loma po betonu, što je veoma povoljno u seizmičkim područjima i što odgovara usvojenim pretpostavkama duktilnosti objekta na osnovu kojih su dobijene veličine seizmičkog opterećenja.

Armirano betonska platna su projektovana debljine d= 30 cm.

Armirano betonski stubovi su projektovani različitih dimenzija.

Prvi i drugi objekat imaju čeličnu krovnu konstrukciju koji je detaljno prikazan kroz grafičku dokumentaciju.

Fasadni i unutrašnji zidovi ispune su uokvireni horizontalnim i vertikalnim serklažima. Na ovaj način je ispuna dilatirana od osnovne konstrukcije i povećana je njena duktilnost, što je veoma bitno da ne bi došlo do ispadanja i rušenja zidova ispune usljed seizmičkog dejstva. Vertikalni serklaži su postavljeni na krajevima zidova, na mjestima sučeljavanja sa drugim zidovima i oko većih otvora.

Na osnovu geološke građe terena, predviđeno je da se objekat fundira na temeljnoj ploči debljine 50 cm od armiranog betona C35/45, kao što je prikazano u grafičkoj dokumentaciji.

Iz geomehaničkog elaborata zaključujemo da se objekat fundira u tlu tipa B prema EC8 koje je okarakterisano kao depoziti vrlo zbijenog pijeska, šljunka ili vrlo tvrde gline, debljine najmanje nekoliko desetina metara, sa povećanjem mehaničkih osobina sa dubinom.

## **2. SISTEMI TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA**

### **2.1. ELEKTRO INSTALACIJE JAKE STRUJE**

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su elektrotehničke instalacije jake struje sportskog centra "Sukuruć", na katastarskoj parceli broj 725/2, KO Vuksanlekići, Opština Tuzi, čiji je investitor Opština Tuzi.

Glavni inženjer predmetnog objekta je Aleksandar Laković, dipl.inž.građ., dok je arhitektonsko rješenje uradila firma "Civil Engineer" d.o.o. Podgorica.

Na osnovu

- člana 4 stav 2 i člana 5 Odluke o izgradnji lokalnih objekata od opšteg interesa na teritoriji Opštine Tuzi ("Sl.list CG - opštinski propisi", broj 033/19, 034/20) i

- člana 92 stav 1 i člana 99 stav 1 tačka 16 Statuta Opštine Tuzi ("Sl.list RCG - opštinski propisi", broj 024/19),

donijeta je od strane Predsjednika Opštine Tuzi, Odluka o određivanju lokacije sa elementima urbanističko-tehničkih uslova za izgradnju lokalnog objekta od opšteg interesa - sportski centar sa pratećim sadržajima na katastarskoj parceli broj 725/2 K.O. Vuksanlekići, u opštini Tuzi u zahvatu Prostornog urbanističkog plana Podgorice, zavedena pod brojem 01-332/23-5600/1, dana 01.09.2023.godine u opštini Tuzi.

Predviđeni objekat sportskog centra sa pratećim sadržajima je planiran za sport i rekreaciju sa zatvorenom sportskom dvoranom i sportskim bazenom. Objekat se sastoji od suterena, prizemlja i tri sprata.

Predmet ovoga dijela projekta je:

- Dizel električni agregat
- El. instalacija opšte potrošnje
- El. instalacija osvjtljenja,
- El. Instalacije kontrole osvjtljenja
- El. Instalacije napajanja termotehničkih instalacija
- Instalacija uzemljenja
- Instalacija gromobrana
- Instalacija izjednačenja potencijala

Glavnim Projektom je uz date grafičke priloge, jednopolne šeme i planove instalacija obrađen i bilans snage potrošača, izbor napojnih kablova, opis niskonaponskog razvoda, izbor potrebnih kablova i instalacionog materijala i opreme.

## **Napajanje objekta električnom energijom**

Napajanje kompletnog objekta je predviđeno sa TS i novoprojektovanog agregata koji se nalazi van objekta, na poziciji datoj u grafičkoj dokumentaciji. Na GRO\_A (u kojem je smješten ATS), se dovodi jedan mrežni kabl sa TS i jedan agregatski sa DEA. Od TS do GRO\_A se polaže kabl XP00-A 4x1x240 mm<sup>2</sup>, a od DEA do GRO\_A se polaže kabl NHXH Fe180/E90 4x1x150 mm<sup>2</sup>. Takođe sa TS je predviđeno još 2 izvoda za napajanje GRO\_M i RO\_TT\_M i to kablovima XP00-A 4x1x240. Tip i presjek kabla svih izvoda je dat na blok šemi napajanja objekta kao i na jednopolnim šemama. Predlaže se da mjesto mjerenja električne energije za predmetni objekat bude u budućoj trafostanici, a sve prema uslovima CEDIS-a.

## **Razvodne table i usponski vodovi**

Kao što je gore napomenuto objekat se napaja sa više izvoda. Sa razvodnih ormara GRO\_M, RO\_SUT\_M, RO\_TT\_M, RO\_PR\_M, RO\_I\_M, RO\_II\_M i RO\_III\_M predviđeno je napajanje mrežnih potrošača, dok je sa GRO\_A, RO\_SUT\_A, RO\_G, RO\_PR\_A, RO\_I\_A, RO\_II\_A i RO\_III\_A predviđeno napajanje agregatskih potrošača. Od TS do glavnih ormara je planirano polaganje XP00-A kablova, a od glavnih ormara do lokalnih ormara predviđen je razvod neprekinuto bezhalogenim provodnicima tipa N2XH-J, kako je dato na planovima električnih instalacija.

Svi razvodni ormani su izrađeni od čeličnog plastificiranog lima, slobodnostojeći ili za montažu na zid, sa vratima sa prednje strane. Ormani su opremljeni dovodnom sklopkom ili prekidačem, i izvodnim zaštitnim prekidačima odgovarajuće nazivne struje. Presjeci kablova tipa "halogen free", su dobijeni proračunom na osnovu opterećenja i proverom na procentualni pad napona. Pri tome su uzeti u obzir uslovi i faktori polaganja kablova.

Konstrukcija halogen free kablova tipa:

- bakarni provodnik (DIN VDE 0295 klasa 1 za jednožične i klasa 2 za višezžične)
- Izolacija: bezhalogena umrežena mešavina na bazi poliolefina (HXI1 DIN VDE 0266)
- Ispuna: bezhalogena mješavina
- Plast: bezhalogena umrežena, teško zapaljiva, mješavina na bazi poliolefina (HXM1, prema DIN VDE 0266).
- Boja crna za energetske kablove, a plava za kablove koji se koristi za samosigurnosne krugove. Ovaj tip kabla je u skladu sa zahtevima tačke 5.4 JUS N.B2.730 (za objekte klase BD2, BD3 i BD4) i JUS N.B2.752, tako da ne širi požar, ne gori plameno.

Osnovne osobine ovih kablova u uslovima izlaganja vatri su da:

- ne šire plamen (ispitivanje prema DIN VDE 0472 dio 804 metoda C),
- proizvodi sagorijevanja ne sadrže otrovna jedinjenja (ispitivanje prema DIN VDE 0472 dio 813),
- imaju nisku gustinu dima u procesu gorenja (ispitivanje prema DIN VDE 0472 deo 816).

Mogu se postavljati u vazduhu na regale ili u beton u kablovske kanale. Dozvoljeno je i postavljanje na otvorenom prostoru. Polaganje neposredno u zemlju ili vodu nije dozvoljeno.

**Električna instalacija opšte potrošnje**

Za potrebe opšte potrošnje, uvažavajući način grijanja i klimatizacije, prema namjeni ovog objekta, predviđen je potreban broj monofaznih i trofaznih šuko priključnica kao i monofaznih i trofaznih izvoda, a kako je to dato na planovima električne instalacije. Grijanje i hlađenje u objektu realizovano je pomoću toplotnih pumpi i klima komora, čije su pozicije i snage dobijene od inženjera termotehnike. Snage i napojni kablovi su dati u jednopolnim šemama. Snage teretnog lifta i putničkih liftova su dobijene od arhitekta, a napajaju se sa mrežnih ormara. Snage i napojni kablovi su dati u jednopolnim šemama. Sprinkler pumpe, hidroceli, kompletna rasvjeta, radna mjesta, ormari za dvoranu i bazen sa semaforima, apartmani na trećem spratu i kompletna slaba struja su predviđene sa agregatskog ormara.

**TREBA NAPOMENUTI DA JE RASPORED PRIKLJUČNICA I IZVODA DAT U SKLADU SA DATIM RASPOREDOM OPREME. U SLUČAJU DA DOĐE DO IZMJENE RASPOREDA OPREME POLOŽAJ PRIKLJUČNIH MJESTA USKLADITI SA ISTIM.**

Za izvođenje instalacije napajanja 0.4 kV, osvjetljenja, utičnica i napajanja tehnoloških potrošača predviđeni su HALOGEN FREE kablovi kategorizacijom objekta u pogledu broja ljudi i uslova evakuacije, kao i ostalim tehničkim normativima. Instalaciju opšte potrošnje izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3(5)x2,5mm<sup>2</sup>, položenih djelimično po regalima a djelimično u cijevima □ 16mm, □ 23 milimetra i pod malter.

Za putnički lift predviđeno je napajanje provodnikom tipa N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup>. Za napajanje glavnih semafora kod bazena i terena predviđen je provodnik tipa N2XH-J 3x25 mm<sup>2</sup>, dok je za napajanje pomoćnih semafora kod terena predviđen provodnik tipa N2XH-J 3x6 mm<sup>2</sup>. Sve priključnice montirati na visini od 0,3 metra od poda izuzev priključnica u sobama, u teretani, kuhinji, hodnicima, konferencijskoj sali, sali za sastanke i u kupatilu na visini 0,67; 1,2; 2,0; 1,8; 1,6; 1,5; zavisno za kakvu je namjenu priključno mjesto. Na planovima električnih instalacija objekta označene su potrebne visine montaže ovih priključnica (uz broj strujnog kruga). Instalacioni material je modularni. Dokumentacijom je predviđen modularni pribor, a za koji će se investitor opredijeliti kada dođe do realizacije istoga. U sanitarnim čvorovima predviđene su priključnice i izvodi za fen kako je to dato na planovima instalacija u prilogu. Mjesta kao i visina montaže ovih priključaka su data uz broj strujnog kruga na planovima u prilogu. Zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom, predviđena je izborom odgovarajuće opreme, koja pri ispravnom rukovanju onemogućava dodir djelova pod naponom. Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sistemu TN.

**Električna instalacija osvjetljenja**

U svim prostorijama objekta predviđeno je odgovarajuće osvjetljenje prilagođeno namjeni i uslovima montaže. Osvjetljenje se kontroliše preko običnih i naizmjeničnih prekidača, tastera i senzora. Rasvjetom na stepeništu se upravlja pomoću senzora, a fasadnom rasvjetom i rasvjetom na parkingu pomoću tastera, odnosno pomoću sistema kontrole rasvjete. Prekidači i tasteri se montiraju na visini 1,2 m od kote gotovog poda. Sve metalne mase svetiljki neophodno je uzemljiti. Instalaciju izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3(5)x1(2),5 mm<sup>2</sup>, položenim po regalima i u cijevima prečnika 13mm.

### **Instalacija evakuacionog osvetljenja**

Obzirom na namjenu objekta projektovano je i evakuaciono osvetljenje. Evakuaciono osvetljenje je predviđeno svjetilkama sa odgovarajućim natpisima i oznakama, koji označavaju puteve evakuacije i one su u funkciji kada objekat radi. Svjetiljke treba da imaju sopstvene baterije za autonomiju u radu od 3 sata, slične tipu Voyager Blade 2 96637564 proizvođača Thorn. Instalaciju izvesti provodnicima N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> položenih u cijevima prečnika 13mm ili na regalima.

### **Sistem kontrole rasvjete**

Sistem upravljanja osvetljenjem LITECOM je projektovan i zamišljen tako da sve bude prilagođeno individualnim potrebama korisnika sa mogućnošću prepravki, a vrlo jednostavno za upotrebu (uglavnom automatski ili jednostavnim pritiskom određenog tastera ili touch funkcije). Svi prostori koji imaju potrebu prilagđavanja različitim uslovima (dnevni, noćni rad) imaju upravljački element sa mogućnošću pozivanja scena (koje se unaprijed programiraju zavisno potrebama korisnika). Scena se odnosi na rasvetu i znači pojačavanje, smanjenje ili gašenje određenih svjetiljki.

Velike mogućnosti uštede:

Kombinacijom 4 mogućnosti sistema ostvaruju se uštede do maksimalnih 75% u potrošnji električne energije u odnosu na klasičnu instalaciju.

- Dimovanje
- Vremensko/kalendarsko upravljanje
- Detekcija prisustva
- Iskorištavanje dnevnog svijetla

Alternativa spoljašnjoj centralnoj senzorskoj jedinici je lokalni senzor za uticaj upadnog dnevnog svijetla na rasvjetljenost prostorije ED-EYE, koji mora biti projektovan u svakoj prostoriji u kojoj se vrši automatizacija rasvjete u odnosu na upadno dnevno svijetlo. Prednost ED-EYE senzora, je u tome što ED-EYE komunicira sa LITECOM sistemom direktno preko DALI komunikacijskog protokola, tako da nije potrebna dodatna instalacija prema bus kontrolerima, već se DALI komunikacija može preuzeti od najbliže DALI svjetiljke. Takođe, kao i kod LM-TLM, potrebno je kalkulisati svaku adresiranu jedinicu koja ulazi u automatizaciju u zavisnosti od dnevnog svijetla, u programsku aplikaciju.

Osim automatizovanog upravljanja, rasvetom se upravlja i ručno, odnosno lokalno, preko ED-SXED digitalnih DALI elemenata, mogućnost spajanja do 4 obična tastera (tasteri, dozne, .. nijesu obuhvaćeni našom ponudom) sa funkcionalnošću dimovanja ili pozivanja scene za svaki od kanala. Broj tastera zavisi od zahtjeva korisnika i njegovih potreba. LITECOM ima svoj user interface kao i aplikaciju koja se može naći na IStore i Google Play prodavnici. Da bi pristupili kontroleru preko računara, tableta ili smartfona potrebno je da je kontroler spojen na lokalnu mrežu. Da bi uređaj i kontroler komunicirali preko WLAN-a kontroler je potrebno predvidjeti da bude u istom range-u od strane korisničkog IT sektora. Jedan kontroler konzumira jednu IP adresu na mreži. Kako bi kontroleru pristupili izvan objekta, potrebno je konfigurisati VPN od strane IT sektora. Umjesto klasičnih tastera, moguće je predvidjeti Zumtobel touch panele ili tastere.



### **Instalacija izjednačenja potencijala**

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

U tehničkim prostorijama objekta predviđena je ugradnja:

- glavne šine za izjednačenje potencijala (GŠIP)
- potrebnog broja šina za izjednačenje potencijala (ŠIP) po spratovima.

Na temeljni uzemljivač objekta trakom RH1 30x3,5 mm predviđeno je povezivanje glavne šine za izjednačenje potencijala kao i vodiča liftova. Od glavnog ŠIP-a do etažnih šipova predviđen je kabl P/F 1x50 mm<sup>2</sup>. Bakarnom pletenicom neophodno je povezati sve metalne pokretne djelove (vrata i prozore) sa metalnim štokovima, a ovi dalje sa najbližom trakom za izjednačenje potencijala. Kablovski regali i cjevovodi na mjestima njihovog prespajanja spojeni su takođe bakarnom pletenicom i zatim trakom na najbliži ŠIP. Mašinski kanali su na mjestima spajanja njihovih segmenata galvanski spojeni zvezdastim podloškama. Sa nekog od segmenata tih kanala koji je najbliži ŠIP-u, vodi se veza pletenicom do istog. U svim tehničkim prostorijama (kuhinji i sl.), od ŠIP-a predviđeno je polaganje RH1 trake 30x3,5 mm pričvršćene na potporama po zidovima prostorija. Visina postavljanja trake je na oko 0.6 m od poda. Od trake položene po zidu objekta do tehnoloških uređaja kablovskih regala, razvodnih ormara, tabli i metalnih konstrukcija predviđeno je polaganje provodnika P/F 1x16 mm<sup>2</sup>. Saglasno lokaciji, traka RH1 30x3,5 mm se polaže po podu (mehanički zaštićena). Samo povezivanje provodnika izvedeno je preko zavrtnja za uzemljenje, zavarivanjem ili kablovskom stopicom. Predviđeno je da se cijevi, kanali, regali itd. na prolazu iz jedne prostorije u drugu uzemlje u prostoriji iz koje isti izlaze, kako se ne bi prenosio potencijal. Od spratne šine za izjednačenje potencijala do metalnih djelova koji inače nisu pod naponom izvršiti povezivanje kablom minimum P/F 16mm<sup>2</sup>.

### **Instalacija gromobrana i uzemljenja**

U skladu sa JUS IEC 1024-1 t.2.3.2., za uzemljenje predviđen je temeljni uzemljivač objekta zajednički za sve instalacije u objektu prema EN IEC 62305. Temeljni uzemljivač je predviđen od trake RH1 30x3,5mm položene u temelju objekta, prema planu u prilogu. Traka se ugrađuje u sloj betona tako da između uzemljivača i tla ovaj sloj bude debljine najmanje 10cm, što se obezbeđuje posebnim nosačima trake, ili polaganjem uzemljivača pri vrhu temeljne čelične konstrukcije. Prilikom polaganja traku povezati za armaturu u temelju na svaka 1-2 metra dužna spojnicom KON 09.

Prihvatna površina iznosi 31910 m<sup>2</sup>, ali kako je riječ o usamljenom objektu, a uzimajući u obzir i faktore okoline i lokacije objekta, onda ovu prihvatnu površinu množimo ukupnim koeficijentom 0,1 nakon čega ona iznosi 3191 m<sup>2</sup>.

Izveštaj o procjeni rizika i potrebnom nivou zaštite za predmetni objekat, dat je u numeričkom dijelu ove tehničke dokumentacije.

Pri ugradnji trake potrebno izvesti priključke za:

- \* vezu sa trakom položenom uz napojni kabal,
- \* vezu sa susjednim objektima
- \* vezu za glavnu sabirnicu za uzemljenje
- \* vezu na oluke ukoliko su metalni

Elementi za uzemljenje, kao i njihov način postavljanja i povezivanja definisani su standardima i tehničkim propisima.

Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu specifičnog otpora tla ( $\square$ ) i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubini ukopavanja.

NAPOMENA: TEMELJNI UZEMLJIVAČ SE POSTAVLJA U SKLOPU GRAĐEVINSKIH RADOVA PRI IZGRADNJI OBJEKTA. TRAKU U TEMELJU POLAGATI UŽOM STRANOM, "NASATICE" KAKO BI SE OSTVARIO ŠTO BOLJI KONTAKT SA ZEMLJOM

Kao glavni priključak za uzemljenje u projektovanom objektu je predviđena jednopotencijalna (JS) bakarna sabirnica u glavnom razvodnom ormaru na koju će se povezati :

- veza sa temeljnim uzemljivačem sa trakom RH1 30x3,5mm,
- glavna vodovodna cijev.
- glavna kanalizaciona cijev
- ormar slabe struje, i sve ostale metalne mase.

Međusobno spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka traka JUS N.B4.936. Kompletan sklop uzemljenja je predviđen u skladu važećih Tehničkih propisa i isti tako i izvesti.

#### **a. Procjena potrebe postavljanja gromobranske instalacije**

Izvještaj o procjeni rizika i neophodnosti postavljanja gromobranske instalacije urađen je u skladu sa EN IEC 62305-2 od strane HERMI d.o.o., a isti je prikazan u numeričkom dijelu dokumentacije.

Prema proračunima, potrebno je postaviti gromobransku zaštitu na predmetni objekat. Nivo zaštite je III sa prvom povratnom strujom paražnjenja 9.5 kA i rastojanjem pražnjenja 45 m.

Rezultat:

Prema nivou zaštite III potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih MAX 15 m

uzemljenje:

Uzemljivač se izvodi RH1 trakom 30 x 3,5 mm polaganjem u temeljnoj ploči, a sve prema nacrtu. Uzemljivač se na armaturno željezo temeljne ploče polaže „plošno“ i na svakih 2m prespaja spojnicama KON 09 sa armaturnim željezom. Na sjecištima trakastog uzemljivača isti prespajati spojnicama KON 01 (traka-traka). Sa temeljnog uzemljivača treba obezbijediti izvode (trakasti provodnik 30x3,5 mm) kroz AB stubove objekta do visine 180 cm od nivoa tla. Ukupno se predviđaju 22 pozicije.

Tokom polaganja temeljnog uzemljivača predvidjeti izvode za potrebna uzemljenja unutar objekta (GRO, KPO, BAZENSKA TEHNIKA i sl.). Trakasti uzemljivač treba da prati smicanja ili kaskadiranje temelja i da se dovede u projektantske pozicije.

usponski vodovi gromobranske instalacije:

Usponski vodovi se pružaju kroz AB stubove objekta okruglim provodnikom RH3 fi 8mm i izlaze iz fasadne obloge sa unutrašnje strane nadzida-atike. Na samom izlazu provodnika spusta iz fasadne obloge (iz atike) montirati okapnicu KON 21 na 10 cm od fasade radi

sprečavanja dotoka vode po provodniku na fasadnu oblogu. Na 1.8m od kote tla, na pozicijama K.M.M. ugrađuje se zidni mjerni ormarić ZON 05. Unutar zidnog ormarića montira se spojnica KON 02 koja prespaja temeljni trakasti uzemljivač, koji dolazi odozdo iz temeljne ploče i usponski okrugli provodnik koji nastavlja prema gore-spust. Ova spojnica predstavlja i kontrolno mjerno mjesto K.M.M. prihvatni vodovi na krovu objekta:

Prihvatni vodovi na krovu objekta izvode se provodnikom Al punog profila prečnika 8 mm na nosačima koji odgovaraju datom pokrovu. Po limenom opšavu atike, provodnik Al fi 8mm montirati na nosače SON 04 A. Navedene nosače zabušivati u presavijeni dio limenog opšava unutar krovišta i to na svakih 50 cm. Po limenom pokrovu provodnik Al montirati na nosače SON 16. Navedene nosače montirati na svakih 50 cm. Po ravnom dijelu krova provodnik Al montirati na nosače SON 17. Navedene nosače postavljati na svakih 50 cm. Po vertikalnim dionicama montirati zidne nosače ZON 01. Navedene nosače montirati na svakih 50 cm vertikalno. Na krajevima gromobranske instalacije napraviti istak za 30-40 cm u visinu (prihvatna udarna tačka instalacije). Provodnik Al prespajati sa spojnica KON 08 (ukrsna i paralelna). Sve metalne elemente na objektu potrebno je spojiti na uzemljenje zbog izjednačavanja potencijala (klimatizatore, metalne opšave i sl).

Proračun temeljnog uzemljivača

Otpor temeljnog uzemljivača trakastog provodnika izračunavamo po sljedećoj formuli:

$$R_{toz} = \frac{\rho}{\pi \cdot d}; \quad d = 1,57 \cdot \sqrt{V}$$

Pri čemu je:

$\rho$  Specifična otpornost tla (500)

$V$  Volumen temeljne AB konstrukcije ( $m^3$ ), u koju je položen trakasti uzemljivač-provodnik

$$R_{doz} = \frac{500}{\pi \cdot 1,57 \cdot \sqrt{1760}} = 2,4164 \, \Omega$$

Dobijen rezultat je zadovoljavajući IEC EN 62305-4.

(preporučljivi rezultati su svi ispod 10  $\Omega$ ).

## b. Unutrašnja gromobranska instalacija

Prema IEC EN 62305-4 unutrašnju gromobransku instalaciju čini mjera izjednačenja potencijala. Prema navedenom u svim glavnim mjerno razvodnim ormarima su predviđene šine za izjednačenje potencijala (JS-jednopotencijalna sabirnica) koje su povezane na sistem uzemljenja (temeljni uzemljivač). Takođe su na (JS) u glavnim mjerno razvodnim ormarima predviđena povezivanja:

- glavna kanalizaciona i vodovodna cijev
- RACK i etažni ormari
- metalni djelovi termotehničkih cijevi za ventilaciju garaže
- regali i sve ostale metalne mase

čime je ostvareno izjednačenje potencijala stranih provodnih tijela i to što bliže tački ulaza instalacije u objekat. Izjednačenje potencijala stranih provodnih tijela izvesti provodnicima minimalanog presjeka Cu-6mm<sup>2</sup>. Takođe je u GMRO predviđeno postavljanje odvodnika prenapona na provodnicima pod naponom obzirom na TN – C/S sistem zaštite u instalaciji. Kompletan sklop zaštite od atmosferskog pražnjenja predviđen je u skladu važećih Tehničkih propisima i isti tako i izvesti.

## DEA

Oklopljeni dizel agregat koji je predviđen da bude smješten van objekta, služi za rezervno napajanje spratnih agregatskih ormara, apartmana, ormara garaže, sprinklera, kao i ostalih agregatskih potrošača. Pozicija je prikazana u grafičkoj dokumentaciji. Snaga agregata je odabrana na osnovu jednovremenih snaga agregatskih razvodnih ormara, uz uvažavanje rezerve. Odabrani dizel agregat je proizvođača ARKEN sledećih karakteristika:

tip: ARK-B 275 L5

- izlazni napon:	230-400V, 50Hz
- Snaga	Stand by 270kVA / 216 kW
	Prime 240 kVA / 192kW
- model motora:	BAUDOUIN
- broj cilindara:	4
- punjenje i hlađenje:	turbopunjač
- osovina i vratilo:	126x130mm
- stepen kompresije:	17:1
- brzina obrtanja:	1500 rpm
- elektronska regulacija snage i broja obrtaja	
- potrošnja goriva (100% opterećenja):	56.9 l/h
- temperatura izlaznih gasova:	<=600 °C
Rezervoar za dizel gorivo zapremine	460 l
Alternator	LINZ electric PRO28S C/4

Dimenzije neoklopljene verzije dxšxv 3200x1200x1612mm  
Tehnički list agregata je dat u prilogu projekta.

## Energetsko povezivanje

### A - Napojni kablovi

Napojni kablovi mogu biti jednožilni ili višezilni u zavisnosti od jačine struje koju treba da prenesu. Dokumentacijom je predviđen negorivi kabal NHXH Fe180/E90 4x1x150mm<sup>2</sup> položen od agregata do agregatskog ormara GRO\_A, kao i kabal za mrežno napajanje ormara GRO\_A XP00-A 4x1x240mm<sup>2</sup> sa buduće TS.

### B - Kontrolno signalni kablovi

Kontrolno signalni kablovi koji služe za kontrolu prisustva mrežnog napajanja i komandovanjem kontaktora preklopa i napajanje sopstvene potrošnje DEA. Kablovi su uobičajeno višezilni, a u zavisnosti od jačine struje koju treba da prenesu, preseka 1.5 do 4 mm<sup>2</sup>. Potrebno je koristiti kablove, tipa NHXH FE180/E90 vatrostalnosti 90 minuta (prema zahtevu PP propisa). Kablovi se polažu u cijevima ili kablovskim nosačima.

**Dizel električni agregat je smješten van objekta pa mu je obezbijeđena prirodna ventilacija.**

## 2.2. VODOVOD I KANALIZACIJA

Projekat unutrašnjih instalacija vodovoda i kanalizacije je urađen u sklopu faze instalacija vodovoda i kanalizacije, a kao poseban separat.

Predloženo rešenje unutrašnjih instalacija je projektovano na osnovu arhitektonskih podloga, projektnog zadatka i pvažećim standardima standardima za ovu vrstu objekata.

Kako je već rečeno, ovdje se tretiraju čisto unutrašnje instalacije, a što podrazumijeva da nastavak instalacija van gabarita objekta pripada fazi(separatu) projekta spoljnih instalacija, a kako je sve dato i prikazano u okviru kompletne dokumentacije.

Projektant je, prema uslovima priključenja, u saznanju da je radni pritisak oko 3 bara na mjestu priključenja, to je na osnovu hidrauličkog proračuna bilo potrebno predvidjeti uređaj za povećanje pritiska.

Projekat instalacije sprinklerske mreže je predmet mašinskih instalacija, te se neće tretirati u okviru ovih instalacija.

Priključenja instalacije projektovanog cjevovoda Ø80 se vrši na planirani vodovod Ø160 u glavnoj ulici.

### VODOVOD

Priključenje na gradski vodovod će se izvršiti na ulični vodovod Ø160, i voditi do vodomjernog okna gdje su smješteni vodomjeri za sprinklersku i sanitarno-hidrantsku mrežu, a odatle u odgovarajuće rezervoare, a kako je to prikazano i obrađeno u projektu spoljnih instalacija vodovoda i kanalizacije.

Ulazna cijev sanitarno-hidrantske mreže unutrašnjeg prečnika Ø75(Ø80-3") se vodi do uređaja za povećanje pritiska, smještenog u tehničkoj prostoriji u kojoj su smješteni i kotao za toplu vodu i sprinklerska stanica, a kao što je prikazano u grafičkim prilogima.

Imajući u vidu da su se do sada na širem području Podgorice izdavali Uslovi priključenja za vodovod od strane „J.P. Vodovod i kanalizacije, Podgorice sa preporukom zajedničke sanitarno-hidrantske mreže kao mješoviti sistem, sa objašnjenjem racionalnosti u sistemu, to je i u ovom projektu usvojen mješoviti sistem.

Razvod vodovodnih instalacija od uređaja za povećanje pritiska se vodi ispod plafona Suterena sa propisnim kačenjem za armirano-betonsku ploču odgovarajućim obujmicama sa unutrašnjim gumenim prstenom radi propisnog funkcionisanja i zaštite od mehaničkog oštećenja. Radi zaštite od rošenja i mehaničkih oštećenja, cijevi zaštititi odgovarajućim plaštom ili trakom.

Plafonski razvod Suterena omogućava racionalni raspored protivpožarnih hidranata sa najkraćim trasama i jednostavan i funkcionalan priključak vertikala za prizemlje i spratove, a kao što je to prikazano u grafičkim prilogima.

Od uređaja za povećanje pritiska do čvora „A”(gdje se račva horizontalna mreža ispod plafona Suterena) nastavlja se PEVG cijev(Ø90) Ø 3". U čvoru „A" se račvaju lijeva i desna grana od PPr cijevi unutrašnjeg prečnika Ø65(Ø63-2 /1/2").

Od plafonskog razvoda se odvajaju vertikale za zidne hidrante Suterena i Prizemlja, kao iza mokre čvorove Prizemlja. Iz čvora „B" se odvajaju vertikale(WP 1) Ø65 za spratove prvi, drugi i treći, od koje se odvajaju ogranci za mokre čvorove, a što je pregledno prikazano u osnovama i izometrijskoj šemi.

Ogranci za sanitarne čvorove su od PPr cijevi Ø40, Ø32, Ø25, Ø20 i Ø15, određenih prema hidrauličkom proračunu. Razvod ogranaka se vodi u podu etaža, zaštićene sa odgovarajućim trakama. Na ograncima su predviđeni propusni ventili ispred svakog točućeg mjesta.

Na kraju vertikale WP 1 je predviđen vazdušni ventil Ø25.

Obezbjedenje (priprema) tople vode se vrši preko centralnog bojlera-kotla zapremine  $V = 2000l$  koji vrši pripremu putem toplotne pumpe.

Predviđeno je da se razvod instalacije izvede od PPr plastičnih vodovodnih cijevi, kako je to prikazano na priloženim crtežima i izometrijskoj šemi.

Dimenzionisanje cijevi vodovodne mreže je vršeno na osnovu J.O. prema inž. Brix-u, a kako je dato u prilogu Proračuna.

Investitor se može odlučiti i za drugu vrstu cijevi projektovanog profila koje moraju imati iste karakteristike sa odgovarajućim atestima.

Nakon izrade grube instalacije vodovoda obavezno izvršiti ispitivanje mreže na probni pritisak od 10 bara, na propisan način.

Nakon montaže sanitarnih uređaja izvršiti provjeru ispravnosti istih.

## KANALIZACIJA FEKALNIH VODA

Projekat unutrašnje kanalizacione mreže je izrađena na osnovu arhitektonskih podloga, lokacije sanitarnih objekata i važećih standarda za ovu vrstu instalacija.

Unutrašnja instalacija kanalizacije podrazumijeva mrežu do izlaska iz gabarita objekta.

Unutrašnja fekalna kanalizaciona mreža je projektovana od PVC kanalizacionih cijevi tipa SN4, profila Ø50 do Ø160mm, a kako je prikazano u grafičkim priložima.

U objektu je urađen horizontalan razvod kanalizacije sa odgovarajućim ograncima, kako bi bili priključeni odgovarajući sanitarni objekti i podni slivnici.

Za prihvatanje ogranka fekalne kanalizacije predviđene su odgovarajuće vertikale, postavljene u projektovane kanale, a koje izlaze van krova sa završnom ventilacionom glavom Ø150, a kao što je to prikazano na odgovarajućim grafičkim priložima. Na vertikalama su predviđene revizije Ø125 i Ø110.

Na cijevima horizontalnog razvoda u Suterenu na propisnim mjestima ugrađuju se takođe revizije profila Ø160.

S obzirom da se određeni mokri čvorovi po spratovima, ne poklapaju, to su odgovarajuće vertikale morale biti etažirane ispod plafona etaža, a kao što je prikazano u grafičkim priložima. Kompletan kupatilski razvod kanalizacije u objektu je predviđen od bešumnih PVC cijevi Ø50, Ø75 i Ø110, u padu od 2%, smještenih ispod plafona sa propisnim kačenjem za ploču, a razvod ispod ploče Suterena sa padom od 1,5%. Postoje i sanitarni objekti koji se priključuju iznad poda, a što se odnosi na WC šolje, a što se jasno vidi u grafičkim priložima.

Horizontalni razvod cijevi ispod plafona se kači sa odgovarajućim obujmicama.

Otpadne vode u objektu se prihvataju odgovarajućim sanitarnim uređajima i standardno priključuju na kanalizacionu mrežu sa odgovarajućim profilima i spojnim elementima.

Nakon „grube“, montaže kanalizacionog razvoda potrebno je izvršiti ispitivanje iste na vodopropustivost, kao i na pritisak od 0,5bara.

U svemu se pridržavati važećih propisa za ovu vrstu instalacija.

## SANITARNI UREĐAJI

Sanitarni uređaji su standardni sa standardnom opremom i armaturama za ovu vrstu objekata.

Izbor tipa, dezena i proizvođača se prepušta Investitoru objekta u saglasnosti sa projektantom arhitekture.

Montaža sanitarnih uređaja se vrši nakon izrade zidne i podne keramike.

Imajući u vidu zadovoljenje potreba invalidskih lica, to su i predviđeni uređaji za invalide.

Moraju se obavezno ispitati u pogledu ispravnosti rada, kao i kvalitetne montaže.

Izbor uređaja, boju, kao i pripadajuću opremu sanitarija vrši će investitor uz saglasnost nadzornog organa investitora.

Za sve radove obavezna je primjena Privremenih tehničkih propisa i Mjera zaštite na radu.

Obavezan je i stalan stručni nadzor, kvalifikovana radna snaga i stručni rukovodioci izvođača radova sa odgovarajućim važećim licencama.

### 2.3. INSTALACIJA SISTEMA ZA AUTOMATSKU DOJAVU POŽARA

Sistem za signalizaciju požara je dio integralnog sistema zaštite od požara čija je namjena otkrivanje pojave požara u njegovoj najranijoj fazi, odgovarajuća dojava alarmnih stanja i lokalizacija mjesta nastanka požara. Pomenuta instalacija se sastoji od adresabilnog centralnog uređaja (protivpožarna centrala), telefonskog automata, adresabilnih automatskih detektora dima i toplote, adresabilnih ručnih javljača požara, alarmnih sirena, ulazno/izlaznih modula, ulaznih ON/OFF modula, izolacionih modula, podstanice za gašenje, upozoravajućeg panela, magnetnih kontakata, tastera za ručnu blokadu gašenja i pripadajuće kablovske instalacije. Osnovna odlika adresabilnih sistema za detekciju i dojavu požara je dodjeljivanje adrese svakom uređaju, čime se postiže precizno lociranje požara u objektu.

Centralni uređaj (PPC) predstavlja savremenu adresabilnu programabilnu protivpožarnu centralu. Predložena centrala je tipa S-PREVIDIA216 i postavljena je u tehničkoj prostoriji na nivou suterena. Osnovne karakteristike predložene centrale su date u nastavku teksta.

Adresabilna centrala za detekciju požara, sljedećih karakteristika: modularna centrala opremljena u osnovnoj konfiguraciji za prihvatanje dvije petlje sa po 240 adresabilnih elemenata; kapacitet centrale je moguće povećati do 16 petlji ugradnjom dodatnih modula i kućišta; glavni kontrolni modul posjeduje 6 funkcijskih tastera, 6 LED indikatora statusa, taster za pregled višestrukih alarma, ključ za zaštitu od neovlaštenog rukovanja, kolor touch-displej dijagonale 7", Ethernet i RS485-port, mini USB port za programiranje putem PC-a, kao i redundantni procesor koji preuzima osnovne funkcije sistema u slučaju otkazivanja primarnog procesora; centrala omogućava grafički prikaz topologije petlji i dijagnostiku elemenata u realnom vremenu putem displeja; interna memorija ima kapacitet od 2000 događaja; centrala podržava Modbus protokol; u osnovnom kućištu raspoloživo je 6 slobodnih slotova za priključenje dodatnih funkcijskih modula; napojni modul centrale je opremljen programabilnim bežnaponskim izlazom, nadziranim alarmnim izlazom (1.5A @27.6Vdc) i AUX-izlazom (1.5A @27.6Vdc); kućište je dimenzija sa prostorom za smještaj dvije akumulatorske baterije od po 12V/24Ah; centrala je sertifikovana u skladu sa normama EN54-2, EN54-4, EN54-21;



S-PREVIDIA216

Tehničke karakteristike:

- Broj ugrađenih linija / petlji - 2
- Broj elemenata u liniji / petlji - 240
- Max proširivo žičane linije / petlje -16
- potrošnja: 165 mA u mirovanju
- mrežno napajanje 230Vac  $\pm$  10%;
- dimenzije: 433x563x187mm (ŠxVxD)

Projektom je predviđen odgovarajući broj modula. Modul ima mogućnost da prihvati dvije petlje sa po 240 adresabilnih elemenata, kako bi se dobio potreban broj adresabilnih petlji za sistem dojave požara. Osnovne karakteristike predloženog modula su date u nastavku teksta.



IFML2L

Karakteristike:

- Potrošnja: 35μA u mirovanju
- Potrošnja: 50μA u mirovanju
- dvije petlje
- 240 uređaja po petlji

Tip detektora u pojedinim prostorima određuje se na osnovu očekivanih ranih manifestacija požara, požarnog opterećenja, gabarita prostora koji se štiti i mogućih ometajućih uticaja. Pri izbijanju požara dolazi do pojave dima, povišenja temperature, kao i pojave karakterističnih infracrvenih i ultraljubičastih zračenja. U zavisnosti koji je od ovih propratnih efekata izražen, odabran je određen tip detektora. Standardno se koriste dimni detektori (mjeri količinu dima koja uđe u detektor tako što dim presijeca svjetlosni zrak koji pada na fotodiodu), osim u slučajevima kada u prostoru postoji dim ili isparenja koja bi prouzrokovala lažne alarme (kuhinje, kotlarnice...) i tada se koriste termodiferencijalni detektori ("okida" kada temperatura pređe 58°C ili ukoliko naglo poraste sa npr. 10°C na 15°C). Prema Pravilniku o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl. list SRJ br. 87/93), detektori dima pokrivaju 60m<sup>2</sup> i visinu prostora do 12m, dok termodiferencijalni pokrivaju 30m<sup>2</sup> i visinu prostora do 7,5 metara. U prolazima i hodnicima (prostor uži od 3 metra) dimni detektori se postavljaju na max. 15 metara, a termodiferencijalni na max. 10 metara.

Projektom je predviđen optički adresabilni detektor tipa ED100. ED100 je optički detektor dima koji radi na principu Tyndallovog efekta (raspršenje svjetlosti) te omogućuje vrlo ranu detekciju i signalizaciju požara. Omogućava detekciju širokog spektra čestica dima uglavnom generisanih požarom. Optička komora novog dizajna sa zatvorenim gornjim dijelom i zaštitnom mrežicom od 500μm za sprečavanje ulaska insekata i prašine osigurava visoku otpornost na lažne alarme. Step en osjetljivosti se može podesiti, pa se detektor može primijeniti u širokom spektru aplikacija (podešavanje osjetljivosti: 0.08dB/m, 0.10dB/m, 0.12dB/m, 0.15dB/m).



S-ED100

Karakteristike:

- Potrošnja: 200μA u mirovanju, 14mA max
- Napajanje: 19 – 30Vdc
- Radna temperatura: -5°C do 40°C
- Težina: 90g bez podnožja, 160g sa podnožjem
- Dimenzije: O110x46 mm

Projektom je predviđen i termički detektor tipa ED200. ED200 detektor je tvornički podešen na A1R mod (fiksna temperatura od 58°C s termodiferencijalnom detekcijom). Putem EDRV1000 drivera detektor se može podesiti za rad u B modu (fiksna temperatura od 72°C), u A2S modu (fiksna temperatura od 58°C) te u BR modu (fiksna temperatura od 72°C i



termodiferencijalna detekcija). Zbog takve fleksibilnosti detektor se može koristiti na mjestima na kojima stanje okoline uzrokuje velik broj lažnih alarma.



S-ED200

Karakteristike:

Potrošnja: 200 $\mu$ A standby; 10mA alarm  
Radna temperatura: -5°C do 40°C  
Težina: 90g bez podnožja, 160g sa podnožjem  
Dimenzije: O110 x 54 mm

Za ugradnju pomenutih detektora predviđena su i podnožja detektora.



S-EB0010

Karakteristike:

Radna temperatura: -5°C do 40°C  
Dimenzije: O110 x 54 mm

Adresabilni ručni javljači vezuju se direktno u adresabilnu petlju. Ručni javljači se postavljaju na 1,5 metara visine i to na putevima za evakuaciju, hodnicima, u blizini prostorija sa povećanim rizikom od požara. Unutar objekta postavljaju se u razmaku od max. 40 metara. Svi automatski detektori, ručni javljači i linijski moduli sadrže izolacione elemente (prekidače) koji omogućavaju pouzdanost u radu sistema, jer u slučaju prekida linije centralni uređaj signalizira mjesto prekida i sa elementima do prekida komunicira sa jedne strane linije, a sa elementima iza prekida komunicira iz obrnutog smjera. Na taj način se obezbjeđuje puna funkcionalnost i u slučaju prekida linije. Adresabilne alarmne sirene se aktiviraju na impuls od bilo kog javljača u alarmu u cijelom ili samo u dijelu objekta.



S-EC0020

Karakteristike:

- Radni napon: 19-30 Vdc
- Radna temperatura: -5°C do 40°C
- Dimenzije: 84x84x45 mm
- Težina: 126 g

Adresabilna sirena koja se napaja iz petlje. Osnovna prednost ovakvog rješenja je što se, u slučaju požarnog alarma mogu aktivirati samo pojedine sirene (procedura se odrađuje softverski, pomoću CBE jednačina). Alarmne sirene u petlji zauzimaju jedno modulsko mjesto jer po tipu adrese spadaju u module.



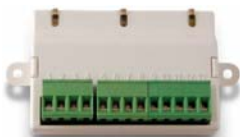
S-ES0020RE

## Karakteristike:

- Adresabilna sirena sa bljeskalicom, napajana iz petlje, vodootporna, IP65, pogodna za vanjsku upotrebu
- zvučni izlaz do 101dB (podesivo)
- tonovi: 14 (podesivo)
- potrošnja: 5-23mA (zavisno o zvuku)

Adresabilni ulazni modul se vezuje direktno u adresabilnu petlju. Služi za automatsko isključivanje instalacija klimatizacije i ventilacije, automatsko zatvaranje protivpožarnih klapni, automatsko zatvaranje požarnih vrata koja su iz tehnoloških razloga u normalnom režimu rada stalno otvorena i automatsko otvaranje kliznih vrata na putu evakuacije i njihovo blokiranje u otvoreni položaj. Takođe, prikuplja informacije sa indikatora protoka sprinklerskog sistema, kao i kontinualni nadzor stanja presostata sistema za gašenje gasom.

Predložen je modul tipa EM312SR. Modul se priključuje direktno na petlju, a opremljen je nadziranom ulazom (nadzire status vanjskog uređaja), nadziranom izlazom (za nadzirano napajanje jednog ili više audio-vizualnih signalnih uređaja) i relejnim izlazom (upravljanje različitim vanjskim uređajima kao što su npr. elektromagnetski držači vrata). Ima ugrađen izolator kratkog spoja. Opremljen i sa 3 LED lampice u više boja - za izlaz/ulaz/signalizacija stanja izolatora.



S-EM312SR

## Karakteristike:

- napajanje: 19-30 Vdc
- potrošnja standby: 80µA
- potrošnja alarm: 20mA
- dimenzije: 53 x 100 x 29 mm
- težina: 66g



EM344R

## Karakteristike:

- Četiri nadzirana ulaza i četiri izlazna releja.
- Izlazni releji ne zahtijevaju eksterno napajanje jer se napajaju direktno od modula.

Izolacione baze se vezuju direktno u adresabilnu petlju (poslije maksimalno 25 automatskih javljača). Služe za izolaciju dijela petlje između dvije izolacione baze, u kojem je došlo do kratkog spoja a da pritom ostali dio petlje ostaje u funkciji. Drugim riječima, u slučaju kratkog spoja petlja gubi samo dio detektora (onih između dvije izolacione baze), dok ostatak nastavlja ispravno da radi.

U slučaju kad se detektuje požar, centrala mora da obavi određene radnje koje su propisane. Pored osnovne funkcije (dojava požara), centrala treba da izvrši isključivanje

ventilacije (kontrolnim modulima se relejno isključuje napajanje klima sistema, a monitorskim modulima se provjerava da li su požarne klapne pale i spriječile širenje požara kroz klima kanale), isključenje struje, upravljanje gašenjem, spuštanje lifta na najbližu etažu, sakupljanje informacija sa komandnih ventila sprinklerskog sistema i sl.

Instalacija sistema za dojavu požara će se ostvariti instalacionim bezhalogenim kablovima JH(St)H 2x2x0.8. Svi kablovi će se voditi u odgovarajućim bezhalogenim PVC cijevima fiksiranim obujmicama za plafon ili po kablovskim regalima. Instalacioni kablovi, na mjestima prolaza iz jednog u drugi požarni sektor treba da budu površinski zaštićeni sporogorućom masom, sa svake strane po 1m. Konstrukcija pomenutog kabla data je na slici ispod:

					
Sastavni dijelovi kabla, obilježeni na gornjoj slici su:					
1. provodnik (bakarna žica punog presjeka, prečnika 0.8mm)					
2. izolacija provodnika (sporogoriva masa na bazi bezhalogenih polimera)					
3. jezgro kabla (2x po 2 provodnika upredena u parice)					
4. unutrašnji omotač (namijenjen za zaštitu provodnika od vlage)					
5. plašt od poliestera laminiranog aluminijumom, sa uzdužno postavljenom odvodnom bakarnom žicom, prečnika 0.8mm (zaštita od EM smetnji)					
6. izolacija kabla (sporogoriva masa na bazi bezhalogenih polimera)					

### 2.3.1. DETEKCIJA UGLJEN MONOKSIDA (CO)

Ugljen monoksid (hem.oznaka CO) je gas sastavljen od atoma ugljenika i atoma kiseonika, bez boje, mirisa i ukusa, lakši od vazduha. Jake je citotoksičnosti za živa bića, jer spada u grupu hemijskih zagušljivača i najvećih zagađivača vazduha. Oko 50% trovanja u svijetu otpada na trovanje ovim gasom. Nastaje u toku nepotpune oksidacije organskih materija. Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorijevanjem jedan su od najvećih zagađivača atmosfere ovim gasom (sa 1-14 vol%) zatim, slijede izduvni gasovi koji nastaju u toku proizvodnje gvožđa kao i gasovi pri sagorijevanju uglja u termoelektranama, i u procesu proizvodnje u rafinerijama nafte i hemijskoj industriji. Ugljen monoksid, unijet u organizam (sa udahnutim vazduhom u plućima) izaziva u organizmu opštu hipoksiju (glad za kiseonikom) jer ima jak afinitet za hemoglobin crvenih krvnih zrnaca. Istiskujući kiseonik iz receptora crvenih krvnih zrnaca on u njima formira ireverzibilnu vezu, (stvaranjem karbonil jedinjenja) koji ograničava transport i iskorišćenje kiseonika u tkivima. Njegov toksični efekat nastaje veoma brzo čak i pri izuzetno malim koncentracijama. Smrtna doza za ljude iznosi 1000-2000 ppm (0,1-0,2 %) pri udisanju gasa od 30 min. Kod visokih koncentracija ugljen monoksida u udahnutom vazduhu smrt može nastati u vremenu od 1-2 minuta. Maksimalna dozvoljena doza ugljen monoksida (MDK) u industriji iznosi 50 ppm (0,005 %) za ekspoziciju do 8 časova.

U sledećoj tabeli dati su nivoi CO i njegovi efekti po zdravlje:

	2 minuta	5 minuta	15 minuta	40 minuta	120 minuta
200 PPM					Glavobolja
400 PPM				Glavobolja	Vrtoglavica
800 PPM			Glavobolja	Vrtoglavica	Nesvijest
1600 PPM		Glavobolja	Vrtoglavica	Nesvijest	Smrt
3200 PPM	Glavobolja	Vrtoglavica	Nesvijest	Smrt	
6400 PPM	Vrtoglavica	Nesvijest	Smrt		
12800 PPM	Nesvijest	Smrt			

Ugljen monoksid se vezuje za hemoglobin u krvotoku i zamjenjuje kiseonik. Brže od 100 puta se vezuje za hemoglobin nego kiseonik. U normalnom slučaju, nakon što se ćelija nahrani kiseonikom, tijelo pumpa plavu krv u pluća i kada se ona napune kiseonikom, krv postaje crvena. Hemoglobin koji je izložen uticaju CO postaje carboxyhemoglobin i roze je boje. Trovanje nastaje udisanjem CO i pojačava se krvotoku sve dok hemoglobin nije više u mogućnosti da prenosi kiseonik, pa žrtva umire usled nedostatka kiseonika. Srce ubrzava svoj rad pokušavajući da na taj način nadoknadi nedostatak kiseonika, pa se može prouzrokovati i srčani napad.

Postoje mnoge druge kratkoročne i dugoročne posledice ako osoba preživi trovanje ugljen monoksidom. Obično se javlja glavobolja, mučnina i povraćanje, bol i vrtoglavica. Mogu se javiti i smetnje pri pamćenju, praćene problemima u koncentraciji, pokretljivosti i kratkom gubitku pamćenja.

Ponekad se javljaju i emotivni poremećaji (emotivno/psihički efekti) kao na primer nervoza, bijes, depresija. Izlaganje organizma CO, takođe, može da dovede do fizičkih poremećaja, kao što su oštećenje vida, sluha, koordinacije, govora, gubitak apetita i mnogi neurološki poremećaji kao što su paraliza i nervoza.

### Sistemi za detekciju ugljen monoksida (CO)

GE Security sistem za detekciju ugljen monoksida (CO) je idealno rješenje za detekciju opasnog nivoa CO gasa na parkiralištima ili na drugim zatvorenim prostorima gdje nivo CO gasa mora biti nadgledan i efikasno kontrolisan. Sistem za detekciju je baziran na analizi poliatomskog molekula gasa u vazduhu i koristi brzo djelovanje (ispod 10 sekundi) SnO<sub>2</sub> metal oksidnog poluprovodnika(SO<sub>2</sub>) smještenog u glavi detektora. CO nivoi se šalju i prikazuju na kontrolnom panelu i alarmni relej aktivira se automatski kada korisnik definiše CO nivo koji će se detektovati.

Predloženi sistem je zasnovan na centralama KM300 serije. Sistem je dizajniran za objekte u kojima se koncentracija ugljen monoksida može pojaviti i postoji potreba za njenom efektivnom kontrolom. Kontrolni paneli serije KM300 mogu podržavati od 1 do 4 nadgledane zone detekcije koristeći CO detektore tipa KM170 i KMD300. Kontrolni paneli KM300 Serije su u saglasnosti sa UNE 23-301-88, CE, WEEE i RoHS standardima.

Centralni uređaj za detekciju gasa CO je tipa Kilsen KM301 i sastoji se od jedne zone. Uređaj se postavlja u tehničkoj prostoriji, na nivou suterena na visini 1,5m od poda. Centrala se napaja sa 220V iz energetskog ormara opšte potrošnje preko posebnog osigurača, ili rezervnih akumulatorskih baterija u slučaju nestanka glavnog napajanja.

Centrala je sledećih karakteristika: Centrala za detekciju CO gasa sa jednom zonom Max. 15 detektora (KMD300, KM170) po zoni. Dva relejna izlaza za ventilaciju i jedan za alarm

(5A/30VDC, 8A/250VAC) sa mogućnošću podešavanja pragova okidanja. Signalizacija statusa preko LED lampica. Jednostavna instalacija, puštanje u rad i rukovanje. Mjerni opseg 0-300ppm.



KM301

Karakteristike:

- Broj detektora po zoni: 15
- Dimenzije 297x307x109mm
- Površina pokrivanja od 300 - 4500m<sup>2</sup>.
- Napajanje 230VAC
- Potrošnja 95W

Predloženi detektor za detekciju gasa CO je tipa Kilsen KMD300. Uređaj se montira na zidu, na visini 1,3m od poda. Detektor je sledećih karakteristika: detektor CO na bazi mikrokontrolera, kontinualno merenje i dojava koncentracije CO, preko trožilnog BUS-a do centrale. Ne zahteva prethodnu kalibraciju rezolucija 1ppm manje od 5% greške, odziv 10s, elektromehanički senzor, LED lampica u dve boje za signalizaciju stanja. Dizajn je u skladu i ispunjava zahtjeve UN 23-301-88 standarda.



KMD300

Karakteristike:

- Površina pokrivanja(max.) 300m<sup>2</sup>.
- Radni napon 10-20V
- Dimenzije 62 x Φ124mm
- Težina 300g
- IP42 zaštita
- Napajanje mirna struja 6mA alarmna struja 15mA
- Radna temperatura -10°C to +40°C
- Zaštita IP42

Predloženi upozoravajući svetlosni pano je tipa GlobalFire GRP26-03. Uređaj se montira na plafonu u prostoru garaže. Upozoravajući svetlosni pano je sledećih karakteristika: Mala potrošnja, koristi LED tehnologiju. U sebi ima integrisanu zujalicu jačine 90 dB. Standardno se isporučuje sa 3 nalepnice..



GRP26-03

Karakteristike:

- Mala potrošnja, koristi LED tehnologiju
- U sebi ima integrisanu zujalicu jačine 90 dB
- Standardno se isporučuje sa 3 nalepnice
- Podržava 20-30Vdc
- Potrošnja 1.7W
- Dimenzije 31/12/4cm

Princip rada:

- Nadgledanje: modul na displeju prikazuje najveći nivo koncentracije koji je izmjeren u zoni
- Ventilacija: aktivira se relejni izlaz za ventilaciju(100ppm) i odgovarajuća svjetlosna indikacija
- Alarm: kad je dostignut podešeni nivo alarma(250ppm), i nakon kratkog perioda verifikacije, aktivira se relejni izlaz alarm, i odgovarajuća svjetlosna i zvučna signalizacija
- Greška: u slučaju pojave greške u sistemu, aktivira se odgovarajuća svjetlosna i zvučna signalizacija.

**Moduli signaliziraju sledeće greške u radu:**

- greška u nadgledanju
- greška senzora
- nizak napon linije
- nedostaje detektor
- velika potrošnja struje

Za povezivanje detekotra na centralu predviđen je bezhalogeni kabl LiHCH 3x2.5mm<sup>2</sup>, za povezivanje sv. panoa i sirena predviđen je NHXHX 3x1,5mm<sup>2</sup>. Pomenuti kablovi se polažu na kablovskim regalima ili u zaštitnim instalacionim cijevima fiksiranim obujmnicama za zid/tavanicu. Na mjestima promjene pravca i grananja instalacije predviđene su razvodne kutije 100x100mm i Ø78mm.

Za povezivanje upozoravajućih svjetlosnih panoa i sirena predviđen je bezhalogeni kabl NHXHX 3x1.5 mm<sup>2</sup>. Povezuju se redno, direktno na centralu.



LiHCH 3x1,5 mm<sup>2</sup>

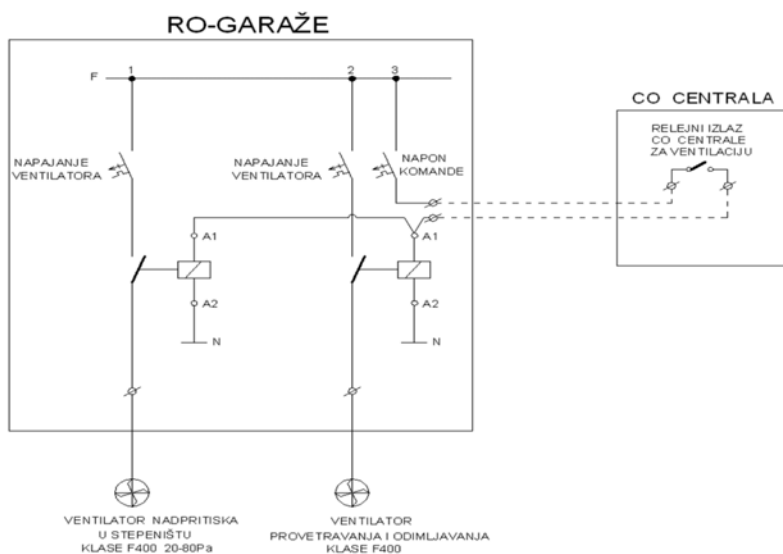
- finožični bakarni provodnik, klasa 5, prema DIN VDE 0295
- izolacija: sporo goriva - na bazi poliolefina ili odgovarajućeg sintetičkog polimera.
- nazivni napon: 250 V
- ispitni napon: 1500 V

Na sledećim slikama dati su primjeri instalacije sistema detekcije gasa CO sa 3 zone, kao i principijelna šema komande instalacije.



## RO-GARAŽE

Slika 1. Primjer sistema instalacije detekcije gasa CO sa 3 zone



Slika 2. Principijelna šema komande ventilacije

## 2.5. SPRINKLER INSTALACIJA

Objekat sportskog centra je spratnosti: P+4. Suteran je na koti -3.50 i u njemu su smješteni garaža, tehničke prostorije, ostave i komunikacije. Garaža ima kapacitet 54 parking mjesta (8 za osobe sa invaliditetom) ima dva ulaza i izlaza sa rampama nagiba 12%. Iz garaže je moguć pristup liftu I stepeništu koji vode do I sprata gdje su ulazi za gledaoce. Takođe za zaposlene postoji i drugi lift i stepenište sa kontrolom pristupa koji povezuju sve etaže objekta.

### ***OPIS INSTALACIJE***

Sprinkler instalacija spada među najefikasnije instalacije za gašenje požara. To je automatska stabilna instalacija za gašenje požara rasprskavajućim mlazom vode, koja u pripremnom položaju prije aktiviranja ima zatvorene mlaznice, koje se otvaraju na određenoj povišenoj temperaturi i na taj način započinje automatsko aktiviranje instalacije. Cjevovodi koji dovode vodu do mlaznica su pod stalnim pritiskom vode. Gašenje požara se vrši određenim brojem mlaznica, zavisno od brzine širenja požara.

Pored gašenja, pri aktiviranju sprinkler instalacije istovremeno vrši i dojavu požara davanjem alarmnog signala, jer je svaka sprinkler mlaznica istovremeno i termomaksimalni javljač požara.

### ***TIP INSTALACIJE***

Usvojena je mokra sprinkler instalacija sa vodom, jer u objektu koji se štiti ne postoji mogućnost zamrzavanja vode u cjevovodima. Prostorija za smještaj opreme obezbijedena je od niskih temperatura.

Cjevovodi mokre sprinkler instalacije su stalno napunjeni vodom pod pritiskom. Od trenutka aktiviranja instalacije, trenutno dolazi voda do mjesta gdje se pojavio požar.

### ***OSNOVNI ELEMENTI INSTALACIJE***

Sprinkler instalacija se sastoji od sledećih elemenata:

- pumpno postrojenje za povišenje pritiska u instalaciji (1 radna pumpa + 1 rezervna pumpa + džokej pumpa za održavanje pritiska u instalaciji u režimu bez požara);
- mokri sprinkler alarmni ventil,
- cijevna mreža na kojoj su postavljene sprinkler mlaznice,
- sprinkler mlaznica – stojeća, viseća,
- dovodni cjevovod,
- ostala prateća armatura.

### ***SPRINKLER PODSTANICA***

Sprinkler ventilna stanica se nalaze u garaži na etaži suterena.

U ovoj prostorijama se nalaze mokri sprinkler ventili (dva komada za OH1 i OH2) sa pratećom armaturom, sprinkler pumpa, bazen za potapanje radnog kola pumpe, grijalica. Ove prostorije su obezbijedene od niskih temperatura, a svaka prostorija predstavlja poseban požarni sektor otporan na požar 120 minuta (vrata samozatvarajuća otporna na požar 90 minuta).

#### ***Signali od ovalnih zasuna***

Mikroprekidači na ovim ovalnim zasunima treba da daju, u okviru sistema za nadzor i upravljanje ili sistema za dojavu požara, signal ako ventil nije u odgovarajućem položaju.

#### ***Signal presostata mokrog sprinkler ventila***

Presostat sprinkler ventila daje signal da je podignuta klapna mokrog sprinkler ventila. Ovakav signal znači moguć požar jer klapna sprinkler ventila može biti malo otvorena usled zaglavlivanja klapne sprinkler ventila. Zbog mogućnosti da se desi takva situacija, ovaj signal se šalje sistemu za nadzor i upravljanje. Ovaj signal treba da indukuje interni alarm u prostoriji sistema za nadzor i upravljanje. Akcije koje moraju uslijediti moraju biti adekvatne za stanje požara, ali bez izvršnih funkcija protivpožarne centrale (primjer: obaranje protivpožarnih klapni).

#### ***Signali indikatora protoka***

Indikator protoka je uređaj koji usled kretanja vode kroz cijev (u jednom smjeru) daje kontakt koji se prenosi ka protivpožarnoj centrali. Ovakav signal se tretira kao siguran požar. Izvršne funkcije protivpožarne centrale moraju biti adekvatne stanju požara.



Indikator protoka se nalazi na horizontalnom dijelu cjevovoda, i to na dovodnom cjevovodu iz sprinkler ventilske stanice.

#### ***Priključak za vatrogasno vozilo***

Priključak za vatrogasno vozilo je priključak koji se nalazi na fasadi objekta i on je još jedna mjera sigurnosti, koja omogućava da se vatrogasno vozilo priključi na sprinkler sistem i da na taj način gasi požar. Ova dodatna mjera sigurnosti je predviđena u slučaju da u gradskom vodovodu nema vode da bi se dopunjavao rezervoar.

#### ***Alarmna mokra sprinkler stanica***

Alarmna mokra sprinkler stanica sadrži nepovratnu klapnu koja je u zatvorenom položaju usled jednakih pritisaka uzvodno i nizvodno od klapne. Ovo uravnoteženje pritisaka se obavlja bajpasom klapne, preko koje se ovi pritisci izjednačuju. U slučaju požara, ampula sprinkler mlaznice puca. Pritisak iznad klapne (nizvodno) pada, omogućujući klapni da se otvori i propusti potrebnu količinu vode do sprinkler mlaznice. Detaljnije objašnjenje je dato tačkom 8. Način rada instalacije.

#### ***Hidrauličko alarmno zvono***

Hidrauličko alarmno zvono prilikom podizanja klapne sprinkler ventila, oslobađa se otvor ka hidrauličkom alarmnom zvonu koje usled proticanja vode daje alarm. Tehnološkom šemom je dat princip rada cijele instalacije sa svim svojim elementima.

## **2.6. INSTALACIJA VENTILACIJE I ODIMLJAVANJA GARAŽE**

Objekat sportskog centra je spratnosti: P+4. Suteran je na koti -3.50 i u njemu su smješteni garaža, tehničke prostorije, ostave i komunikacije. Garaža ima kapacitet 54 parking mjesta (8 za osobe sa invaliditetom) ima dva ulaza i izlaza sa rampama nagiba 12%. Iz garaže je moguć pristup liftu I stepeništu koji vode do I sprata gdje su ulazi za gledaoce. Takođe za zaposlene postoji i drugi lift i stepenište sa kontrolom pristupa koji povezuju sve etaže objekta.

Površina garaže je neto 1637.60 m<sup>2</sup>

Ulaz i izlaz automobila iz garaže je predviđen putem jedne dvije ulazno/izlazne rampe. Iz garaža podruma postoji izlaz u prostor objekta koji su protivpožarno u potpunosti definisan kao tampon zona.

Vrata prema garaži i stepenišnom prostoru u tampon zonama su vatrootporna 2h na temperaturi od 400 oC, sa mehanizmom za samozatvaranje definisana građevinskim projektom.

Predviđeni ventilacioni sistem za ventilaciju i odimljavanje podzemne garaže objekta za stanovanje, sastoji se od sistema S1 (ventilacija i odimljavanje garaže) i S2 ventilacija tampon zona. Prema "Pravilniku o tehničkim zahtjevima za zaštitu garaža za putničke automobile od požara i eksplozija" koji je objavljen u službenom listu Crne Gore br. 9/2012 od 10.2.2012 godine, garaža sa površinom većom od 1500 m<sup>2</sup> spada u velike garaže.

Razlikujemo sledeće slučajeve režima rada sistema za ventilaciju i odimljavanje podzemne garaže:

- Povremena ventilacija, je slučaj kada je predviđeno startovanje ventilatora putem vremenskog releja u određenim vremenskim intervalima i u tom slučaju je rad ventilatora na manjoj brzini. Vremenski relej je potrebno podesiti tako da se ventilator

uključuje kada se garaža najviše koristi a to su rani jutarnji časovi od 08-10 h i poslepodnevni časovi 15-18 h na svakih pola sata sa dužinom rada 5 min i prekidom rada od 23 do 06 časova ili prema nekom drugom vremenskom intervalu koji je moguće podesiti a u zavisnosti od frekvencije saobraćaja u garaži.

- Incidentna ventilacija je slučaj kada dolazi do prekoračenja dozvoljene koncentracije CO preko 50 i 100 ppm u garaži i u ovom slučaju je rad ventilatora na manjoj brzini, ukoliko su ventilatori isključeni.
- Incidentna situacija – odimljavanje je slučaj kada dolazi do povećanja koncentracije CO preko 250 ppm i pojave dima i požara i u ovom slučaju predviđen je rad ventilatora na većoj brzini.

### VENTILATORI ZA VENTILACIJU I ODIMLJAVANJE

Predviđeno je da se ventilacija i odimljavanje garaža vrši preko Jet ventilatora. Izbacivanje vazduha iz garaže vršiće se pomoću krovnog aksijalnog ventilatora potrebne vatrootpornosti od 400°C u trajanju od 120 min. Nadoknad je preko ulazno izlazne rampe

Pozicije svih ventilatora i otvora su prikazane u Grafičkoj dokumentaciji i usklađen su sa arhitekturom i građevinskim projektom.

Jet ventilatori se postavljaju pri plafonu garaže. Najniža kota ove instalacije nigdje ne prelazi minimalnu visinu od 2,2 m od gotovog poda garaže, što je dovoljno za nesmetanu montažu i ostalih instalacija (sprinkler sistem, el. kablova itd...). JET ventilatori usmjeravaju vazduh prema određenom dijelu garaže gdje se nalazi rešetka preko koje se vazduh uzisava pomoću centrifugalnih ventilatora izbacuje napolje. JET ventilatori su orijentisani tako da je minimalna vjerovatnoća da se pojave "mrtve zone" pri radu ventilatora u garaži.

Konačan raspored JET ventilatora odrediće se poslije izrade CFD analize koju radi izvodjač po narudzbi investitora

Aksijalni krovni ventilatori se nalazi pored objekta i njegova pozicija je usklađena sa arhitektonskim i građevinskim projektom a na najpovoljnijem mjestu. Ugrađeni su na ploči iznad garaž na betonskom postolju. Na otvoru u ploči stavlja se čelična mreža okna 15x15mm radi zaštite.

Šema funkcionalnosti svih ventilatora data je u Proračunskoj dokumentaciji i detaljno je definisan princip rada u posebnom projektu automatike.

### KARAKTERISTIKE VENTILATORA ZA VENTILACIJU I ODIMLJAVANJE

Odabrano su ventilatori sledećih tipova ili ekvivalentno:

Jet je ventilator sledećih karakteristika: Proizvođač: Casals ili ekvivalentno;

JFC

Jet ventilator za ventilaciju i odimljavanje

sledećih karakteristika:

proizvođač: "Casals" ili ekvivalentno;

Dvobrzinski jet ventilator F400

SYBILO 50N F400

Protok : 5800/2900 m<sup>3</sup>/h

Potisak : 50/13 N

Snaga motora : 1.1/0.18 kW

Napajanje : 400 V, 3ph, 50 Hz

Jet ventilatori ima potrebnu vatrootpornost od 400°C/120 min.

Krovni aksijalni ventilator za ventilaciju i odimljavanje

sledećih karakteristika:

DVA dvobrzinska aksijalna ventilatora F400

HMF 80 T4/T8 (A5:6) F400 2,2/0,55kW 4p 30°

Protok : 22000/11700 m<sup>3</sup>/h

Napor : 150/120 Pa

Snaga motora : 2.2/0.5 kW

Napajanje : 400 V, 3ph, 50 Hz

Težina

Ventilator ima potrebnu vatrootpornost od 400°C/120 min.

Za detkciju dima tj. ugljen monoksida uzeti su detektori i CO-MASTER sistem detekcije ugljen monoksida je dizajniran za upotrebu u garažama gde se CO može akumulirati.

Svaki modul zone omogućava da se poveže do 32 CO-SENS ili CO-SENS COMPACT detektora ugljen monoksida. Veza sa modulom se vrši preko 2 žice, detektori mogu biti raspoređeni na 2.000 metara dužine i svaki detektor pokriva 200 m<sup>2</sup>; Isto je prikazano u grafičkoj dokumentaciji

Snabdivanje garaže svježim vazduhom obezbeđuje se prirodnim strujanjem vazduha preko ulazno/izlazne rampe.

Nadpritisak vazduha u tampon zoni se ostvaruje ubacivanjem vazduha u prostor tampon zone. Sva vrata u tampon zoni su protivpožarna, vatrootporna 1,5h na temperaturi od 400 oC, sa mehanizmom za samozatvaranje definisana građevinskim projektom

Ventilator za stvaranje nadpritiska u tampon zoni se uključuje preko signala za dojavu požara i usklađen je sa projektom automatike i elektroenergetskih instalacija.

Izabrana je jedna rešetka za ubacivanje vazduha u tampon zonu: tip: AR-13/V-F 1225 x 525 mm, proizvođač Lindab IMP Klima, Slovenija

Na osnovu izračunate površine rasteretnog ventila, izabrana je nadpritisna klapna tip ARK2, proizvođača Trox, Austrija tip ARK2 800 x 345 mm

Za potrebnu količinu vazduha za stvaranje nadpritiska u svakoj tampon zoni izabran je ventilator:

RS 80-50 M3, proizvođač Systemair, Švedska - komplet sa odgovarajućom opremom, sa karakteristikama:

proizvod "Systemair", Švedska  
 protok vazduha  $Q_{rad} = 5700 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
 $H_{rad} = 157 \text{ Pa}$ ,  
 $N = 886 \text{ W}$ ,  
 $n = 1399 \text{ o/min}$ ,  
 $U = 380\text{-}415\text{V}$ ,  $I = 1,82 \text{ A}$ ,

### 3. GRAĐEVINSKI MATERIJALI - PONAŠANJE NA VISOKIM TEMPERATURAMA

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

Eksperimentalnim putem je utvrđeno da se u žarištu požara, u funkciji vremena, temperatura povećava prema vrijednostima datim u tabeli.

<i>Vrijeme od početka požara</i>	10 min	30min	60min	120min	240min
<i>Temperatura [C°]</i>	600	800	900	1000	1100

**Tabela 1.** Povećanje temperature u funkciji vremena u toku požara

U realnim uslovima u zavisnosti od brojnih parametara koji utiču na nastanak požara i njegovog daljeg razvoja, temperature se u manjoj ili većoj mjeri mogu razlikovati od datih.

Shodno standardu JUS-a U.J1.050, ponašanje građevinskih materijala u požaru, definiše se podjelom na sljedeće klase:

1. negorive – klasa A1 i
2. gorive, koji se dalje dijela na:
  - teško zapaljive – klasa B1 i
  - normalno zapaljive – klasa B2.

- **Negorivi građevinski materijali-klasa A1:** materijali koji pod uticajem visokih temperatura 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 temperature njihove legure koje se koriste u građevinarstvu.
- **Teško zapaljivi građevinski materijali-klasa B1:** 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-klasa B2:** 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.

Materijal	Primjena	Ponašanje	Približne Temper. (°C)
<b>Poliester</b>	pjena za tankozidne konstrukcije, držači vješalica za zavjese, radio, TV, kasete	kolaps, omekšava, topi se i teče	120 120 – 152 150 - 218
<b>Polietilen</b>	torbe, limovi, flaše, korpe, cijevi	naboran, mekša i topi se	120 120 - 152
<b>Polimetil, metalokrilat</b>	držači, poklopci, prozori, vrata	omekšava, mehurenje	139 – 200 273
<b>PVC</b>	kablovi, cijevi, kanali za cijevi, profili, držači, kućne stvari, igračke, flaše	razređuje se, dimi se i tamni, ugljeniše se	134 150 - 200 400 - 500
<b>Celuloza</b>	drvo, papir, pamuk	tamni	200 - 300
<b>Aluminijum i legure</b>	nepokretni predmeti, vrata, prozori	omekšava, topi se i deformiše	400 500
<b>Staklo</b>	zastakljene površine, flaše	omekšava, zaobljavanje ivica, viskozno tečenje	500 – 600 800
<b>Liveno gvožđe</b>	radijatori, cijevi	tope se i deformišu	1204 – 1200
<b>Bronza</b>	prozori, zvona na vratima, ukrasi	zaobljavanje ivica, deformacija	900 900 – 1340
<b>Boje</b>	-	kvarenje, uništavanje	134 273
<b>Drvo</b>	-	paljenje	240

Tabela 2. Ponašanje građevinskih materija i enterijera u toku požara

## OTPORNOST NA DEJSTVO POŽARA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

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.

Vatrootpornost ili otpornost pojedinih elemenata objekta na dejstvo požara predstavlja sposobnost očuvanja konstruktivne funkcije i sposobnost sprečavanja daljeg širenja požara za određeni vremenski period.

Faktori koji utiču na vatrootpornost elemenata objekta su:

- vrsta materijala i kvaliteta izrade,
- završne obrade,
- konstruktivne dimenzije,
- broj površina elemenata izloženih požaru,
- veličina opterećenja kod nosivih dijelova itd.

### 3.1. OTPORNOST NA DEJSTVO POŽARA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

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.

Vatrootpornost ili otpornost pojedinih elemenata objekta na dejstvo požara predstavlja sposobnost očuvanja konstruktivne funkcije i sposobnost sprečavanja daljeg širenja požara za određeni vremenski period.

Faktori koji utiču na vatrootpornost elemenata objekta su:

- vrsta materijala i kvaliteta izrade,
- završne obrade,
- konstruktivne dimenzije,
- broj površina elemenata izloženih požaru,
- veličina opterećenja kod nosivih dijelova itd.

Standardni stepen otpornosti prema požaru različitih vrsta konstrukcija određen je JUS U.J1.240 koji je dat u sledećoj tabeli:

<i>Vrsta Konstrukcije</i>	<i>Metod ispitivanja a JUS</i>	<i>Položaj</i>	<i>Stepen otpornosti prema od požaru el. Kon. Zgrada (h)</i>				
			<i>I (NO) neznatna</i>	<i>II (MO) mala</i>	<i>III (SO) srednja</i>	<i>IV (VO) Veća</i>	<i>V (WO) Velika</i>
Nosivi zid	U.J1.090	Unutar požarnih sektora	1/4	1/2	1,0	1½	2,0
Stub	U.J1.134		1/4	1/2	1,0	1½	2,0
Greda	U.J1.134		-	1/4	1/2	1,0	1½
Međuspratna konstrukcija	U.J1.110		-	1/4	1/2	1,0	1½
Nenoseći zid	U.J1.090		-	1/4	1/2	1/2	1,0
Krovna konstrukcija			-	1/4	1/2	1/2	1,0
Zid	U.J1.110	Na granici požarnog sektora	1/4	1,0	1,5	2,0	3,0
Međus. Konstrukcija	U.J1.110		1/4	1/2	1,0	1½	2,0
Vrata <3,5m²	U.J1.160		1/4	1/4	1/2	1,0	1½
Vrata >3,5m²	U.J1.160		1/4	1/2	1,0	1½	2,0
Evakuac. Put			negor. mat.	1/2	1/2	1,0	1½
Fasadni zid	U.J1.092	Spoljna konstruk.	-	1/2	1/2	1,0	1,0
Krovni Pokrivač	U.J1.152		-	1/4	1/2	3/4	1,0

**Tabela 3.** Standardni stepen otpornosti prema požaru različitih vrsta konstrukcij

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 JUS U.J1.070 ("Sl.list. SRJ" br. 20/94). Shodno tome, vrijeme otpornosti na dejstvo požara konstrukcije u cjelini, predstavlja vrijeme u minutima za koje je obezbijeđeno ispunjenje gornjih zahtjeva.

### 3.2. KLASIFIKACIJA ZGRADA PREMA NAMENI, IZDVOJENOSTI I VISINI

Prema normi "Tehničkih preporuka za građevinske tehničke mjere zaštite od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada" JUS TP 21 (od 2003 godine), predmetni objekat prema:

- **Klasifikaciji zgrada prema namjeni, izdvojenosti i visini** (tačka 4), spada u izdvojene javne zgrade, visine od 8 do 15 m, (I)2),
- **Klasifikaciji zgrada prema broju lica koja borave u zgradi, P i površini požarnog sektora, A** (tačka 5, tabela 1), spada u P4, a  $A < 1600 \text{ m}^2$ .
- **Stepenu otpornosti zgrada prema požaru**, (tačka 8, tabela 2), na osnovu predhodnih stavki predmetni objekat spada u IV klasu otpornosti prema požaru.

Vrsta konstrukcije	Položaj	Agregat	Debljina[cm]	Stepen otporn. Prema požaru [h]
Nosivi zid	Unutar požarnih sektora	ab, blok opeka	20	2
Stub		ab	20x20	2
Greda				
Međuspr. Konstr.		ab	16	2
Nenoseći zid		Blok opeka	12	1
Krovnna konstr.		drvena + ab	/	1/2
Zid	Na granici požarnog sektora	Blok opeka	12	1
Međuspr. Konstr.		ab	16	2
Vrata $< 3,5 \text{ m}^2$		-	/	1 1/2
Vrata $> 3,5 \text{ m}^2$		-	/	-
Evakuacioni put		--	-	-
Fasadni zid	Spoljna konstrukcija	Blok opeka	20	2
Krovni pokrivač		ab	12	1

**Tabela 4.** *Stepen otpornosti prema požaru različitih vrsta konstrukcija predmetnog objekta*

Zadatak analize stepena otpornosti objekta jeste utvrđivanje stepena požarne otpornosti objekta u cjelini, na osnovu već određenih vatrootpornosti elemenata objekta, a shodno važećim propisima.

U skladu sa propisima, stepen požarne otpornosti objekta se mora definisati na bazi najmanje vatrootpornosti elemenata objekta.

**Analizirajući vatrootpornosti elemenata građevinske konstrukcije Tabela 4. predmetni objekat ima V stepen otpornosti, tj. pripada objektima velike otpornosti prema dejstvu požara (JUS U.1.240) i time zadovoljava postavljene uslove iz kategorizacije objekta.**

### 3.3. POŽARNO OPTEREĆENJE

Veličina požarnog opterećenja utiče na vrijeme trajanja požara, pa se proračunom ove vrijednosti može odrediti potrebna vatrootpornost elemenata objekta. Pod požarnim opterećenjem ( $q_n$ ), podrazumijeva se ukupna količina toplotne energije koja će se osloboditi pri sagorijevanju svih zapaljivih materijala prisutnih u prostoriji i onih materijala koji su ugrađeni u njene građevinske konstrukcije.

Izračunavanje požarnog opterećenja vrši se sledećim izrazom:

$$q_n = \frac{\sum (M_i \times H_{ul} \times m_i \times \Psi_i)}{A} \quad [\text{MJ}/\text{m}^2]$$

gdje je:

$M_i$  – masa pojedinačnog gorivog materijala, (kg),

$H_{ul}$  – energetska vrijednost pojedinih gorivih materijala, ( $\text{MJ}/\text{m}^3$ ),

$m_i$  – faktor sagorijevanja pojedinih gorivih materijala, (na osnovu JUS U.J1.054),

$\psi_i$  – kombinovana dopunska vrijednost ( $\psi_i=1$  za nezaštićene materijale), i

$A$  – proračunska površina požarnog sektora, ( $\text{m}^2$ ).

Veličina požarnog opterećenja, klasa opasnosti, zadimljavanje i korozio pare shodno namjeni predmetnog objekta, usvaja se na osnovu Zbirke propisa iz oblasti zaštite od požara i eksplozije, Knjiga II, V grupa, prilog 2.

Javni poslovni prostor -  $335 \text{ MJ}/\text{m}^2$ , V klasa opasnosti, sa zadimljavanjem i bez korozije. Standardom JUS U.J1.030 („Sl.list. SFRJ“ br. 36/76), određene su tri grupe specifičnih požarnih opterećenja i to:

- nisko požarno opterećenje do  $1 \text{ GJ}/\text{m}^2$ ,
- srednje požarno opterećenje od 1 do  $2 \text{ GJ}/\text{m}^2$  i
- visoko požarno opterećenje preko  $2 \text{ GJ}/\text{m}^2$ .

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, što iznosi:

- Bazenski dio objekta,  $335 \text{ MJ}/\text{m}^2$ , III klasa opasnosti, bez zadimljavanja i bez korozije,
- Sportska sala i objekti sa raznim sadržajem,  $335 \text{ MJ}/\text{m}^2$ , III klasa opasnosti, bez zadimljavanja i bez korozije,
- Podzemna garaža,  $209 \text{ MJ}/\text{m}^2$ , II klasa opasnosti, sa zadimljavanjem i bez korozije

**S obzirom na ugrađeni materijal i namjenu predmetni objekat ima specifično požarno opterećenje manje od  $1 \text{ GJ}/\text{m}^2$ , pa se svrstava u objekat niskog požarnog opterećenja (JUS U.J1.030).**

### 3.4. POŽARNI SEGMENTI I SEKTORI

Jedna od najefikasnijih metoda zaštite od požara poslovnih objekata je formiranje požarnih segmenata i sektora. Ova mjera se smatra obaveznom kod projektovanja, imajući u vidu da se sa njom rješavaju mnoga pitanja vezana za zaštitu od požara ne samo objekta, nego i osoba koji u njemu borave. Požarni segment konstrukciono i funkcionalno čini jednu građevinsku cjelinu koja je i požarno izdvojena od drugih djelova zgrade konstrukcijama otpornim prema požaru. 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



djelova objekta, konstruktivnim djelovima građevinske konstrukcije, sa potrebnim stepenom otpornosti prema požaru.

Imajući u vidu raspored prostorija i komunikacija u predmetnom objektu, isti predstavlja više požarnih sektora koji konstrukciono i funkcionalno čine posebnu građevinsku cjelinu koji su i požarno izdvojeni, prikazan je u tabeli 6:

**Tabela 6.** *Pripadajući prostor i površine požarnih sektora*

R.Br.	Pripadajući prostori požarnih sektora	Površine [m <sup>2</sup> ]-neto
PS1	Ostava II	24,68
PS2	Garaža	1.637,60
PS3	Ostava I	24,68
PS4	Igralište	1.255,61
PS4	Bazen	802,00
PS5	Ostatak objekta	1.705,43

Granice požarnih sektora po horizontali čine međuspratne tavanice, a po vertikalni zidne površine i PP-arna i PD-imna vrata stepena otpornosti na požar od 90 minuta. Omeđeni prostor požarnog sektora urađen je od negorivog građevinskog materijala, potrebne otpornosti na dejstvo požara. Sa aspekta zaštite od požara idealno bi bilo da granice požarnih sektora nemaju nikakvih otvora ni propusta, tj. da su homogeni i kompaktni po cijeloj svojoj površini. Međutim, arhitektonski uslovi zahtijevaju da se u takvim zidovima ugrađuju otvori (vrata), a upravo je to pogodno mjesto za širenje eventualnog požara kako po horizontali tako i po vertikalni objekta. Iz tih razloga, kako međuspratne konstrukcije i zidovi moraju zadovoljiti potrebnu otpornost na dejstvo požara, tako i vrata, potpune klasifikacije, shodno EN 13501-1:2010, EN 13501-2:2010, EN 13501-3:2008 ili SRPS U.J1.240 Tipovi konstrukcija.

#### 4. EVAKUACIJA

Evakuacija podrazumijeva prinudno napuštanje osoba sa ugroženog mjesta objekta u kome je došlo do akcidentne situacije – požara ili druge opasnosti u bezbjednu zonu, korišćenjem planiranih evakuacionih puteva i izlaza. Planirani put za evakuaciju iz objekta treba da je najkraći i najbezbjedniji. Osnovni element koji određuje efikasnu evakuaciju iz objekta je vrijeme za koje se ona može izvršiti.

Opštim preventivnim mjerama mogu se smatrati i one mjere koje se odnose na brzo napuštanje zgrade u slučaju požara 49d r brzo spašavanje, a naročito je od značaja za određivanje načina i puta evakuacije bitna namjena objekta, lokacija zgrade, prolazi, hodnici, izlazi, stepeništa itd.

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 49d r. Bezbjedno mjesto za zgrade 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 49d r.) 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 50d r. Ako ima više PI sličnog tipa prolaza, oni mogu da budu alternativni (API) samo ako su dovoljno razmaknuti da ne budu istovremeno zadimljeni (izlazi iz bioskopa, pozorišta, sportske hale 50d r.).
- 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. hol.
- KRAJNJI 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 Tehničkoj preporuci za zaštitu od požara stambenih, poslovnih i javnih zgrada JUS TP 21., od 2003. god., proces evakuacije se definiše sljedećim parametrima:

- VRIJEME PRIPREME ZA EVAKUACIJU je vrijeme od trenutka kada osobe koje će se evakuisati sazna da je nastao požar koji bi mogao da ugrozi život, pa do trenutka napuštanja prostorije boravka (vrijeme u kojem lica ocenjuju opravdanost evakuacije, traže svoje članove porodice, kućne ljubimce, vrijedne stvari i ostalo što namjeravaju da ponesu). Za potrebe projektovanja usvaja se
  - za stambene objekte, najmanje 10. min.,
  - za poslovne objekte, najmanje 5. min., i
  - za javne objekte najmanje 3. min., (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. Brzina kretanja pri evakuaciji se smanjuje usled grupisanja pred suženjem koridora (vrata), skretanjem koridora, stepenište itd. Projektovana brzina ometanog kretanja predstavlja proizvod brzine neometanog kretanja i faktora usporavanja  $u$ :

$$V_{om} = u \times V_o \quad (4)$$

gdje se za  $u$  usvajaju sledeće 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 sek

za svakih 10. osoba.

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

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

- **ETAPE EVAKUACIJE**, osoba se dijeli na IV faze, a to su:
  - **I ETAPA** – od polaznog mjesta (PM) do prvog izlaza (PI);
  - **II ETAPA** – od prvog izlaza (PI) do etažnog izlaza (EI);
  - **III ETAPA** – od etažnog izlaza (EI) do krajnog izlaza (KI);
  - **IV ETAPA** – od krajnog izlaza (KI) do bezbjednog mjesta (BM).

Kretanje osoba u I etapi evakuacije kod stambenih, poslovnih i javnih objekata, projektovano da se završi je na vrijeme od 30. sek. Dok vrijeme I etape, je mnogo veće kod za objekte gdje je prisutan veći broj osoba, kao što su (bioskopi, pozorišta, amfiteatri, sportskim dvoranama itd.),

Kretanje osoba u II etapi evakuacije treba da se završi za manje od 60 sek., a u III etapi za manje od 180 sek.

- **Koridori za evakuaciju**, treba 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 širina stepeništa takođe ne treba da bude manja od 1. m, odnosno 1,2. m (ako je za požarni segment to jedino stepenište). Potrebna širina zavisi od broja lica koja treba da se evakuišu na tom koridoru za evakuaciju.
- **Putevi za evakuaciju**, do prvog izlaza put evakuacije treba da budu dovoljno kratki, da se evakuacij iz ovog dijela ugroženog prostora ostvari pre nego što nastane duže direktno izlaganje osoba požaru.

Radi izbegavanja situacije u kojoj je prvi izlaz zaprečen, u većim prostorijama se predviđa određeni broj alternativnih prvih izlaza i dužina puteva evakuacije do njih 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 prostorije u kojoj ulaz jedna osoba je 0,62. m, za prostoriju sa dvije osobe 0,72. m, a za više od dvije osobe 0,82. m.

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

Visina vrata na svim koridorima za evakuaciju najmanje je 200. cm, a u javnim zgradama najmanje 205. cm.

Za prostorije u kojima boravi više od 50., a manje od 100. osoba, primenjuju se dvokrilna vrata ili dvoje vrata dovoljno razdvojena.

Za prostorije u kojima boravi više od 100. osoba primenjuje se više dvokrilnih i/iii jednokrilnih vrata. Prvi i etažni izlaz ne smijueju da budu u vidu kliznih ili obrtnih vrata. Stepeništa u zgradama treba da imaju prave krake, zbog potrebe preticanja i mimoilaženja.

Stepenište i pod gledališta u stadionima i sportskim, koncertnim i sličnim dvoranama ne treba da imaju nagib veći od 40°.

- **Proračun vremena evakuacije** ( $t_{uk}$ )-ugroženih osoba za najnepovoljniji slučaj, računa se na osnovu sljedećih kriterijuma: ukupan broj osoba koje treba evakuisati, njihova zbijenost po jedinici površine, oblik evakuacionog puta (ravan, uz i niz stepenice), dužina i širina evakuacionog puta, broj i veličine izlaznih otvora, a najnepovoljniji slučaj za predmetni objekat je:

- predviđen maksimalan broj osoba koji se može naći u objektu, u trenutku izbijanja požara- 450;
- maksimalna dužina evakuacionog puta-25 m i niz stepenice 54 m
- ukupna širina izlaznih vrata - 3,2 m.

Na osnovu ovih parametara, ukupno vrijeme evakuacije, izvodi se po obrascu:

$$t_{uk} = \frac{P}{B_l \times F_p} + \frac{L_h}{V} \quad [s]=124,87 \text{ s} + \text{pripremno vrijeme}$$

gdje je:

- $P$  ukupan broj osoba koje se moraju evakuisati [bezdimenziona veličina]-150,
- $B_l$  ukupna širina izlaza – vrata 3,2 [m],
- $F_p$  - specifična propusna moć -60 (osoba/m-min)
- $L_h$  najveća dužina puta evakuacije - 79 [m] i
- $V$  brzina izlaska osoba kroz vrata 0,8 [m/s]



**Zaključak: Vrijeme evakuacije iz predmetnog objekta ne predstavlja poseban problem sa aspekta zaštite od požara. Na to ukazuju: namjena objekta, broj korisnika prostora, vrijeme i dužinu puta napuštanja i širinu izlaza ka otvorenom prostoru.**

## 5. HIDRANTSKA MREŽA

U cilju preventivne zaštite od požara u objektu, predviđena je hidrantska mreža. Hidrantska mreža je projektovana odvojeno od sanitarne sa zasebnim kontrolnim mjerenjem utroška potrošene vode.

Za zaštitu objekta od požara projektovana je unutrašnja i spoljašnja protivpožarna hidrantska mreža. Dimenzionisanje mreže izvršeno je u skladu sa pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara.

Nakon sprovedenog proračuna usvojen je unutrašnji prečnik cijevi za hidrantsku mrežu DN 65mm. Unutrašnja hidrantska mreža se vodom napaja preko posebnog priključka (vodomjera), kojom će se vodom napajati hidranti na svakoj etaži. Hidrantska mreža u objektu je cjelosti predviđena od pocinčanih navojnih cijevi profila Ø 50 mm (2"). Za pričvršćivanje cijevi za zidove i međuspratne konstrukcije koristiti čelične obujmice, kuke i držači sa gumenim podmetačima. Cijevi za unutrašnju hidrantsku mrežu treba postaviti tako da budu zaštićene od mehaničkog oštećenja, a izolovati ih paronepropusnim plaštom od sintetičkog kaučuka debljine 9 mm sa lijepljenjem i obradom svih spojeva samoljepljivom trakom. Na svakom spratu se ugrađuju nazidni ili uzidni hidrantski ormari. U hidrantski ormar postavlja se

vatrogasno crijevo nazivnog prečnika 52 mm sa mlaznicom prečnika 12 mm. Ventil u hidrantskom ormaru postavlja se na visinu 1,5 m od poda.

Unutrašnja hidrantska mreža mora uvijek biti pod pritiskom. Pritisak na najvišem spratu objekta treba da iznosi min. 2,5 bara, pri odgovarajućem protoku.

**U prostoru garaže I suterenskom dijelu objekta je predviđeno ukupno 4 hidranata, kako je prikazano u grafičkom dijelu, na prizemlju su predviđena 4 hidranta, dok su u ostatku nadzemnog dijela objekta predviđena po 1 hidranta na svakom spratu(I,II,III) I na IV spratu nema hidrantskih ormara.**

**U dvorištu objekta su predviđena još dva nadzemna spoljna hidranta.**

Hidranti ostvaruju protok od 2.5 l/s. Mlaz vode (5m) i crijevo (15m) imaju ukupni domet 20 m, i pokrivata u cjelosti jednu etažu objekta.

Unutrašnja hidrantska mreža je projektovana od čelično-navojnih pocinkovanih cijevi.

U hidrantski ormar postavlja se vatrogasno crijevo nazivnog prečnika 52 mm sa mlaznicom prečnika 12 mm. Ventil u hidrantskom ormaru postavlja se na visinu 1,5 m od poda.

r.br.	Nivo	Hidrantska mjesta
1.	GARAŽA	2
2.	SUTEREN	2
3.	PRIZEMLJE	4
4.	SPR I	1
5.	SPR II	1
6.	SPR III	1
7.	SPOLJAŠNJI	2

Potrebno je da pritisak vode iznosi minimum 2,5 bara, pri protoku od 5 l/s za objekte do visine 22 m, shodno pravilnikom o tehničkim normativima za projektovanje vanjske i unutrašnje hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. list SFRJ“ br. 30/91). Hidrantska mreža sadrži limeni hidrantski ormar u kome se nalazi: jedno crijevo prečnika Ø 52 mm, dužine 15 m, univerzalna mlaznica (za puni i raspršeni mlaz), ventil za otvaranje i zatvaranje dovoda vode, i ključ za stezanje spojnica .

Na hidrantskom ormaru postavlja se oznaka latiničnim slovom “H”. Oni se postavljaju ili ukopavaju u zidu na visini od 1,50 m, od nivoa podne površine, kako bi se trenutno mogli aktivirati u slučaju potrebe. Raspoređuju se tako da ne ometaju evakuaciju. Mlaz vode (5m) i crijevo (15m) imaju ukupni domet 20 m, i pokrivata svaku tačku u objektu.

## 6. KLASA 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 53d r53ard 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:



**Klasa A:** požari čvrstih zapaljivih materijala (sa stvaranjem plamena i žara – drvo, papir, tekstil, ugalj 54d r.). Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:

- voda, sa ili bez dodatka za snižavanje tačke smrzavanja,
- pjena (hemijsko-vazdušna i laka) i
- specijalni prah za gašenje požara sa žarom.



**Klasa B:** požari zapaljivih tečnosti (bez žara – benzin, petrolej, ulja, masti, lekovi, smola i sl.). Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:

- pjena (hemijsko-vazdušna i laka),
- prah bez natrijumbikarbonata i na bazi kalijumhidrokarbonata,
- specijalni prah i
- ugljen dioksid.



**Klasa C:** požari zapaljivih gasova (gradski gas, metan, acetilen, propan, butan i dr.). Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:

- prah na bazi natrijumbikarbonata i kalijumhidrokarbonata,
- specijalni prah i
- ugljen dioksid – gas.



**Klasa D:** požari zapaljivih metala (aluminijum, magnezijum i njihove legure, natrijum, kalijum 54d r.). Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:

- specijalni prah, sa posebnom dozvolom,
- poseban prah za gašenje
- materije koje nijesu sredstva za gašenje (suv pijesak, opiljci od sivog liva).



**KLASA F** – obuhvata požare zapaljivih ulja i masti [sagorijevaju plamenom]. Sredstva za njihovo gašenje mogu biti:

- sapunasta pjena,
- vatrogasna deka ili vlažni prekrivači.

Imajući u vidu namjenu objekta, u slučaju požara, mogu se očekivati požari klase A, B, D, F i električnih instalacija.

## 6.1. SREDSTVA ZA GAŠENJE POŽARA

Sredstvo za gašenje požara su materije (tečne, čvrste i gasovite) koje se izbcaju 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 materiala. 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 nebi 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 gasipca.

▪ **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:

- prah na bazi natrijumbikarbonata i

Obrazovanje oblaka vrši se sa vatrogasnim aparatom i pogonskim gasom. Nakon dobijanja pogonskog oblaka, prah se usmjerava na prostor požara-plamena. Osnovno dejstvo gašenja prahom je heterogena inhibicija (negativna kataliza), homogenih reakcija oksidacije. Sam izraz inhibicija predstavlja sprečavanje, kao što kod procesa sagorijevanja postoje materije katalizatori (materije koje ubrzavaju sagorijevanje), tako kod praha postoji osobina negativne katalize, odnosno praha kao spoljašnje čvrste materije, vrši se prekidanje hemijske reakcije sagorijevanja.

Ovaj proces se odvija tako što čestice praha obrazuju oblak i ostvaruju kontakt sa radikalima kao nosiocima hemijske reakcije sagorijevanja. Adsorpcija radikala hvata se na površini čestice praha, i na taj način se prekida lanac hemijske reakcije. Kod ovog procesa je važna je veličina i oblik čestice praha, kao i njegovo turbulentno kretanje. Kada se veličina čestice smanjuje povećava se efekat gašenja i obratno. Drugi efekat gašenja prahom, sastoji se u tome da se oblak kada je gustina čestica u oblaku dovoljno velika, javlja se kao prepreka plamenu kako prostorno tako i svojim raspadanjem čestica. Uslov za prostorno dejstvo oblaka jeste da njegova gustina bude tolika, da maksimalno rastojanje čestica bude manje od rastojanja čestica gasova ili para koje se gase.

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

Formiranje ovih slojeva na nekim skupim i osjetljivim uređajima nije preporučljivo i gašenje prahom se smatra nedostatkom, imajući u vidu da se prah lijepi za instalaciju i opremu, te ga je nakon požara teško ukloniti, pa se iz tog razloga prah za njihovo gašenje izbjegava.

Princip rada svih ručnih aparata sa prahom jeste da se prah u dovoljnoj količini u jedinici vremena i na dovoljnom rastojanju izbacuje iz posude. Za to se mora upotrijebiti pogonski gas koji će izvršiti ovu funkciju, a to je obično  $\text{CO}_2$ , ili neki inertni gas.

## 6.2. 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 prevoznici 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 objekta,
- 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:

- aparat za gašenje požara suvim prahom, oznake S,
- aparat za gašenje požara suvim prahom, oznake CO<sub>2</sub>.

**Tabela 4.** Karakteristike aparata, tipa S-9 kg i CO<sub>2</sub> – 5 kg

Tip aparata za gašenje požara	S – 9	CO <sub>2</sub> – 5
težina punog aparata (kg)	13,3	20
količina punjenja (kg)	9	5
radni pritisak (bar)	12 – 14	70
vrijeme neprekidnog pražnjenja (sek)	20	20
domet mlaza (m)	4 – 6	2 – 3
prečnik posude (mm)	175	137
ukupna visina (mm)	540	665

Iz ove grupe odabrani su ručni aparati kapaciteta S-9 i CO<sub>2</sub>-5, koji su usaglašeni sa standardom JUS Z.C2.035.

**Tabela 5.** Raspored i tip aparata u objektu po etažama

Etaža		Tip aparata	
		S – 9	CO <sub>2</sub> – 5
1.	GARAŽA	7	4
2.	SUTEREN	4	2
3.	PRIZEMLJE	6	2
4.	I SPRAT	2	1
5.	II SPRAT	1	0
6.	III SPRAT	1	0
7.	IV SPRAT	1	0
Ukupno aparata:		22	9

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

- na manipulativnim putevima, kao i u blizini ulaza i izlaza nije dozvoljeno skladištenje 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 CO<sub>2</sub> aparati se postavljaju na podnoj površini.

▪ Održavanje aparata koji se nalaze na korišćenju, svrstava se i vrši u tri katego-rije 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 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, nalje-pnicom, koja sadrži sljedeće podatke:

- kontrolno ispitano i
- kvartal i godinu izvršenog ispitivanja.

U slučaju da dođe do izbijanja požara, postoje tri nivoa u postupku gašenja požara i to:

I - nivo: podrazumijeva isključivanje električne energije i početno gašenje požara ručnim prenosnim aparatima za gašenje, zavisno od vrste požara može se upotrijebiti i hidrantska mreža - voda ako to materijal koji gori dozvoljava.

II - nivo: nastupa kada se prvim nivom nije uspio ugasiti požar. Obavještava se služba zaštite i spašavanja o nastanku požara, a nakon njihovog dolaska gašenje požara se odvija se organizovano. Rukovodilac akcije gašenja požara su podređeni svi prisutni i ne smiju se preduzimati samovoljne akcije i radnje.

III - nivo: ovaj stepen nastupa kada se i primjenom drugog nivo nije uspio ugasiti ugasiti tj. požar je većeg inteziteta. Rukovodilac akcije gašenja požara obavještava putem radio-veze Službu zaštite i spašavanja, tražeći pojačanje u vidu tehnike i ljudstva. Do dolaska pojačanja, a po potrebi i drugih jedinica službe zaštite i spašavanja nastoji da požar lokalizuje i ne dozvoli njegovo dalje širenje uz korišćenje raspoloživih sredstva za gašenje požara. Po dolasku komandir ili zamjenika komandira Službe zaštite i spašavanja, isti dobija informacije o požaru od starne Rukovodioca akcije gašenja požara, a nakon toga preuzima i vodi akciju gašenja požara., preuzima komandu i rukovodi gašenjem požara. Svi izvršioci su pod njegovim komandima, samostalno ne preduzimaju akcije i nose odgovornost za sve radnje do konačne likvidacije požara.

**Na osnovu požarnog opterećenja, namjene i površine predmetnog objekta predviđena su dvadesetidva (22) PP aparata za početno gašenje požara tipa S-9 i pet (5) CO<sub>2</sub>-5 ,shodno grafičkom prikazu.**


## 7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA


-Simboli

- Situacija, Osnove, Presjek


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

### 1. Zidovi i međuspratne konstrukcije


1.1. Sa otpornosti od 2 sata ..... 

1.2. Sa otpornosti od 3 sata ..... 


### 2. Stubovi i grede


2.1. Sa otpornosti od 3 sati ..... 


### 3. Prozopri

3.1. Sa otpornosti od 1/4 sata ..... 

### 4. Vrata

4.1. Sa otpornosti od 1/2 sata ..... 


4.2. Sa otpornosti od 1,5 sata ..... 


4.3. Protivdimna od 1 sata ..... 


### 5. Hidranti

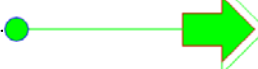
5.1. Unutrašnji hidrant sa opreme pod pritiskom ..... 

### 6. Aparati za početno gašenje


6.1. Za gašenje prahom S - 9 kg ..... 

6.2. Za gašenje sa CO<sub>2</sub> - 5 kg ..... 

7. Granica požarnog sektora ..... 

8. Put i smjer evakuacije ..... 

### 9. Vatrogasna motorna vozila

9.1. Vatrogasna autocistijerna ..... 

## APARATI ZA GAŠENJE PRAHOM (S)

Aparati za gašenje požara mogu se koristiti za gašenje sledećih vrsta požara:

Vrste požara	A	B	C	D
<b>S-1A</b>	3A	13B	•	
<b>S-2A</b>	13A	70B	•	
<b>S-6A</b>	21A	113B	•	
<b>S-9A</b>	34A	233B	•	



### PREPORUKE

Kompaktna konstrukcija i jednostavan način upotrebe čine ove aparate pogodnim za gašenje požara u putničkim vozilima, domaćinstvu, garažama, magacinima i javnim zgradama.

### SIGURNOST

- Posude izrađene od visokokvalitetnog čeličnog lima;
- Otporni na vremenske uslove zahvaljujući plastifikaciji poliestreskim smolama, pogodnim sa ekološke tačke gledišta;
- Ventil za pražnjenje izrađen od mesinga;
- Ručica na ventilu omogućava prekidanje mlaza pri gašenju požara;
- Gašenje požara klase A,B,C.

### Tehnički podaci

TIP	Težina punog aparata	Tip praha	Količina punjenja [kg]	Pogonski gas	Radni pritisak [bar]	Vrijeme pražnjenja [s]	Domet mlaza [m]	Područje primjene	Prečnik posude [mm]
<b>S-1A</b>	2,4	PULVEX EURO ABC	1	Azot	12-14	oko 6	4	-20/+60°C	105
<b>S-2A</b>	3,8	PULVEX EURO ABC	2	Azot	12-14	oko 6	4	-20/+60°C	105
<b>S-6A</b>	9,5	PULVEX EURO ABC	6	Azot	12-14	oko 16	4-6	-20/+60°C	175
<b>S-9A</b>	13,3	PULVEX EURO ABC	9	Azot	12-14	oko 20	4-6	-20/+60°C	175

## APARATI ZA GAŠENJE UGLJENDIOKSIDOM- CO<sub>2</sub>

Aparati za gašenje požara mogu se koristiti za gašenje sledećih vrsta požara:



Vrste požara	A	B	C	D
CO <sub>2</sub> -5		.	.	
CO <sub>2</sub> -10		.	.	

### KARAKTERISTIKE

- Uvek spreman za upotrebu;
- Trenutno korišćenje;
- Ne ostavlja tragove posle gašenja;
- Ne oštećuje hranu, material, sprave I električne uređaje jer je neotrovan;
- Ventil sigurnosti osigurava aparat od prekomjernog porasta pritiska usleg zagrijavanja.



### PREPORUKE

Kompaktna konstrukcija i jednostavan način upotrebe čine ove aparate pogodnim za gašenje požara u industriji precizne mehanike, na instalacijama u informativnim centrima, u hidrocentralama, na transformatorima, u laboratorijama, u farbarama i sl.

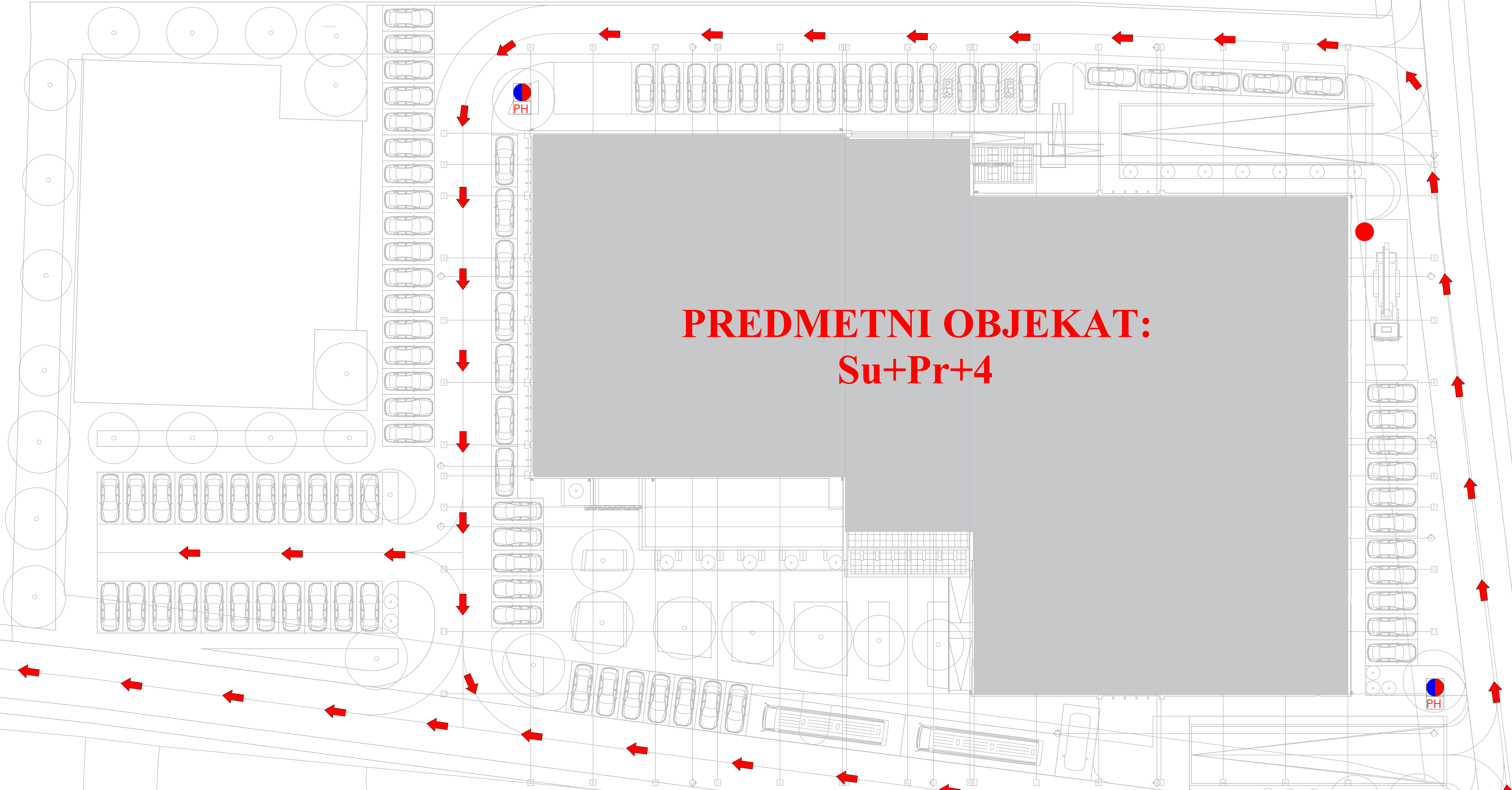
### SIGURNOST

- Posuda izrađena od visokokvalitetnog čelika;
- Otporni na vremenske uslove zahvaljujući plastifikaciji poliesteskim smolama;
- Ručica za nošenje kod aparata CO<sub>2</sub>-5 istovremeno služi i za prekidanje malaza, čime se postiže optimalno i dozirano gašenje;
- Posebno pogodni za gašenje el. instalacija pod visokim naponom.

### Tehnički podaci

TIP	Težina punog aparata	Sredstvo za gašenje	Količina punjenja [kg]	Radni pritisak [bar]	Vrijeme pražnjenja [s]	Domet mlaza [m]	Područje primjene	Prečnik posude [mm]
CO <sub>2</sub> -5	18,3	CO <sub>2</sub>	5	58	15	4-5	-20/+60°C	140
CO <sub>2</sub> -10	40,3	CO <sub>2</sub>	10	58	30	4-5	-20/+60°C	140





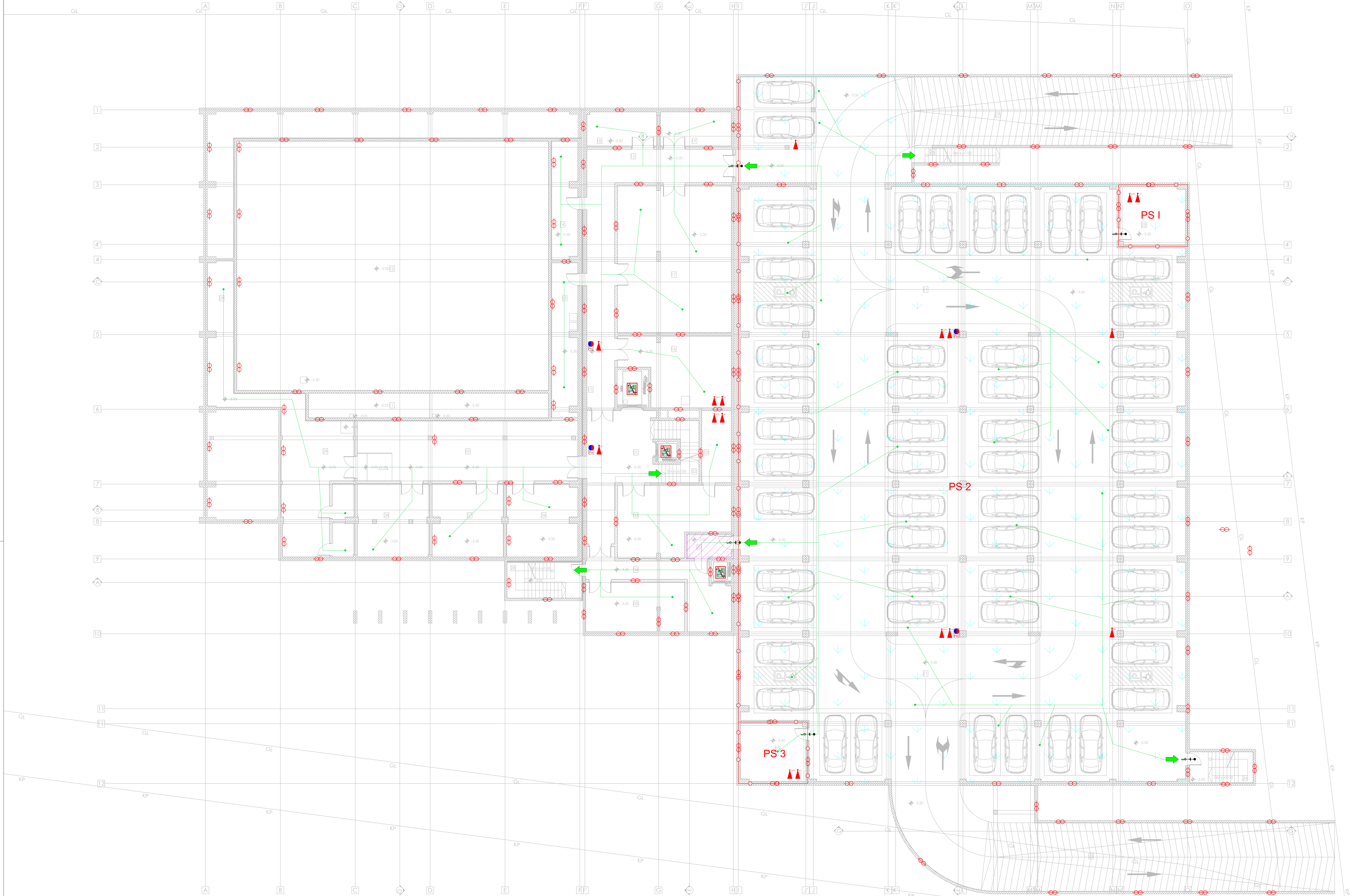
PREDMETNI OBJEKT:  
Su+Pr+4

LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 1/2 sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Spoljašnji Hidrant
	Putanja vatrogasnog vozila
	Platforma za vatrogasno vozilo
	Priključak za vatrogasno vozilo

PROJEKANT: "LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica		INVESTITOR: Opština Tuzi	
OBJEKT: Sportski centar "Sukuruc"	LOKACIJA: Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljevići, Opština Tuzi	GLAVNI PROJEKAT	
GLAVNI INŽENJER: Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-4	VISTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	PROJEKAT ZAŠTITE OD POŽARA	
ODGOVORNI INŽENJER: Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-4	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	BR. PRILOGA:	BR. STRANE:
SARADNIK/GI:	PRELOG:	1	3
Datum izrade i M.P. April, 2024. godine		SITUACIJA	RAZMJERA: 1:100
		Datum revizije i M.P.	









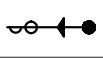
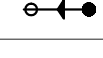
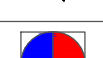







R.B.	Naziv prostorije	Neto površina suterena			Zid	Plafon
		P=rm²	O=m	Pod		
01	Hodnik	43.35	36.10	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Stepenište	13.35	20.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
03	Ostava	60.02	42.20	Fero beton	Ent. premaz	/
04	Hodnik	31.56	37.10	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
05	Ostava	31.46	27.30	Fero beton	Ent. premaz	/
06	Stepenište	17.10	17.40	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
07	Ostava	34.07	24.70	Fero beton	Ent. premaz	/
08	Ostava	33.79	23.80	Fero beton	Ent. premaz	/
09	Tehnička prostorija	129.29	51.50	Fero beton	Ent. premaz	/
10	Ostava	57.11	34.70	Fero beton	Ent. premaz	/
11	Tehnička prostorija	42.90	46.90	Fero beton	Ent. premaz	/
12	Bazen	500.00	90.00	Keramika	Keramika	/
13	Tehnička prostorija	27.56	31.20	Fero beton	Ent. premaz	/
14	Tehnička prostorija	20.80	24.30	Fero beton	Ent. premaz	/
15	Hodnik	73.70	67.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
16	Tehnička prostorija	44.33	29.90	Fero beton	Ent. premaz	/
17	Tehnička prostorija	108.40	42.20	Fero beton	Ent. premaz	/
18	Ostava	16.01	17.10	Fero beton	Ent. premaz	/
19	Ostava	16.08	17.11	Fero beton	Ent. premaz	/
20	Filter prostorija	6.57	10.90	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
21	Garada	1637.60	261.60	Fero beton	Ent. premaz	Ent. premaz
22	Ostava	24.68	20.00	Fero beton	Ent. premaz	/
23	Rampa	195.46	78.75	Fero beton	Fas. premaz	/
24	Stepenište	12.75	15.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
25	Ostava	24.68	20.00	Fero beton	Ent. premaz	/
26	Stepenište	7.20	14.40	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
27	Rampa	249.99	95.20	Fero beton	Fas. premaz	/
28	Lift	3.14	7.24	/	/	/
29	Tretni lift	7.98	11.52	/	/	/
30	Lift	3.14	7.24	/	/	/
UKUPNO		3474.07 m²	1223.56 m			

 "ZABRANJENA UPOTREBA  
LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

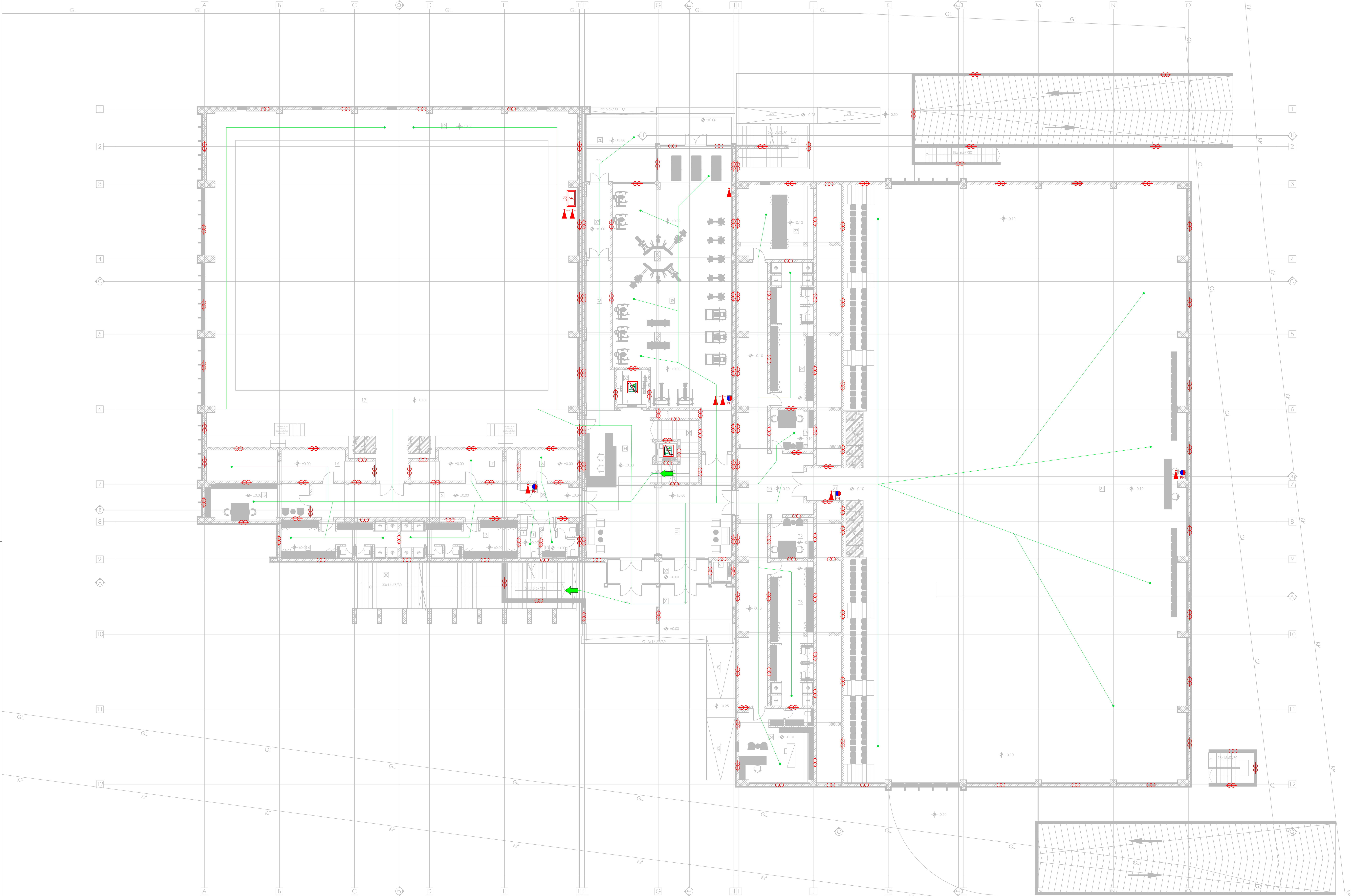
LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant
	Natpritisak vazduha
	Ventilacija garaže


UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT: <b>"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica</b>		INVESTITOR: <b>Opština Tuzi</b>	
OBJEKT: Sportski centar "Sukuruc"	LOKACIJA: Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljevići, Opština Tuzi	GLAVNI PROJEKT	
GLAVNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a</b>	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	PROJEKAT ZAŠTITE OD POŽARA	
ODGOVORNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a</b>	PRILOG: OSNOVA SUTERENA	BR. PRILEGA 1	BR. STRANE 5
SARADNIJCI:	Datum izdavanja I.M.P. April, 2024. godine	RAZMJERA: 1:100	



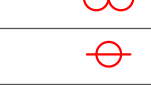



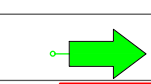

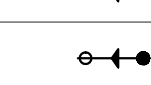








R.B.	Naziv prostorije	Neto površina prizemlja				
		P=pm²	O=m	Pod	Zid	Plafon
01	Ulaz 1	55.43	40.60	Kamen	Fas. premaz	Fas. premaz
02	Vpustobran	14.58	19.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
03	Loži	74.72	41.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
04	Info pult	31.76	23.90	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
05	Stepenište	14.70	22.60	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
06	Hodnik	24.79	29.40	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
07	Vpustobran	11.58	15.70	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
08	Teretana	186.97	71.30	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
09	Hodnik	14.84	16.30	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
10	Toalet invalidi	4.10	8.20	Keramika	Keramika	Ent. premaz
11	Toalet	7.25	15.80	Keramika	Keramika	Ent. premaz
12	Hodnik	43.59	38.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
13	Svilačionica	28.84	49.90	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
14	Svilačionica	32.69	55.30	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
15	Učitelj pilivarnja	22.83	22.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
16	Ostava	27.71	36.50	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
17	Ostava	19.88	26.50	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
18	Ostava	7.52	12.60	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
19	Bazen	802.77	138.60	Keramika	Ent. premaz	/
20	Hodnik	95.07	91.64	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
21	Ignostije	125.40	174.90	Keramika	Ent. premaz	/
22	Sudije	12.12	17.30	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
23	Svilačionica	39.24	56.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
24	Doping kontrola	35.31	25.40	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
25	Kamerali	12.12	17.30	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
26	Svilačionica	39.24	56.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
27	Redar	35.31	25.40	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
28	Ulaz 2	48.68	36.30	Kamen	Fas. premaz	Fas. premaz
29	Stepenište	17.10	25.90	Kamen	Fas. premaz	/
30	Stepenište	40.20	40.80	Kamen	Fas. premaz	Fas. premaz
31	Lift	3.24	7.40	/	/	/
32	Lift	3.14	7.24	/	/	/
33	Teretni lift	7.98	11.52	/	/	/
UKUPNO		3090.70 m²	1279.80 m			

 "ZABRANJENA UPOTREBA  
LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

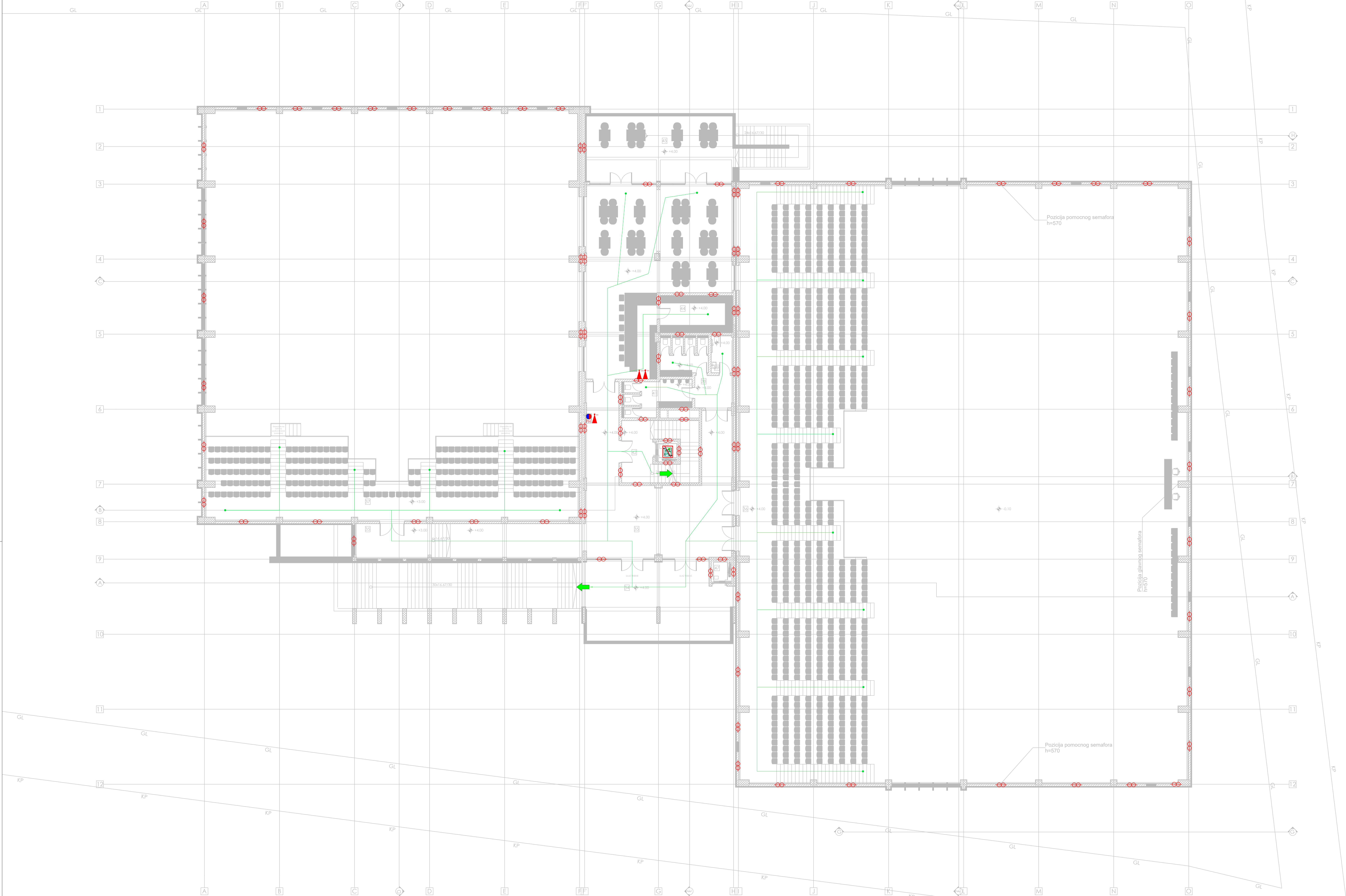
LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT: <b>"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica</b>		INVESTITOR: <b>Opština Tuzi</b>	
OBJEKT: Sportski centar "Sukrutuć"	LOKACIJA: Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljevići, Opština Tuzi	GLAVNI PROJEKAT	
GLAVNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-A</b>	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: <b>DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE</b>	PROJEKAT ZAŠTITE OD <b>POŽARA</b>	
ODGOVORNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-A</b>	PRILOG: OŠNOVA PRIZEMLJA	BR. PRILEGA: <b>1</b>	BR. STRANE: <b>6</b>
SARADNIK(ICI):	Datum izrade i M.P. <b>April, 2024. godine</b>	RAZMJERA: <b>1:100</b>	







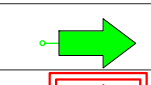

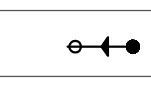
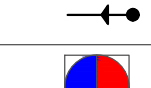







Neto površina i sprat					
R.B.	Naziv prostorije	P=mm²	O=m	Pod	Zid
34	terasa ulaz	73.44	41.20	Keramika	Fas. premaz
35	Hol	154.21	104.21	Keramika	Ent. premaz
36	Tribina	446.17	135.00	Fero beton	Ent. premaz
37	Tribina	180.82	83.00	Fero beton	Ent. premaz
38	Toaleti predprostor	8.20	11.98	Keramika	Ent. premaz
39	Toaleti za invalide	5.24	9.50	Keramika	Keramika
40	Toaleti ženski	11.92	25.61	Keramika	Keramika
41	Toaleti muški	14.23	26.10	Keramika	Keramika
42	Stepenište	26.60	30.80	Keramika	Ent. premaz
43	Kafeterija	140.32	58.62	Keramika	Ent. premaz
44	Kuhinja	17.19	17.54	Keramika	Keramika
45	Terasa	61.85	34.60	Keramika	Fas. premaz
46	Lift	3.14	7.24	/	/
47	Lift	3.14	7.24	/	/
UKUPNO		1148.47 m²	592.64 m	/	/

 "ZABRANJENA UPOTREBA  
LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

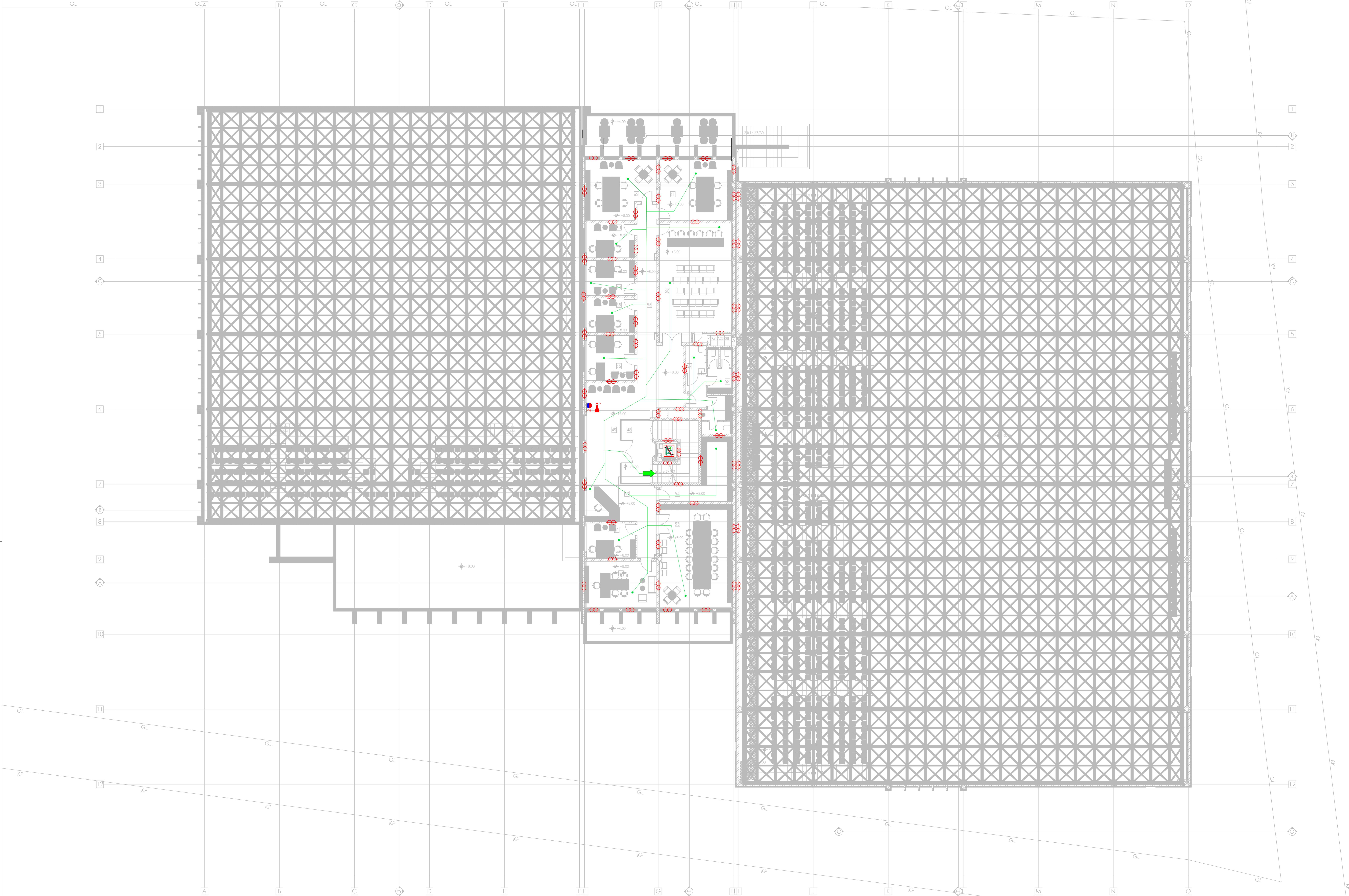
LEGENDA:

	Slubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica		Opština Tuzi	
OBJEKT:	Sportski centar "Sukutuc"	LOKACIJA:	Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljevići, Opština Tuzi
GLAVNI INŽINJER:	Zdravko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽINJER:	Zdravko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	PROJEKT ZAŠTITE OD POŽARA
SARADNIK:		BR. PRILOGA:	1
		OSNOVA I SPRATA	7
		RAZMJERA:	1:100
Datum izdavanja i m.p. April, 2024. godine		Datum revizije i m.p.	


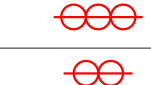
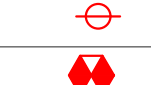



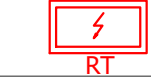
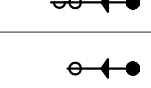









Neto površina II sprat					
R.B.	Naziv prostorije	P=pm²	O=m	Pod	Žid
48	Stepenište	24.10	29.80	Keramika	Ent. premaz
49	Recepcija	34.88	29.20	Keramika	Ent. premaz
50	Hodnik	12.37	17.00	Keramika	Ent. premaz
51	Kancelarija	11.81	14.00	Keramika	Ent. premaz
52	Kancelarija	22.23	19.30	Keramika	Ent. premaz
53	Sala za sastanke	48.80	28.70	Keramika	Ent. premaz
54	Arhiva	17.33	22.30	Keramika	Ent. premaz
55	Hodnik	40.76	44.10	Keramika	Ent. premaz
56	Toaleti predprostor	4.37	8.60	Keramika	Ent. premaz
57	Toalet za invalide	3.71	7.80	Keramika	Ent. premaz
58	Toaleti ženski	7.58	16.20	Keramika	Ent. premaz
59	Toaleti muški	6.99	15.00	Keramika	Ent. premaz
60	Konferencijska sala	56.10	31.30	Keramika	Ent. premaz
61	Kancelarija	28.33	21.70	Keramika	Ent. premaz
62	Kancelarija	25.63	21.70	Keramika	Ent. premaz
63	Kancelarija	11.34	13.70	Keramika	Ent. premaz
64	Kancelarija	11.34	13.70	Keramika	Ent. premaz
65	Kancelarija	11.33	13.70	Keramika	Ent. premaz
66	Kancelarija	14.57	15.30	Keramika	Ent. premaz
67	Lift	3.12	7.20	/	/
UKUPNO		398.69 m²	390.30 m		

 "ZABRANJENA UPOTREBA  
LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

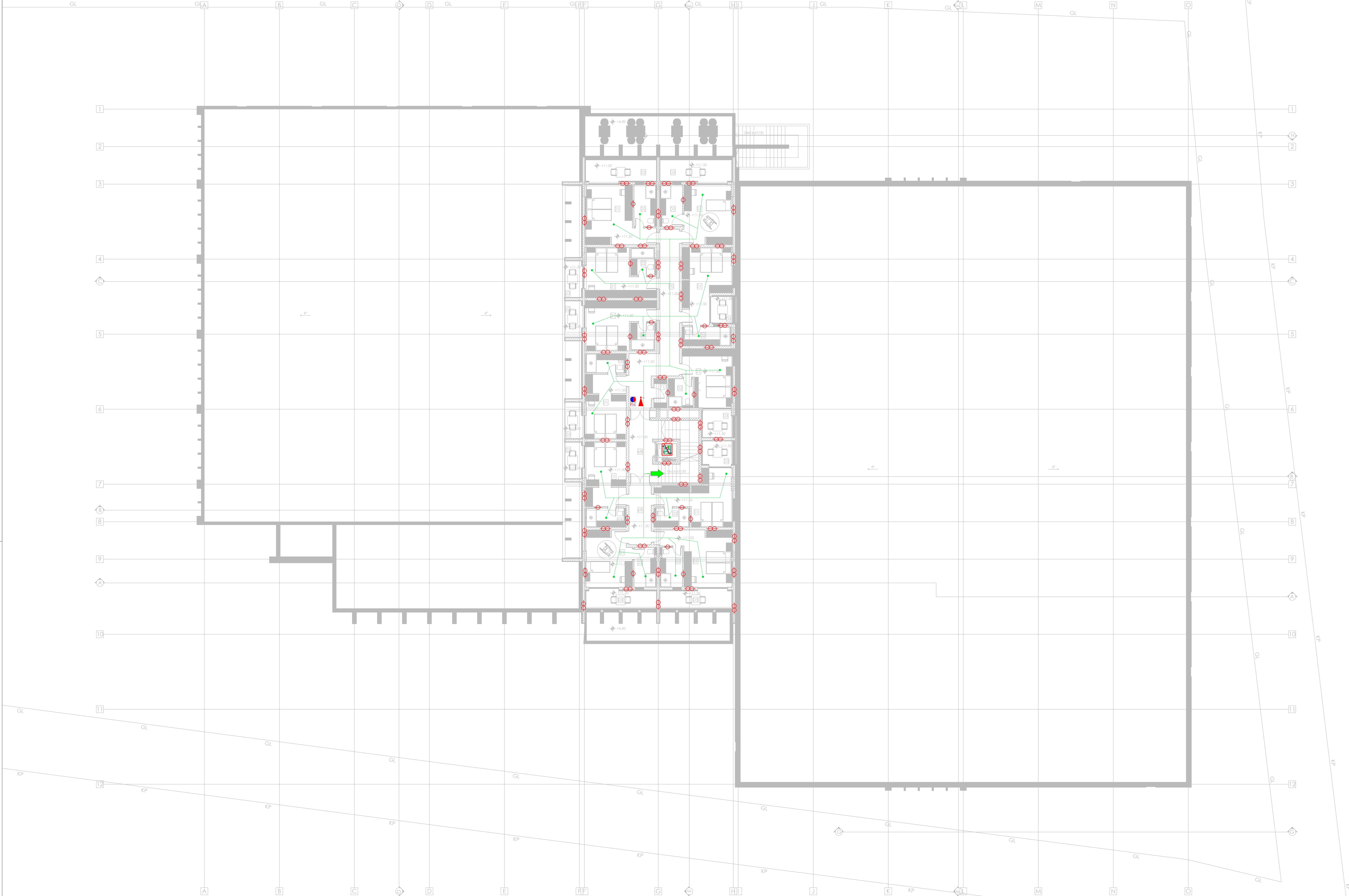
LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica		Opština Tuzi	
OBJEKT:	Sportski centar "Sukutuc"	LOKACIJA:	Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavlječki, Opština Tuzi
GLAVNI INŽINJER:	Zdravko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
DODGOVORNI INŽINJER:	Zdravko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	PROJEKT ZAŠTITE OD POŽARA
SARADNIK/CI:		PRILOG:	OSNOVA II SPRATA
Datum izdavanja IAKP: April, 2024. godine		Datum revizije IAKP:	
		BR. STRANE: 8	
		RAZMJERA: 1:100	






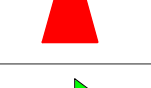

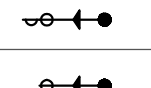
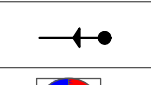






Neto površina apartmana						
R.B.	Naziv prostorije	Psm²	O=m	Pod	Zid	Plafon
Apartman 01						
01	Soba	19.44	24.70	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	4.50	8.90	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
03	Terasa	4.62	8.70	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		28.56 m²	42.30 m			
Apartman 02						
01	Soba	20.93	23.20	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	5.91	10.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
03	Terasa	8.29	14.50	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		35.13 m²	47.90 m			
Apartman 03						
01	Soba	17.15	18.40	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	5.91	10.20	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	8.29	14.50	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		31.35 m²	43.10 m			
Apartman 04						
01	Soba	17.41	22.20	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	5.27	9.90	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	3.57	8.34	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		26.25 m²	40.44 m			
Apartman 05						
01	Soba	17.41	22.20	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	5.27	9.90	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	3.57	8.34	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		26.25 m²	40.44 m			
Apartman 06						
01	Soba	18.49	20.00	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	4.72	8.70	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	3.57	8.34	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		26.78 m²	37.04 m			
Apartman 07						
01	Soba	18.49	20.00	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	4.54	8.70	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	3.57	8.34	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		26.60 m²	37.04 m			
Apartman 08						
01	Soba	21.28	22.50	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	6.19	10.40	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	10.01	15.10	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		37.48 m²	48.00 m			
Apartman 09						
01	Soba	18.84	18.90	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	6.19	10.40	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	10.01	15.10	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		35.04 m²	44.40 m			
Apartman 10						
01	Soba	20.35	23.20	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	6.25	11.40	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	3.47	7.50	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		30.07 m²	42.10 m			
Apartman 11						
01	Soba	16.78	17.60	Parket	Ent. premaz	Ent. premaz
02	Kupaćilo	4.70	8.70	Keramika	Keramika	Ent. premaz
03	Terasa	5.15	9.10	Keramika	Fas. premaz	Fas. premaz
UKUPNO		26.63 m²	35.40 m			
		330.14 m²	458.16 m			

Neto površina III sprat						
R.B.	Naziv prostorije	P= m <sup>2</sup>	O= m	Pod	Zid	Plafon
68	Stepenište	25.40	31.20	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
69	Hodnik	8.55	13.10	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
70	Hodnik	27.80	36.70	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
71	Ostava	2.47	6.80	Keramika	Ent. premaz	Ent. premaz
72	Lift	3.14	7.24	/	/	/
UKUPNO		67.36 m <sup>2</sup>	95.04 m			

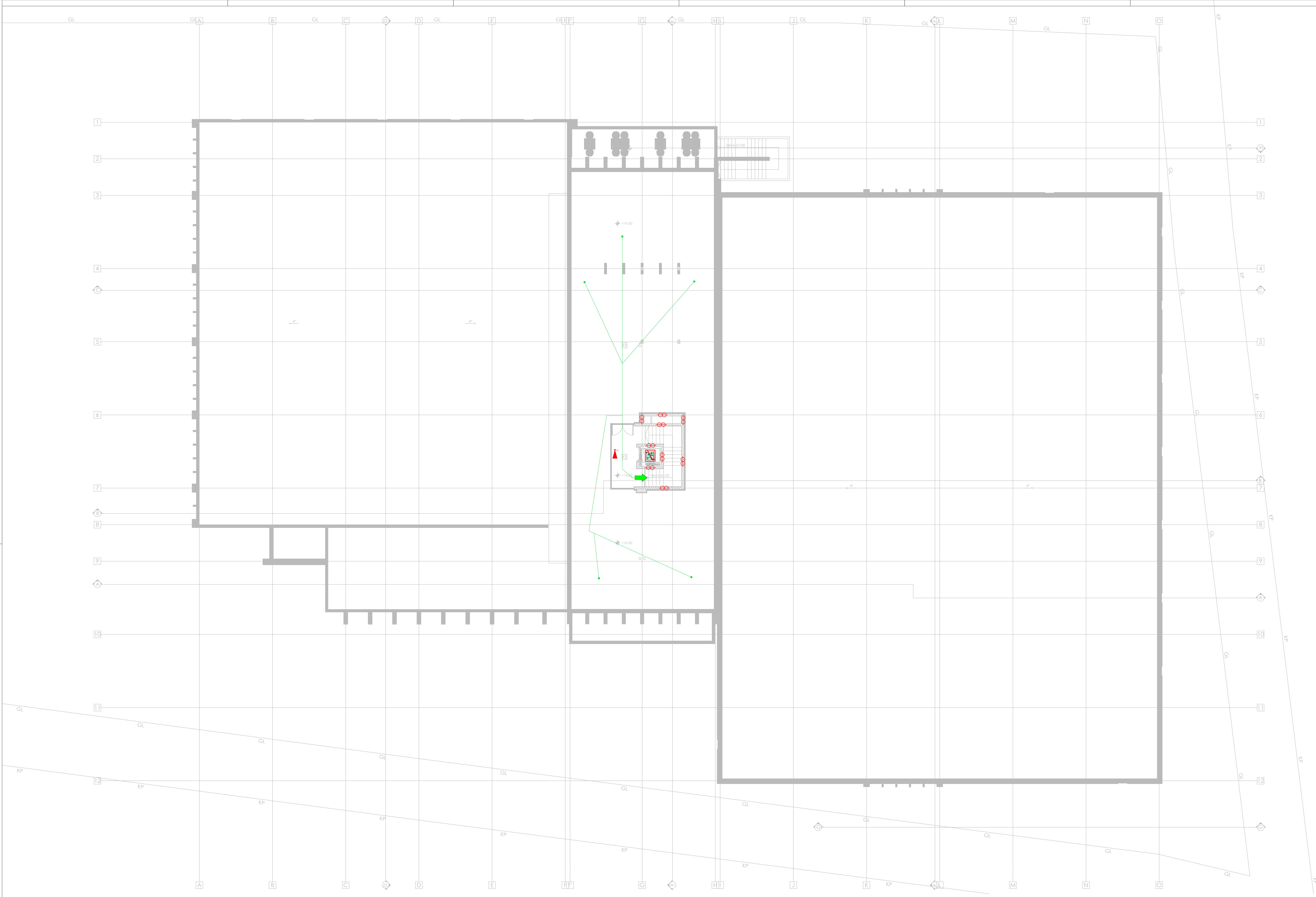
 "ZABRANJENA UPOTREBA LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica		Opština Tuzi	
OBJEKT:	Sportski centar "Sukuruc"	LOKACIJA:	Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljeći, Opština Tuzi
GLAVNI INŽINJER:	Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKT
ODGOVORNI INŽINJER:	Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	PROJEKT ZAŠTITE OD POŽARA
SARADNIŠTVO:		PRILOG:	OSNOVA III SPRATA
Datum izdavanja i m.p. April, 2024. godine		Datum revizije i m.p.	



02 Neto površina ravna terasa						
R.B.	Naziv prostorije	P=mn²	O=m	Pod	Zid	Pločon
92	Stepenište	23.60	29.60	Keramika	Eni, premaz	Eni, premaz
93	Terasa	388.08	132.70	Keramika	Fas, premaz	Fas, premaz
94	Lift	3.12	7.20	/	/	/
		414.80 m²	169.50 m			



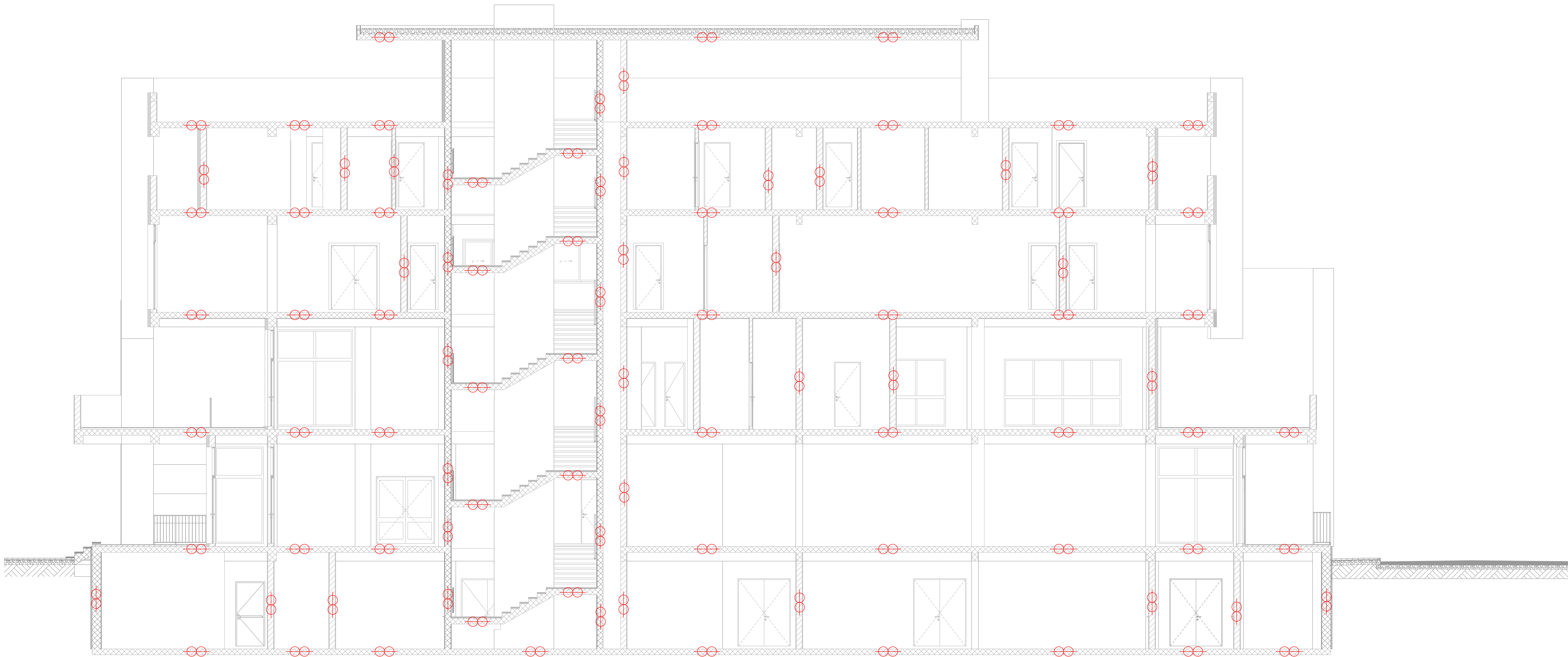
LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 ½ sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²



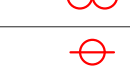

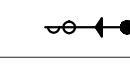
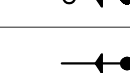

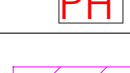



PROJEKTANT: <b>"LIMING PROJEKT" d.o.o.</b> Podgorica		INVESTITOR: <b>Opština Tuzi</b>	
OBJEKT: Sportski centar "Sukutuc"	LOKACIJA: Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosanje, Opština Tuzi	GLAVNI PROJEKAT	
GLAVNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a</b>	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	PROJEKAT ZAŠTITE OD POŽARA	
ODGOVORNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a</b>	PRILOG: OSNOVA KROVNE TERASE	BR. PRILOGA: 1	BR. STRANE: 10
SARADNIK:	Datum izdavanja i m.p. April, 2024. godine	RAZMJERA: 1:100	





 "ZABRANJENA UPOTREBA  
LIFTA PRILIKOM EVAKUACIJE"

LEGENDA:

	Stubovi i grede sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 180 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 120 minuta
	Zid sa otpornošću na požar 60 minuta
	Protivpanična svjetiljka
	Ručni vatrogasni aparat tipa S-9 kg
	Ručni vatrogasni aparat tipa CO2-5 kg
	Izlaz za napuštanje objekta u slučaju požara
	Razvodna tabla
	PP vrata otpornosti 1 1/2 sat
	PP vrata otpornosti 1 sat
	Protiv-dimna vrata
	Hidrant
	Natpritisak vazduha
	Ventilacija garaže

UKUPNO NETO OBJEKTA	5450.16m²
UKUPNO BRUTO OBJEKTA	6157.06m²

PROJEKTANT: <b>"LIMING PROJEKT" d.o.o. Podgorica</b>		INVESTITOR: <b>Opština Tuzi</b>	
OBJEKT: Sporisti centar "Sukutuc"	LOKACIJA: Katastarska parcela broj 725/2 KO Vukosavljevići, Opština Tuzi	GLAVNI PROJEKT	
GLAVNI INŽINJER: <b>Zarko Asanović, dipl.inž.el. i spec.ZOP-a</b>	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	PROJEKAT ZAŠTITE OD POŽARA	
SARADNIJCI:	PRILOG:	PRESJEK A-A	BR. PRILOGA: 1 BR. STRANE: 5 RAZMJERA: 1:100
Datum izdavanja: 1.4.2024. godine		Datum revizije: 1.4.2024. godine	