

E L A B O R A T ZAŠTITE OD POŽARA

Investitor:

Opština Gadžin Han

Objekat:

**Kompleks sa otvorenim bazenom
k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik**

Projektant:

**“MD PROJEKT INSTITUT” DOO
Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5**

Odgovorni projekatant:

dr Božidar Raković, dipl. inž. el.

1.1. NASLOVNA STRANA

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Investitor: Opština Gadžin Han
Miloša Obilića bb, Gadžin Han


Objekat: Kompleks sa otvorenim bazenom
k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik


Vrsta tehničke dokumentacije: PGD projekat za građevinsku dozvolu

Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja


Pravno lice: "MD PROJEKT INSTITUT" DOO
Niš, Trg Kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5
MBR: 17009052, PIB: 100663046,
Ovlašćenje MUP-a za izradu glavnih projekata
zaštite od požara: 09-217-113/16


Odgovorno lice: dr Ljubomir Dimitrov, dipl. inž. el.

Pečat: Potpis: 



Ovlašćeno lice: dr Božidar Raković, dipl. inž. el.
licenca br. 350 N332 14
Licenca MUP-a za izradu glavnog projekta
zaštite od požara 07-152-56/12

Pečat: Potpis: 



Broj dela: 3213/12 od 04.12.2019.
Mesto i datum: Niš, novembar 2019. god.

1.2. SADRŽAJ ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA

1.1. NASLOVNA STRANA.....	2
1.2. SADRŽAJ ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA	3
2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	5
Uvodne napomene - korišćena literatura i propisi	5
TEHNIČKI IZVEŠTAJ.....	7
2.1. Podaci o lokaciji objekta značajni za zaštitu od požara kroz koje se dokazuje primena mera zaštite od požara prilikom postavljanja objekata i postrojenja	7
2.2. Opis i namena objekata.....	7
2.3. Procena opasnosti od požara.....	8
2.3.1. Kategorija tehnološkog procesa.....	8
2.3.3. Proračun požarnog rizika objekta i sadržaja u objektu.	8
2.3.4. Moguće klase požara	10
2.4. Podela objekta na požarne sektore.....	10
2.5. Definisanje evakuacionih puteva	10
2.6. Osnovni principi za izbor materijala za konstrukcije koje treba da budu otporne na požar	11
2.7. Osnovni principi izbora materijala za enterijer za koji postoje posebni zahtevi u pogledu otpornosti na požar	11
2.8. Osnovni parametri procene opasnosti od požara koja potiče od tehnološkog procesa i materija koje se u njima koriste ili skladište	11
2.9. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za instalacijama za automatsko otkrivanje i dojavu požara.....	12
2.10. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za instalacijama za detekciju eksplozivnih i zapaljivih gasova	12
2.11. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za stabilnim instalacijama i uređajima za gašenje požara.....	12
2.11.1. Hidrantska instalacija za gašenje požara	12
2.12. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za mobilnom opremom za gašenje požara	13
2.12.1. Uputstvo za postavljanje aparata	14
2.13. Skraćeni opis instalacija za zapaljive, gorive i eksplozivne fluide koji se koriste u objektu..	14
2.14. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za sistemima za odvođenja dima i toplote	14
2.15. Skraćeni opis instalacija za klimatizaciju i ventilaciju	14
2.16. Skraćeni opis instalacije za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja.....	14
2.17. Skraćeni opis električnih instalacija	15
2.19. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za drugim instalacijama koje utiču na mera zaštite od požara prilikom izgradnje objekata;	20
2.20. Zaključak u vezi ispunjenosti osnovnog zahteva zaštite od požara. Obavezno sadrži kategorizaciju objekta, broj maksimalno prisutnih osoba i pregled utvrđenih mera za zaštitu od požara.	20
2.20.1. Konkretni zahtevi u vezi isprava o usaglašenosti za materijale, konstrukcije, instalacije i opremu i uređaje koji su predmet projekta	20
2.20.2. Table uputstava i upozorenja.....	21
3. PRORAČUNSKE OSNOVE-OSNOVA ZA IZBOR ZAŠTITE	
OBJEKTA OD POŽARA I EKSPLOZIJA.....	22
3.1. Proračun požarnog opterećenja objekta i požarnih sektora	22
3.2. Proračun stabilnosti građevinske konstrukcije u požaru.....	23
3.2.1. Otpornost građevinske konstrukcije objekta	23

3.4. Proračun evakuacionih puteva u objektu	26
3.4.1. Proračun kapaciteta evakuacionih puteva.....	26
3.4.2. Proračun vremena potrebnog za evakuaciju ljudi.....	27
3.5. Opis primenjene metode euro alarma	28
3.5.1 Požarni rizik objekta.....	28
3.5.2 Požarni rizik sadržaja objekta.....	32
4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	34
4.1. Situacioni plan	
4.2. Osnova podruma	
4.3. Osnova bazena	
4.4. Presek 1-1	
4.5. Presek 3-3	
4.6. Blok šema napajanja	
4.7. Gromobranska instalacija	
4.8. Temeljni uzemljivač	

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Uvodne napomene - korišćena literatura i propisi

1. Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS" br.111/2009, 20/2015 i 87/18),
2. Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br.72/09,81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11, 121/12, 42/13-odluka US,50/13, - odluka US, 98/13-odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i 37/19),
3. Zakon o tehničkim zahtevima za proizvode i ocenivanju usaglašenosti ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009),

Pravilnici:

4. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od požara stambenih i poslovnih objekata i objekata javne namene ("Sl. glasnik RS" br. 22/19)
5. Pravilnik o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara ("Sl. list SFRJ" br. 8/95),
6. Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara ("Sl. list RS" br. 3/18)
7. Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara ("Sl. list SFRJ" br. 87/93),
8. Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili klapni otpornih prema požaru ("Sl. list SFRJ" br. 35/80),
9. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju ("Sl. list SFRJ" br. 38/89 i Sl. list RS" br. 118/14),
10. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ" br. 11/96),
11. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88, 54/88, 28/95),
12. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta ("Sl. list SFRJ" br. 62/73)
13. Pravilnik o obaveznom atestiranju elemenata tipskih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru i o uslovima koje moraju ispunjavati organizacije udruženog rada ovlašćene za testiranje tih proizvoda ("Sl. list SFRJ" br. 24/90),

Standardi:

14. SRPS EN 2 - Klasifikacija požara,
15. SRPS U.J1.010 - Zaštita od požara - Ispitivanje materijala i konstrukcija - Definicije pojmova,
16. SRPS U.J1.030 - Zaštita od požara - Požarno opterećenje,
17. SRPS U.J1.042 - Zaštita od požara - Ekspandujući premazi - Tehnički uslovi,
18. SRPS U.J1.043 - Zaštita od požara - Ekspandujući premazi za čelične konstrukcije- Tehnički uslovi,
19. SRPS U.J1.090 - Tehnički uslovi zaštite od požara u građevinarstvu - Ispitivanje otpornosti zidova prema požaru,
20. SRPS U.J1.092 - Zaštita od požara u građevinarstvu - Ispitivanje otpornosti protiv požara požarnih zidova i nenosećih spoljnih zidova,

21. SRPS U.J1.140 - Zaštita od požara - Ispitivanje otpornosti krovnih pokrivača protiv dejstva požara spolja,
22. SRPS U.J1.160 - Tehnički uslovi zaštite od požara u građevinarstvu - Ispitivanje otpornosti vrata i drugih elemenata za zatvaranje otvora u zidovima,
23. SRPS U.J1.174:1995 Zaštita od požara u građevinarstvu - Ispitivanje otpornosti prema požaru klapni za ventilacione sisteme, otpornih prema požaru - Zahtevi, ispitivanje, obeležavanje
24. SRPS U.J1.220 - Zaštita od požara - Simboli za tehničke šeme,
25. SRPS U.J1.240 - Zaštita od požara u građevinarstvu - Stepen otpornosti zgrada prema požaru,

Standardi za gromobransku instalaciju:

26. SRPS IEC 1024-1:1996 Gromobranske instalacije - Opšti uslovi- povučen
27. SRPS IEC 1024-1-1:1996 Gromobranske instalacije - Određivanje nivoa zaštite- povučen
28. SRPS N.B4.810:1996 Gromobranske instalacije - štapne hvataljke sa uređajem za rano startovanje
29. SRPS N.B4.811:1996 Gromobranske instalacije - štapne hvataljke sa kružnim prstenom
30. SRPS N.B4.920:1994 Gromobrani - Elementi instalacije od pocinkovanog čelika - Potpore za krovni vod za pričvršćivanje na slemenike
31. SRPS N.B4.922:1994 Gromobrani - Elementi instalacije od pocinkovanog čelika - Potpore za krovni vod krovova pokrivenih crepom i lepenkom
32. standardi grupe SRPS EN 50164-x Komponente za zaštitu od atmosferskog pražnjenja (LPC)
33. standardi grupe SRPS EN 62561-x Komponente sistema za zaštitu od atmosferskog pražnjenja (LPSC)

Standardi za električne instalacije niskog napona:

34. SRPS N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama - povučen, (zamenjen sa SRPS HD 60364-5-51:2012)

TEHNIČKI IZVEŠTAJ

2.1. Podaci o lokaciji objekta značajni za zaštitu od požara kroz koje se dokazuje primena mera zaštite od požara prilikom postavljanja objekata i postrojenja

Kompleks sa bazenom nalazi se na K.P.br.1247, K.O. Donjni Dušnik u opštini Gadžin Han. Predmetna parcela je građevinska parcela i omogućava izgradnju kompleksa.

Predmetna parcela je nepravilnog oblika, sa severne i severozapadne strane parcele pruža se kolski put. Sa južne, istočne i zapadne strane, parcela se graniči sa susednim parcelama. U istočnom delu parcele predviđen je parking. Pešački i kolski pristup kompleksu omogućen je sa jedne strane – sa istočne preko novoprojektovanog pristupnog puta.

Objekat je udaljen oko 33 km od vatrogasno spasilačke jedinice i obzirom na saobraćajne uslove, dolazak jedinice može se očekivati za oko 42 minuta od vremena dojava požara.

Na pristupnim putevima za gašenje požara, istaći znakove za zabranu parkiranja i onemogućiti parkiranje ugradnjom prepreka propisanih za ovu namenu. Na pristupnom putu postaviti znak upozorenja "Put za vatrogasna vozila".

Sve saobraćajnice i platoi treba da zadovolje nosivost osovinskog opterećenja $q > 13 \text{ kN}$.

Sve projektovane mere na pristupnim saobraćajnicama treba da budu u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara ("Sl. list SFRJ" br. 8/95).

2.2. Opis i namena objekata

Projektom je predviđena izgradnja novog bazena prelivnog tipa sa pratećim sadržajem. Projektovane dimenzije bazena su 28,8m h 14,7m sa različitim dubinama koje se kreću od 1,0m do 1,8m. Oko bazena je predviđena izrada platoa. Na jugozapadnoj strani bazena projektovane su u podrumskom delu tehničke prostorije za bazensku tehniku, magacinski prostor, kompenzacioni bazen, toaleti garderobe za goste bazena. Iznad navedenih prostorija u prizemnom delu projektovan je natkriven bar sa toaletom i garderobom za zaposlene i magacinski prostor. U prizemnom delu objekta je predviđen toalet za lica sa posebnim potrebama zajedno sa tušem. U sklopu parcele predviđen je i parking za posetioce bazena sa 10 parking mesta.

Površina prostorija objekta:

R.Br.	Podrum	m ²
1	Kompenzacioni bazen	21.58
2	Mašinska sala	70.02
3	Hodnik	23.12
4	Ženski toalet	8.90
5	Muški toalet	9.10
6	Ostava	16.84
7	Garderoba	14.47
Površina podruma NETO:		164.03
R.Br.	Bazen	m2
7	Stepenište	5.87
8	Bazen	336.54
9	Deo bazena sa masažerima	12.13
10	Kafe-bar	43.85
11	Magacin	8.11
12	Toalet(pos.potr.)	4.67
13	Garderoba	2.27
14	Toaleti (zaposleni)	1.49
15	Tuševi	
16	Pergola	
Površina bazena NETO:		414.93

2.3. Procena opasnosti od požara

2.3.1. Kategorija tehnološkog procesa

Kategorija tehnološkog procesa je K-5 objekti u kojima boravi do 100 lica, određena je prema članu 11. Pravilniku o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“ br. 3/18).

U objektu se ne koriste zapaljive gasovite i tečne materije.

2.3.3. Proračun požarnog rizika objekta i sadržaja u objektu.

Procena rizika od požara radi utvrđivanja mera zaštite od požara za opremanje zaštitnim sistemima i u cilju provere primenjenih mera na konstrukcijskim materijalima i instalacijama urađena je prema Švajcarskoj metodi “EUROALARM”, čiji je prikaz dat u delu numeričke analize.

Ovako izvedena procena rizika predstavlja osnovu za donošenje odluke o ugradnji automatskih instalacija za automatsko otkrivanje, dojavu i gašenje požara, kao i za donošenje odluke o dopunskim merama Zaštite od požara. Metodološki pristup procene rizika od požara prema metodi “EUROALARM”, se sastoji iz sledećih koraka:

- korak 1 - Proračun rizika od požara za objekat
- korak 2 - Proračun rizika od požara za sadržaj objekta
- korak 3 - Dijagram odluke na osnovu rizika od požara (određivanje proračunske tačke)

Sve analize sračunavanja požarnog rizika objekat i sadržaja su urađene na bazi procene skladištenja i projektovanih karakteristika objekata. Podaci merodavni za procenu rizika nalaze se u sledećim tabelama

Pošto je vrednost požarnog rizika objekta $R_0=1,2437$ i pošto je vrednosti požarnog rizika sadržaja $R_S=2$, možemo zaključiti da se proračunska tačka nalazi na granici između polja B i D. Za objekat nije opravdano izvesti automatske uređaje za gašenje i dojavu požara, primena klasične zaštite od požara je dovoljna.

Požarni sektor	Dimenzije			Broj etaža		Požrano opterećenje sadržaja		Tehnološki proces		Požrano opterećenje konstrukcije objekta		
	Površina (m2)	Visina (m)	Širina (m)	Ukupno	U suturenu	Ukupno (MJ)	PO M2 (MJ/M2)	Vrsta	Klasa (Pril. 2)	konstuk. (MJ)	Ukupno (MJ)	PO M2 (MJ/M2)
Kompleks sa bazenom	230,29	2,8	5,06	2	1	96491,51	419,00		III	40800	137291,5	596,17

Određivanje proračunske tačke

Na osnovu priložene procedure vrednosti koeficijenata, požarnog rizika konstrukciju objekta i požarnog rizika sadržaja objekta nalaze se u sledećoj tabeli:

	Koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta	Koeficijent sagorljivosti sadržaja u objektu	Koeficijent požarnog opterećenja od materijala ugrađenih u konstrukciju objekta	Koeficijent veličine i položaja požarnog sektora	Koeficijent kašnjenja početka gašenja L	Koeficijent širine požarnog sektora	Koeficijent otpornosti na požar nosive konstrukcije	Koeficijent smanjenja rizika	Požarni rizik objekta	Koeficijent opasnosti po ljude	Koeficijent delovanja dima	Koeficijent delovanja dima	Požarni rizik sadržaja objekta
	Po	C	Pk	B	L	Š	W	Ri	Ro	H	D	F	Rs
Kompleks sa bazenom	1,2	1,2	0,2	1,3	1,4	1	1,5	1,6	1,2437	2	1	1	2

2.3.4. Moguće klase požara

Klasifikacija požara prema vrsti zapaljivih materija vrši se na osnovu upotrebljenih materijala konstrukcije objekata, namene prostorije i požarnog opterećenja.

Požari klase „A” (Požari čvrstih materija. U ovu klasu se ubrajaju požari čvrstih materija koje gore plamenom ili žarom kao što su: drvo, hartija i karton, tekstil, koža, uglj i sl. Za gašenje požara ove klase koriste se kao sredstva za gašenje voda sa i bez dodataka, najčešće, a izuzetno pena i prah).

Požari klase „B” (Požari zapaljivih tečnosti. U ovu klasu spadaju požari zapaljivih tečnosti (požari bez žara-benzin, nafta, ulje, masti lakovi, vosak, smole, katran i sl. Za gašenje požara klase „B” kao najpovoljnije sredstvo za gašenje koristi se pena, suvi prah, ugljendioksid)

Požari klase „C” (Požari zapaljivih gasova. U ovu klasu spadaju požari zapaljivih gasova (zemni gas, metan, propan, butan i smeša TNG i dr. Za gašenje požara klase „C” kao najpovoljnije sredstvo za gašenje koristi se suvi prah i ugljendioksid).

Požari klase „D” (Požari lakih metala. Lakih metala nema na ovom projektu pa nije ni razmatran način njihovog gašenja)

Požari ne električnim instalacijama niskog napona.

Analizom količine zapaljivih materijala u prostorijama objekta, najverovatniji požari koji se mogu očekivati su:

- požari klase „A” (požari čvrstih materija),
- požari na električnim instalacijama niskog napona.

2.4. Podela objekta na požarne sektore

Požarni sektor je prostorna jedinica objekta koja se može samostalno tretirati u pogledu nekih tehničkih i organizacionih mera zaštite od požara (procena rizika, zona dojava požara, zona automatskog zapreminskog gašenja požara itd.) i odvojena je od ostalih delova objekta konstrukcijama otpornim prema požaru.

Objekta predviđen za izgradnju se izgrađuje kao nezavisni jedinstveni objekat pa je, stoga, podela objekata na požarne sektore neprimenjiva.

2.5. Definisane evakuacionih puteva

Evakuacija lica koja se nađu u objektu u eventualnom požaru moguća je izlazima koji vode u spoljni prostor kompleksa ili sigurnog i bezbednog prostora u objektu.

Osnovni elemenat koji određuje efikasnu evakuaciju iz objekta je vreme za koje se ona može izvršiti. Na osnovu maksimalno dopuštenog vremena evakuacije i broja ljudi koji se mogu naći u objektu u momentu izbijanja požara, određene su širine prolaza i vrata.

Ukoliko na evakuacionim putevima postoje bočne prepreke (npr. ormani u hodniku i sl.) tada se od stvarne širine puta evakuacionog puta oduzima stvarna širina prepreke.

Širina hodnika ne sme biti manja od 1,2 m, a širina stepenišnog kraka ne manja od 1 m. Potrebna širina hodnika i stepeništa zavisi od broja lica koja treba da se evakuuju.

Obavezno je obeležavanje evakuacionih puteva u objektu propisanim simbolima. Izlaze iz prostorije objekata, označiti uočljivim znakovima.

Znakove za usmeravanje kretanja ljudi postaviti i na svetiljkama protivpaničnog osvetljenja oznakama „IZLAZ”.

Broj evakuacionih puteva, širina i dužina evakuacionih puteva je određena na bazi broja ljudi koji će boraviti u objektu. Evakuacioni putevi treba da budu pregledni, bez suvišnih skretanja, sa promenama smjera pod uglom ne većim od 90° (sem u stepeništu) i bez horizontalnih i vertikalnih prepreka koji ometaju evakuaciju.

Vrata na putevima za evakuaciju se otvaraju u smeru evakuacije. Na evakuacionim putevima nisu predviđeni pragovi.

2.6. Osnovni principi za izbor materijala za konstrukcije koje treba da budu otporne na požar

Postojeće stanje

Postojeći bazen je izgrađen pedesetih godina na predmetnoj lokaciji. Konstruktivni sistem je AB školjka koja je sa spoljne strane ozidana kamenom. Oblik bazena je približno pravougaoni približnih dimenzija 15,0m h 30,0m, sa različitom dubinom ukopavanja - od 0,5m do 2,15m.

Bazen je sa sve četiri strane oivičen betonskim platoom različite širine (od 1,0m do 6,2 m). Zidovi bazena su omalterisani cementnim malterom a dno je urađeno od nearmiranog betona .

Novoprojektovanim rešenjem predviđeno je rušenje bazena u potpunosti i izgradnja novog sa svim pratećim sadržajima.

Novoprojektovano rešenje

U konstruktivnom pogledu bazen i kompenzacioni bazen su projektovani kao AB školjka, dok je ostatak objekta projektovan u masivnom sistemu sa nosećim zidovima, vertikalnim i horizontalnim serklažima. Fundiranje dela objekta sa pomoćnim prostorijama i barom je na trakastim temeljima.

MK je projektovana kao puna ploča visine 20cm. Predviđeno je kaskadiranje terena od nivoa platoa bazena do pristupnog puta na samoj parceli AB zidovima završno obrađenih dekorativnim kamenom.

Krov je projektovan kao četvorovodan pokriven crepom.

Bazen je završno obrađen keramičkim pločicama, dok je staza oko bazena obložena deking podom. Širi prostor platoa popločan je behaton pločama. Na severozapadnoj strani platoa predviđena je drvena konstrukcija za zasenčenje (pergole). Pod kafe bara je obložen granitnom protivkliznom keramikom dok su sve ostale preostorije obložene protivkliznom keramikom. Zidovi toaleta i mašinske prostorije obloženi keramičkim pločicama po celoj visini prostorije. Svi ostali zidovi su malterisani ,završno gletovani i bojeni izuzev zidova kafe bara koji su dekorativno obrađeni. Sva unutrašnja i spoljašnja stolarija je aluminijumska sa ispunom od termo panela. Predviđeno je zatvaranje kafe bara u zimskom periodu lakim montažno-demontažnim pregradama kako bi se prostor zaštitio od atmosferskih uticaja.

Svi elementi konstrukcije, kao i korišćeni materijali zadovoljavaju predviđene otpornosti na dejstvo požara u skladu sa Standardom SRPS U.J1.240 i određenim stepenom otpornosti objekta na dejstvo požara (tačka 3.2.1 Elaborata). Dokazivanje ispunjenosti zahteva zaštite od požara za elemente građevinskih konstrukcija vrši se u skladu sa odredbama propisa kojima je uređena ova oblast, a nakon završetka radova utvrđuje se na osnovu isprava o usaglašenosti koje su uređene u skladu sa posebnim propisima.

2.7. Osnovni principi izbora materijala za enterijer za koji postoje posebni zahtevi u pogledu otpornosti na požar

Zidne, plafonske i podne obloge prostora za komunikaciju koji pripadaju koridoru evakuacije, moraju biti karakteristike reakcije na požar najmanje klase A2s1d0 prema standardu SRPS EN 13501-1.

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

Kategorija tehnološkog procesa je K-5 objekti u kojima boravi do 100 lica, određena je prema članu 11. Pravilniku o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“ br. 3/18).

U objektu se ne koriste zapaljive gasovite i tečne materije.

2.9. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za instalacijama za automatsko otkrivanje i dojavu požara

Na osnovu člana 42 Zakona o zaštiti od požara za objekat Kompleks sa otvorenim bazenom k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik, predviđena je obaveza izrada procene rizika od požara. Proračunom požarnog rizika objekta i sadržaja u objektu, koji je dat u delu 2.3.3 Elaborata, nije utvrđena potreba za ugradnjom sistema za blagovremeno otkrivanje i dojavu požara.

2.10. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za instalacijama za detekciju eksplozivnih i zapaljivih gasova

U objektu ne postoje niti su potrebne instalacije stabilnog sistema za detekciju eksplozivnih gasova i para.

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

2.11.1. Hidrantska instalacija za gašenje požara

Za zaštitu objekta od požara vodom, projektovana je unutrašnja i spoljna hidrantska mreža, prema Pravilnikom o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“ br. 3/2018). Zapremina objekta je manja od 2000 m³ pa je Prema tabeli 2 Pravilnika, za objekat K4, potrebna količina vode za gašenje požara je 10lit/sec.

Projektni objekat se štiti spoljnom i unutrašnjom hidrantskom mrežom. Predviđena su po dva spoljašnja i dva unutrašnja hidranta.

Rastojanje spoljnog hidranta, namenjenog za neposredno gašenje, od zida objekta koji se štiti je najmanje 5 m, a najviše 80 m.

Nadzemni i podzemni hidranti moraju biti postavljeni tako da je omogućeno sigurno i efikasno rukovanje i njihova upotreba.

Najmanji pritisak na priključku bilo kog nadzemnog ili podzemnog hidranta spoljne hidrantske mreže za gašenje požara kod propisanog protoka vode, ne sme biti manji od 2,5 bar.

Potreban pritisak u spoljnoj hidrantskoj mreži za neposredno gašenje požara određuje se proračunom u zavisnosti od hidranta sa najnepovoljnijim položajem, tako da protok vode na hidrantu nije manji od 5 l/s i pritisak ne sme biti manji od 2,5 bar.

Cevovod unutrašnje hidrantske mreže od mesta priključenja pa do bilo kog ventila unutrašnjeg hidranta, mora biti pod pritiskom i stalno ispunjen vodom.

Unutrašnja hidrantska mreža mora imati minimalni protok vode na najnepovoljnijem mestu u skladu sa Tabelom 3 Pravilnika o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“ br. 3/2018).

Tabela 3.

Visina objekta [m]	do 22*	od 22 do 40*	od 40 do 75*	iznad 75
Količina vode [l/s]	5	7,5	10	12,5

Najniži pritisak na mlaznici za gašenje požara, na najnepovoljnijem mestu ne sme biti manji od 2,5 bar pri protoku vode datom u Tabeli 3.

Maksimalni statički pritisak na bilo kom unutrašnjem hidrantu ne sme biti veći od 7 bar.

Hidrantska mreža projektuje se u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Sl. glasnik RS“ br. 3/2018).

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

Mobilna oprema za gašenje požara predstavlja osnovnu standardizovanu vatrogasnu opremu. Pod mobilnom opremom za gašenje požara se podrazumevaju prenosni i prevozni aparati za gašenje požara. U cilju sprovođenja zaštite od požara, na osnovu odgovarajućih kriterijuma, određena su sredstva za gašenje, tip, kapacitet i broj aparata za gašenje požara i planski predstavljen njihov raspored u objektu.

Prilikom određivanja sredstava za gašenje, tipa, kapaciteta i broja aparata za gašenje požara, uzeti su u obzir sledeći kriterijumi:

- procena ugroženosti od požara
- namena objekta i pojedinih prostorija
- korišćenje gorivih i opasnih materija, njihovo skladištenje, transport i manipulacija
- požarno opterećenje objekta i prostorija, moguće klase požara
- ostali uslovi koji utiču na mogućnost pojave i širenja požara

Izbor ručnih i prevoznih aparata za gašenje požara vrši se iz grupacije opreme, standardizovane prema srpskim (SRPS) standardima. Dozvoljeno je i korišćenje uvozne opreme, s tim što se za istu mora posedovati atest izdat od strane neke nadležne i za to ovlašćene ustanove.

Ukupan broj aparata za gašenje požara određen je na osnovu ukupne površine požarnog sektora i vrednosti požarnog opterećenja korišćenjem sledećih formula:

$N=2+(P-150)/400$ za nisko požarno opterećenje,

$N=2+(P-100)/200$ za srednje požarno opterećenje,

$N=2+(P-50)/100$ za visoko požarno opterećenje.

Iz grupe aparata za gašenje suvim prahom, usvojeni su ručni aparati kapaciteta S-9

Tehničke karakteristike izabranih aparata tipa "S-9":

K a r a k t e r i s t i k e	Tip aparata
	S-9
Količina sredstava za gašenje u kg	9
Bruto težina aparata (kg)	15
Vreme delovanja (sec)	20
Domet mlaza (m)	6
Radni pritisak (x10 6Pa)	12

Iz grupe aparata za gašenje ugljen-dioksidom, usvojeni su ručni aparati kapaciteta CO₂-5.

Tehničke karakteristike izabranih aparata tipa "CO₂-5"

K a r a k t e r i s t i k e	Tip aparata
	CO ₂ -5
Količina sredstava za gašenje u kg	5
Bruto težina aparata (kg)	19.3
Vreme delovanja (sec)	16
Domet mlaza (m)	4

2.12.1. Uputstvo za postavljanje aparata

Aparati za gašenje se raspoređuju i postavljaju u blizini mesta mogućeg izbijanja požara, uvek na uočljivom i pristupačnom mestu.

Međusobna udaljenost aparata za gašenje požara ne sme biti veća od 20 metara.

Postavljanje aparata u objektu izvršeno je prema rasporedu datom u grafičkoj dokumentaciji Elaborata.

2.13. Skraćeni opis instalacija za zapaljive, gorive i eksplozivne fluide koji se koriste u objektu

U okviru objekta nisu prisutni zapaljivi, gorivi i eksplozivni fluidi pa ni instalacije za iste.

2.14. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za sistemima za odvođenja dima i toplote

U objektu nisu predviđene posebne instalacije za odvođenje dima i toplote.

2.15. Skraćeni opis instalacija za klimatizaciju i ventilaciju

U objektu nisu predviđene posebne instalacije sistema za klimatizaciju i ventilaciju.

2.16. Skraćeni opis instalacije za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja

Na projektovanom zidanom objektu primenjen je Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl.list SRJ 11/96) i standard SRPS IEC 1021-1-1, SRPS IEC 1021-1 i SRPS N.B4.810 uzimajući u obzir dimenzije objekata, materijal od koga je objekat izgrađen, i prirodu materijala koji se nalazi u objektu, i na taj način proračunom je određen IV nivo zaštite gromobranske instalacije.

Na objektu je projektovana gromobranska instalacija u obliku faradejevog kaveza.

Spoljašnju gromobransku instalaciju čini:

- prihvatni sistem,
- spustni provodnici (odvodi)
- ispitni spoj
- uzemljenje.

Prihvatni sistem

Na krovu je predviđen prihvatni sistem od čelično pocinkovane trake P20 SRPS N.B4.901Č (Fe/Zn 20 x 3 mm) i to po slemenu i samom krovu. Vodovi po slemenu krova i na samom krovu postavljeni su na potporama G150 SRPS N.B4.925 P na međusobnom razmaku od 1m. Ukrštanje i spajanje trake izvesti sa ukrsnim komadima traka-traka SRPS N.B4.936/III.

Kišni oluci povezani su na gromobransku instalaciju obujmicom za oluk B 120x120 SRPS N.B4.914 P. Sabirni oluci su na gromobransku instalaciju povezani stezaljkom za oluk P SRPS N.B4.908

Predmetni objekat spada u IV nivo zaštite tako da je krov opkoljen uzemljenom mrežom čija širina okaca ne prelazi 10m.

Spustni provodnici (odvodi)

Spustni provodnici (odvodi) su predviđeni čelično pocinkovanom trakom P20 SRPS N.B4.901Č (Fe/Zn 20 x 3 mm) i predstavljaju najkraću vezu uzemljivača i prihvatnog sistema. Postavljaju se na nosačima duž fasade objekta. Kako predmetni objekat spada u IV nivo zaštite to srednje rastojanje spustnih vodova ne sme prelaziti 25m.

Ispitni spoj

Na oko 1,7m od kote terena predviđeni su merni spojevi. Merni spoj čini razdvojnica traka – traka D SRPS N.B4.932. Isti se montira na fasadi. Merni spoj je veza vertikalnih odvoda i zemnog

uvodnika, koga čini traka P 25 SRPS N.B4.901Č (Fe/Zn 25 x 4 mm) i koji je vezan na uzemljivač ukrsnim komadom 58x58 SRPS N.B4.936/III. Zemni uvodnici su premazani vrelin bitumenom 30sm iznad i ispod zemlje radi zaštite od korozije.

Sistem uzemljenja:

Za uzemljenje je predviđen temeljni uzemljivač koga čini uzemljivač od čelično pocinkovane trake P25 SRPS N.B4.901Č (Fe/Zn 25 x 4 mm) koja se ugrađuje u sloj betona temelja, i u zidove temelja objekta u obliku zatvorene konture.

Temeljni uzemljivač mora imati direktan kontakt, preko betona sa zemljom. Zato se ovaj uzemljivač postavlja tako da između njega i zemlje ne sme biti nikakva izolacija objekta od vlage. temeljni uzemljivač se postavlja u sloj betona tako da između njega i zemlje ovaj sloj bude debljine najmanje 10sm. Temeljni uzemljivač se postavlja u sklopu grubih građevinskih radova pri podizanju objekta. Kako kasnije ovaj uzemljivač nije dostupan, to se sa njega blagovremeno treba izvući adekvatan broj izvoda za uzemljenje GSIP-a i oluka.

2.17. Skraćeni opis električnih instalacija

Projektovana električna instalacija predmetnog objekta je u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88, 54/88, 28/95).

Ovim projektom obuhvaćeno je tehničko rešenje i potrebna investiciona ulaganja za izradu sledeće električne instalacije:

- Napajanje i razvodna oprema
- Instalacija električnog osvetljenja
- Instalacija utičnica i priključaka
- Instalacija elektromotornog pogona bazenske tehnike
- Instalacija za izjednačenje potencijala
- Gromobranska instalacija

Napajanje objekta i razvodna oprema

Napajanje objekta je prema Tehničkim uslovima br. 376980/3-19 od 29.11.2019 koji su sastavni deo lokacijskih uslova ROOP-GHGN-36033-LOC-1/2019, prema kojima je odobrena jednovremena angažovana snaga 22,08KW, kojoj odgovaraju limitatori od 32A.

Napajanje objekta (GRO) je sa OMM1, koji se montira na betonskom stubu na regulacionoj liniji prilaznog puta parcele 1190 KO Donji Dušnik, kablom NAYY (PP00/A) 4x25mm². U OMM1 ormanu su smešteni trofazno dvotarifno brojilo aktivne energije 10(60A), 50Hz, 3x230/400V i limitatori od 32A.

Napojni kabal od GRO do izlaska iz objekta se polaže kroz rebrastu cev Ø 50mm² a nadalje do OMM1 u zemljanom rovu.

U objektu je predviđena sledeća razvodna oprema:

GRO – Glavni razvodni orman služi za napajanje opštih potrošača osvetljenja i priključnica u podrumskom delu objekta, napajanje razvodnog ormana bazena RO/BAZ, razvodne table RT i instalacije spoljne rasvete.

RO/BAZ – Razvodni orman za napajanje tehnoloških potrošača bazenske tehnike i rasvetnih tela u bazenu

RT– Razvodna tabla za napajanje opštih potrošača u prizemnom delu (kafé bar sa pratećim prostorijama)

Glavni razvodni orman (GRO) je za nazidnu montažu, izrađen od tvrdog poliestera sa bravicom i ključem za zaključavanje i opremljen sa glavnim kompakt prekidačem, ZUDS uređajima i potrebnim brojem automatskih osigurača, u svemu prema jednopolnoj šemi. Napajanje GRO

odnosno objekta se može isključiti sa bezbednog mesta, obaranjem osigurača u OMM na regulacionoj liniji.

Razvodni orman RO/BAZ je za nazidnu montažu, izrađen od tvrdog poliestera sa bravicom i ključem za zaključavanje u zaštiti IP 55, opremljen sa glavnim prekidačem, ZUDS uređajima, potrebnim brojem automatskih osigurača, kontaktorima, motorno zaštitnim prekidačima, grebenastim sklopkama, pomoćnim releima, tajmerom, jednosmernim izvorom za napajanje naponom od 12V DC u svemu prema jednopolnoj šemi.

Razvodna tabla RT je ugradna, izrađena od PVC-a i opremljena sa FID sklopkom i automatskim osiguračima.

Razvodni ormari moraju biti opremljeni jednopolnim šemama koje odgovaraju izvedenom stanju. Sva oprema razvodnih ormara mora imati natpise sa tačno preciziranim oznakama. Na vratima ormara treba ugraditi natpisnu pločicu o načinu zaštite od indirektnog napona dodira.

Električna instalacija u objektu mora biti u skladu sa Članom 128 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona. Unutrašnji napojni kablovi kao i cela elektroenergetska instalacija će se izvesti kablovima PPY koji se polažu u zidu pod malterom, odnosno kablovima PP00Y koji se polažu na regalima, obujmicama ili tvrdim FIN cevima.

Napojni kabal od OMM1 do GRO je PP00/A $4 \times 25 \text{ mm}^2$, od GRO do RO/BAZ je PP00Y $5 \times 16 \text{ mm}^2$, i od GRO do RT PP00Y $5 \times 6 \text{ mm}^2$.

Kablovi biće definisani u jednopolnim šemama i vodiće se delom u zidu ispod maltera a delom na PNK regalima. Instalacija vertikalnog razvoda vodi se u žljebovima u zidu objekta.

Instalacija unutrašnjeg osvetljenja

Broj i raspored rasvetnih tela rađen je prema nameni prostorija i fotometrijskom proračunu u svemu prema standardu SRPS U.C9.100 i preporuka JKO.

Prema SRPS U.C9.100 srednji zahtevani osvetljaj:

- za tehničke prostorije iznosi 150-200 lx
- za magacine iznosi 150-200lx
- za hodnike iznosi 120-150 lx
- za mokre čvorove iznosi 120-150 lx

Za osvetljenje mašinske sale, magacinskih prostorija, hodnika, garderobe i dela mokrih čvorova predviđene su nadgradne svetiljke, sa LED izvorom svetlosti sl. Beghelli BS 100 Led 218, 2600lm, 20W, IP54, odnosno BS 100 Led 236, 5200lm, 40W IP54, koje se uključuju sa instalacionim prekidačima koji se montiraju na zidu na visini 1,5m od poda.

Napajanje svetiljki izvedeno je kablovima tipa PP-Y (2,3,4,5) $\times 1.5 \text{ mm}^2$ položenim u zid ispod maltera. Grananje i spajanje provodnika izvodi se isključivo u plastičnim razvodnim kutijama Ø78 (60) mm.

Uspostavljanje i prekidanje strujnih krugova električnog osvetljenja izvodi se jednopolnim, seriskim i naizmeničnim prekidačima za u zid postavljenim u plastične kutije Fi 60mm. Ovi prekidači se montiraju na visini 1.5 m od poda.

Instalacija nužne sigurnosne rasvete (SRPS EN 1838)

Nužno – sigurnosno osvetljenje predviđa se u objektima gde se očekuje i skuplja veći broj ljudi, i koje omogućava sigurno napuštanje dela prostora ili objekta.

Na predmetnom objektu predviđeno je sigurnosno osvetljenje evakuacionih puteva, koje u slučaju nestanka napona električne mreže, omogućava sigurno i jednoznačno prepoznavanje oznaka i opreme koja vodi do izlaza iz objekta. To se postiže na način da evakuacioni putevi (hodnici), stepeništa i natpisi za brzu evakuaciju, budu osvetljeni tokom određenog vremena svetlošću od najmanje 1lx mereno od poda.

Takođe predviđena je i sigurnosna protivpanična rasveta sa ciljem da se spreči panika i ljudima omogući dolazak do mesta od kojeg se evakuacioni putevi jednoznačno prepoznaju.

U našem slučaju protivpanična rasveta je predviđena u mašinskoj sali i garderobi montažom rasvetnih tela iznad izlaznih vrata, čime se postiže da izlazi budu osvetljeni tokom određenog vremena svetlošću od najmanje 1lx mereno od poda.

Za nužno – sigurnosno osvetljenje predviđene su antipanik svetiljke sa izvorom svetlosti maksimum do 2,5 W, i reprodukcijom 120 lm, čija je vidljivost sa 24m. Svetiljka ima mogućnost rada u režimu trajnog i pripravnog spoja. Opremljene su sa lokalnim izvorom napajanja (akumulatorski izvor LiFe baterije sa autonomijom 3časa) i priključuju se na mrežni napon 230 V, 50 Hz. U trenutku nestanka napajanja automatski se uključuje baterija koja preko pretvarača napaja optiku svetiljke u naredna 3časa.

Napajanje svetiljki protivpaničnog osvetljenja vrši se iz razvodnih ormara GRO i RT i to posebnim strujnim krugovima predviđenim isključivo za strujne krugove nužnog osvetljenja

Izvođenje instalacija je na isti način kao i instalacija opšteg osvetljenja vodom tipa PP-Y 3x1,5mm² položenim u zid ispod maltera. Svetiljke treba postaviti na plafonu ili na zidovima na visini 2,2m od poda.

Instalacija spoljnog osvetljenja

Za osvetljavanje partera – prostora oko otvorenog bazena predviđaju se rasvetni stubovi visine do 3,5m – 4m sa reflektorima koji imaju LED module kao svetlosne izvore sl. Philips BDP 260, 47W, 6400lm. Reflektori se montiraju preko nosača na rasvetni stub.

Rasvetni stubovi za reflektore u dvorištu su cevasti, zaštićeni od korozije toplim cinkovanjem koji se opremaju sa ankerom pločom i priključnom pločom u svakom stubu. Ovi rasvetni stubovi se uzemljuju čelično pocinkovanom trakom FeZn 25x4mm (dužina trake po stubu 7m) koja se polaže u rovu zajedno sa napojnim kablom.

Napojni kablovi spoljne rasvete polaze iz posebnog polja u GRT, isti su tipa PP00 i polažu se direktno u rov. Na priključnoj ploči u stubu se ugrađuju stezaljke za napajanje stubova po sistemu "ulaz - izlaz" i osigurač za svaki od reflektora koji se na priključnu ploču povezuje preko posebnog voda tipa PP00Y kroz konstrukciju stuba. Reflektori se isporučuju sa standardnim mehanizmom za ugradnju na cev prečnika 60/76mm.

Pored klasične spoljnje rasvete predviđena je i dekorativna spoljnja rasveta sa sledećim svetiljkama:

- svetiljka sl. ZPSO ROSA Karin - led u obliku niskomontažnog stubića visine h=450mm, d=150mm, 20W, IP65, 1450lm za ambijentalno osvetljenje travnatih kaskada.
- podna ambijentalna svetiljka sl. Croma floor CF1 P3, 4W, 12V-24V, IP67 proizvođača Fiberli
- ambijentalna svetiljka za ugradnju u potporni zid sl. Fiberli LLGEN, 165 CW, 120D, 7W, 220V, IP44

U GRO formira kao posebna celina za napajanje spoljne rasvete, koja se uključuje ručno ili automatski preko luksomata ili tajmera a izbor reflektora koji se uključuju se vrši ručno preko jednopolnih automatskih osigurača na svakoj fazi izvoda za osvetljenje dvorišta.

Instalacija priključnica i drugih priključaka

U svim prostorijama prema nameni prostorija predviđen je potreban broj monofaznih šuko priključnica. Šuko priključnice su sa zaštitnim kontaktom a montiraju se na visini od 0,5m od poda (opšte servisne priključnice) ili na visini koja je definisana tehnologijom rada.

U mašinskoj sali predviđene su OG monofazne i trofazne priključnice u zaštiti IP 44. Instalacija se izvodi polaganjem kablova delom u PNK regalu delom po zidu u tvrdim FIN cevima fi 16-25mm ili na obujmicama. U pratećim prostorijama instalacija se izvodi u zidu ispod maltera. U delu kafe bara predviđene su modularne priključnice montirane na zidu na visini od 1,1m.

Instalacija monofaznih priključnica izvodi se kablovima tipa PPY ili PP00Y preseka $3 \times 2.5\text{mm}^2$ a trofaznih kablovima tipa PP00-Y $5 \times 2.5\text{mm}^2$, koji se polažu u zidu ispod maltera ili na PNK regalima. Grananje i spajanje provodnika vrši se isključivo u plastičnim razvodnim kutijama Ø78mm ili u OG razvodnim kutijama.

Instalacija elektromotornog pogona

Sva oprema u mašinskoj sali se napaja sa razvodnog ormara RO/BAZ, koji je predviđen za nazidnu montažu, izrađen od tvrdog poliestera sa bravicom i ključem za zaključavanje u zaštiti IP 55 opremljen opremom prema jednopolnoj šemi. Na gornjoj strani ormara predvideti dovoljan broj uvodnica za el.vodove kao i za rezervu.

RO/BAZ je opremljen sa glavnim prekidačem, ZUDS uređajima, potrebnim brojem automatskih osigurača, kontaktorima, motorno zaštitnim prekidačima, grebenastim sklopkama, pomoćnim releima, tajmerom, jednosmernim izvorom za napajanje naponom od 12V DC u svemu prema jednopolnoj šemi. Na vratima se ugrađuju grebenaste sklopke i signalne sijalice.

Na vratima ormara treba postaviti oznaku ormara i sistem zaštite, a sva oprema u ormanu mora biti obeležena. Za izbor režima rada u ormanu su ugrađene i grebenaste sklopke 2-0-1. Položaj "2" je za automatski radelektromotornog pogona, položaj "0" pogon je ručno isključen a u položaju "1" pogon je ručno uključen.

Svi elektromotorni potrošači i dekorativno osvetljenje bazena pored automatskog rada imaju mogućnost ručnog rada. Znači dovođenjem njihovih komandnih prekidača u položaj "1" uključuju se odmah, bez obzira da li su se stekli uslovi za automatski rad, ali samo pod uslovom da nisu aktivne blokade (asimetrija faza i dr.)

Svetlosna signalizacija u ormanu je izvedena kao signalizacija statusa, ispada iz rada i graničnih alarmnih stanja. Kod signalizacije statusa signalizira se da li je motor uključen ili isključen. Kod signalizacije ispada iz rada signaliziraju se ispadi iz pogona (aktiviranje bimetalne zaštite). Signalizacija alarmnih stanja je signalizacija sonde nivo regulatora idr. Svetlosna signalizacija je izvedena signalnim sijalicama ugrađenim na vratima ormara. Za statuse su predviđene zelene lampice (uključeno-isključeno) a za alarmna stanja crvene signalne sijalice. Pored signalnih lampica ugraditi natpisne pločice kom sistemu i kom potrošaču pripadaju.

Instalacija elektromotornog pogona bazenske tehnike (pumpe, filteri, EMV i dr.) izvodi se kablovima tipa PP00Y odgovarajućeg preseka koji se polažu delom u PNK regalima a delom u tvrdim FIN cevima ili na OG obujmicama. Deo priključnih kablova do pumpi i ostale opreme niže od 2m, bodi se kroz savitljive plastificirane čelične cevi odgovarajućeg preseka (SAPA cevi).

U mašinskoj sali je predviđeno izjednačenje potencijala, koje se postiže povezivanjem svih metalnih masa na uzemljivač. U tu svrhu na potporama po obimu podstanice postavljen je prsten od čelično pocinkovane trake FeZn 25x4mm, koji je jednim krajem povezan za postojeći temeljni uzemljivač. Povezivanje metalnih masa na uzemljenje je čelično pocinkovane trake FeZn 20x3mm, provodnikom P/F16mm² ili varenjem.

Instalacija zaštite od električnog udara

Zaštita od električnog udara postiže se primenom odgovarajućih mera:

- 1. zaštite od direktnog napona dodira
- 2. zaštite od indirektnog napona dodira

1. Zaštita od direktnog napona dodira

Zaštita od direktnog napona dodira biće izvedena primenom sledećih mera:

- Zaštita delova pod naponom izolovanjem

Uloga zaštitnog izolovanja je da spreči svaki dodir sa delovima pod naponom. Za fabrički izrađenu opremu izolacija odgovara SRBS standardima za tu vrstu opreme, za šta garantuje

proizvođač. Kod ostale opreme izolacija mora biti tako urađena da trajno izdrži električne, mehaničke, hemijske i toplotne uticaje kojima u toku rada može biti izložena.

Svi napojni provodnici/kablovi moraju biti odgovarajuće konstrukcije, sa odgovarajućom izolacijom i pravilno uvedeni u odgovarajuće ormene.

- Zaštita delova pod naponom pregradama i kućištima

Razvodna, merno-razvodno i priključno mesto smešteni su u odgovarajuće ormene koji, između ostalog, imaju ulogu da spreče slučajni dodir sa delovima pod naponom. Delovi pod naponom u ormanima zatvoreni su bravom, tako da obezbeđuju stepen zaštite najmanje IP2X. Ako su potrebni otvori veći od otvora koji se dopuštaju za IP2X (12mm) radi zamene delova kao što su osigurači i sijalična grla onda će se postaviti upozorenje da su delovi pristupačni kroz otvor pod naponom i ne smeju se dodirivati. Ukoliko su pristupačne gornje vodoravne površine pregrade i kućišta moraju imati stepen zaštite IP4X.

- Zaštita pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje (ZUDS)

Upotreba zaštitnog uređaja diferencijalne struje čija nazivna vrednost diferencijalne struje ne prelazi 30mA samo je dopuna drugih mera zaštite i ne može se primenjivati umesto unapred navedenih mera.

Zaštitni uređaj diferencijalne struje mora biti tako izabran da prekine kolo napajanja šticeenog potrošača čim dozvoljena struja kvara dostigne struju delovanja zaštitnog uređaja duže od naznačenog vremena kašnjenja uređaja.

2. Zaštita od indirektnog napona dodira

- Automatskim isključenjem napajanja
- Zaštita upotrebom uređaja klase II ili odgovarajućom izolacijom
- Zaštita dopunskim (lokalnim) izjednačenjem potencijala
-

Za zaštitu od opasnog napona dodira primeniće se TT sistem napajanja koji ima jednu direktno uzemljenu tačku, a izloženi provodni delovi (mase) instalacije spojeni su sa ovom tačkom pomoću uzemljenja koje je električki nezavisno od uzemljenja sistema napajanja. Svi izloženi provodni delovi koji se zajedno štite istim zaštitnim uređajem moraju se međusobno povrzati pomoću jednog zaštitnog provodnika na isti zajednički uzemljivač.

Svi potrošači kod kojih može doći do indirektnog dodira su preko treće, odnosno pete žile u napojnom kابلu povezane sa PE sabirnicama u razvodnim tablama i ormarićima i dalje preko glavne sabirnice za izjednačenje potencijala sa temeljnim uzemljivčem objekta. Prespajanje zaštitnog „PE“ i nultog „N“ voda se ne vrši obzirom da je primenjen TT sistem zaštite.

2.18. Skraćeni opis instalacije za odvođenje statičkog elektriciteta

Za sprečavanje pojave visokih potencijalnih razlika i napona dodira za slučaj proboja izolacije u el. instalaciji u objektu je predviđeno glavno izjednačenje potencijala.

U cilju bolje preglednosti i mogućnosti kontrole i merenja, izjednačenje potencijala predviđeno je da se izvede preko posebne glavne sabirnice označene sa GSIP.

U prostoriji u kojoj je izvedena bazenska tehnika (mašinska sala) predviđeno je kompletno izjednačenje potencijala. U tu svrhu u ovoj postoriji je predviđena ugradnja GSIP-a kao i prstensti uzemljivač od čelično pocinkovane trake P20 JUS N.B4.901 Č0000 koji se ugrađuje na nosačima , na visini od 0,6m od poda.

Sabirnica GSIP se izvodi od pljosnatog bakra preseka 30x5mm dužine 550mm (u zavisnosti od broja priključka) a ugrađuje se u limenu kutiju sa poklopcem radi mehaničke zaštite. Sabirnica je sa otvorima zazavrtnje M80 x 20mm na koju se priključuju:

temeljni uzemljivač

zaštitni provodnik el. instalacije u GRO

vodovodna instalacija

metalne mase

Sve veze između metalnih delova pojedinih instalacija i sabirnice za izjednačenje potencijala izvode se kablom tipa PP00Y osim veze za temeljni uzemljivač koji se izvodi čelično pocinkovanom trakom P25 JUS N.B4.901 Č0000. Presek provodnika kojim se vrše povezivanje metalnih masa je minimum 16mm², dok se presek za povezivanje GSIP-a sa zaštitnim provodnikom u GRO najmanje jednak polovini preseka nultog i faznog provodnika u kابلu za napajanje.

Bakarni provodnici se ne smeju neposredno vezivati za čelične cevi raznih instalacija, već preko posebnih obujmica kojima se obezbeđuje pouzdan galvanski spoj. Jednim vodom za izjednačenje potencijala na vodovodnu instalaciju treba izvesti iza vodomera i izvršiti premošćenje vodomera. Svi priključci na sabirnicu treba da budu obeleženi, da bi se znalo sa kojim delom instalacije su u vezi.

Pored glavnog izjednačenja potencijala predviđeno je i dopunsko izjednačenje potencijala koje se u mokrim čvorovima izvodi provodnikom P/F 1x6 mm² od GSIP-a do PS49 kutije u mokrom čvoru, a od PS49 do metalnih masa u mokrim čvorovima provodnikom P/F 1x4 mm². Obzirom da je ViK instalacija predviđena pvc cevima, i da ostala oprema nema većih metalnih površina, ostavljena je mogućnost za eventualno uzemljenje metalnih masa iz kutije PS49.

2.19. Osnovni zahtevi koji uslovljavaju potrebu za drugim instalacijama koje utiču na mera zaštite od požara prilikom izgradnje objekata;

U objektu nisu predviđene druge instalacije koje utiču na mera zaštite od požara prilikom izgradnje objekata

2.20. Zaključak u vezi ispunjenosti osnovnog zahteva zaštite od požara. Obavezno sadrži kategorizaciju objekta, broj maksimalno prisutnih osoba i pregled utvrđenih mera za zaštitu od požara.

Prilikom projektovanja ispunjeni su svi zahtevi u cilju unapređenja mera zaštite od požara za novu gradnju objekta Kompleks sa otvorenim bazenom k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik

2.20.1. Konkretni zahtevi u vezi isprava o usaglašenosti za materijale, konstrukcije, instalacije i opremu i uređaje koji su predmet projekta

Svi materijali, konstrukcije, instalacije i opremu i uređaji koji se koriste u cilju zaštite objekata požara moraju imati važeće isprave o usaglašenosti, pojedinačne sertifikate kojima se dokazuje kvalitet ugrađenog materijala i opreme (deklaracije proizvođača), odnosno izvršenih radova (probne kocke, provere kvaliteta nasutih podloga i dr.), kao i posebni sertifikati koje izdaju imenovana tela, a odnose se na ispravnost odgovarajućih sistema instalacija i opreme kao na primer:

- Sertifikat o otpornosti prema požaru zidova na granicama požarnih sektora u skladu sa standardom SRPS U.J1.090 i SRPS U.J1.092 a na osnovu Pravilnika o obaveznom atestiranju elemenata tipskih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru i o uslovima koje moraju ispunjavati organizacije udruženog rada ovlašćene za testiranje tih proizvoda („Sl. list SFRJ“ br. 24/90) izdatim od strane imenovanog tela
- Sertifikat o otpornosti prema požaru negorivih materijala za zaptivanje prodora instalacija na granici požarnog sektora u skladu sa standardom DIN 4102 deo 9, odnosno DIN 4102 deo 11 a na osnovu Pravilnika o obaveznom atestiranju elemenata tipskih građevinskih konstrukcija na otpornost prema požaru i o uslovima koje moraju ispunjavati organizacije udruženog rada ovlašćene za testiranje tih proizvoda („Sl. list SFRJ“ br. 24/90) izdatim od strane imenovanog tela.
- Zapisnik o pregledu ugrađenih negorivih materijala za zaptivanje prodora instalacija na granici požarnog sektora izrađenih u skladu sa standardom DIN 4102 deo 9, odnosno DIN 4102 deo 11 izdatim od strane ovlašćenog pravnog lica.

- Stručni nalaz o pregledu, merenju i ispitivanju električnih instalacija objekta u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (“Sl. list SFRJ”, br. 53/88, 54/88, 28/95)
- Izveštaj o funkcionalnom ispitivanju protivpaničnog osvetljenja
- Stručni nalaz o pregledu i ispitivanju instalacija za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (gromobranske instalacije)
- Izjava da je instalacija sistema za dojavu požara izvedena prema projektnoj dokumentaciji, potpisana od strane nadzornog organa i ovlašćenog izvođača radova u skladu sa Pravilnikom o polaganju stručnog ispita i uslovima za dobijanje licence i ovlašćenja za izradu Glavnog projekta zaštite od požara i posebnih sistema i mera zaštite od požara
- Zapisnik o pregledu i ispitivanju sistema za dojavu požara izdat od strane ovlašćenog izvođača radova u skladu sa Pravilnikom o polaganju stručnog ispita i uslovima za dobijanje licence i ovlašćenja za izradu Glavnog projekta zaštite od požara i posebnih sistema i mera zaštite od požara
- Sertifikat o ispitivanju tipa za ugrađene elemente i centralu sistema za dojavu požara u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 54-xx izdat od strane imenovanog tela
- Stručni nalaz o kontroli protočno kapaciteta i pritiska vode u hidrantskoj mreži sa zapisnikom o puštanju u rad postrojenja za povišenje pritiska hidrantske instalacije izdat od strane ovlašćenog pravnog lica.
- Zapisnik o pregledu i ispitivanju vatrogasne opreme (Hidrantski nastavak dvokraki, obična mlaznica tip C, kosi ventil tip C, potisna spojka tip C) izdat od ovlašćenog pravnog lica.
- Izveštaj o ispitivanju na hladni vodeni pritisak za potisno crevo tip „C” izdat od strane od ovlašćenog pravnog lica
- Sertifikat za aparat za gašenje S-9A na osnovu Naredbe o obaveznom atestiranju ručnih i prevoznih aparata za gašenje požara („Službeni list SFRJ“, broj 61/83) izdat od strane imenovanog tela
- Sertifikat za aparat za gašenje CO₂-5 na osnovu Naredbe o obaveznom atestiranju ručnih i prevoznih aparata za gašenje požara („Službeni list SFRJ“, br. 61/83) izdat od strane imenovanog tela.
- Garantni list o kontroli ispravnosti i servisiranju prenosnih aparata za gašenje požara izdat od strane ovlašćenog pravnog lica.

2.20.2. Table uputstava i upozorenja

U projektnom objektu potrebno je postaviti sledeće vidne natpise, odnosno table upozorenja:

1. “Postupak u slučaju požara”
2. “Uputstvo za upotrebu vatrogasnih aparata”
3. “Nezaposlenima pristup zabranjen

3. PRORAČUNSKE OSNOVE-OSNOVA ZA IZBOR ZAŠTITE OBJEKTA OD POŽARA I EKSPLOZIJA

3.1. Proračun požarnog opterećenja objekta i požarnih sektora

Požarno opterećenje označava toplotnu vrednost sagorele materije po kvadratnom metru (m²) prostorije ili objekta za koje se traži njegova vrednost. Pod sagorivim materijama ovde se podrazumevaju svi gorivi materijali (čvrste, tečne, gasovite sirovine ili drugi fluidi), kao i građevinski materijal koji je ugrađen u dotičnom prostoru, odnosno objektu za koji se računa požarno opterećenje.

Izračunavanje požarnog opterećenja se vrši po sledećoj formuli:

$$P_0 = \frac{G_1 \cdot K_1 + G_2 \cdot K_2 + \dots G_n \cdot K_n}{F}$$

gde je:

P_0 - specifično požarno opterećenje u MJ/m²,

G_1, G_2, \dots, G_n - ukupna težina pojedinačnih gorivih materija u kg,

K_1, K_2, \dots, K_n - toplotna vrednost gorivog materijala MJ/ kg i

F - površina objekta m².

Prema standardu SRPS U.J1.020 definisane su tri grupe požarnih opterećenja:

- nisko požarno opterećenje do 1 GJ/m²
- srednje požarno opterećenje do 2 GJ/m²
- visoko požarno opterećenje preko 2 GJ/m²

Jedinice za požarno opterećenje su obučno megadžuli (MJ) ili kilovatčasovi (kWh) sa odgovarajućim umnošcima:

- 1 GJ (gigadžul) - 10⁹ x J -(1 cal = 4.187 J),
- 1 MJ (megadžul) - 10⁶ x J i
- 1 KJ (kilodžul) - 10³ x J

odnosi navedenih jedinica su 1MJ = 0,277777777777778 kWh ili 1kWh = 3,6 MJ.

U koliko su poznate zapremine gorivih materijala težina se može izračunati prema sledećoj formuli:

$$G_i = V_i \cdot \rho_i$$

gde je:

G_i , - ukupna težina pojedinačnih gorivih materija u kg,

ρ_i - specifična gustina materijala u kg/m³ i

V_i - zapremina materijala, u m³.

Vrednosti požarnog opterećenja su preuzete iz Priloga 2 (Izmene i dopune 1/88) "Zbirka saveznih propisa u oblasti zaštite od požara i eksplozije sa objašnjenjima za praktičnu primenu".

Pozarni sektor	Površina	Požarno opterećenje	
		MJ/m ²	Opis
Kafe-bar	43,85	251	Nisko
Garderoba	14,47	419	Nisko

3.2. Proračun stabilnosti građevinske konstrukcije u požaru

3.2.1. Otpornost građevinske konstrukcije objekta

Stepen otpornosti na požar određuje se na osnovu - Pravilnika o tehničkim i drugim zahtevima za utvrđivanje požarnog opterećenja i stepena otpornosti prema požaru („Sl. glasnik. RS“ br. 74/2009). Standard SRPS U.J1.240 utvrđuje otpornost objekta na požar kao i požarnu otpornost pojedinih građevinskih konstrukcija koje čine objekat.

Objekat ili deo objekta (požarni sektor), može imati sledeće stepene otpornosti protiv požara:

I	stepen - bez otpornosti	NO
II	stepen - mala otpornost	MO
III	stepen - srednja otpornost	SO
IV	stepen - veća otpornost	VO
V	stepen - velika otpornost	WO

Objekat ili deo objekta ima onaj stepen otpornosti protiv požara ako su pojedinačne otpornosti građevinskih konstrukcija veće ili jednake naznačenim vrednostima odnosno stepen se utvrđuje prema Stepenu otpornosti prema požaru elemenata/konstrukcija zgrade (u satima) dat je u tabeli iz standarda SRPS U.J1.240

Određivanje potrebnog stepena otpornosti zgrade prema požaru vrši se prema propisima o izgradnji objekata i posebnim propisima koji se odnose na mere zaštite od požara za određenu vrstu objekta. U zavisnosti od namene za pojedinačne požarne sektore će se vršiti određivanje stepena otpornosti prema požaru na osnovu:

- Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od požara stambenih i poslovnih objekata i objekata javne namene – ("Službeni glasnik RS", broj 22/2019).

Tabela 1: Određivanje klasifikacije objekta

Vrsta objekta	Visina objekta (m)	Klasifikacija
Stambene zgrade		
Izdvojene zgrade	do 10	IS1
Zgrade u nizu	do 10	NS1
Izdvojene zgrade	od 10 do 16	IS2
Zgrade u nizu	od 10 do 16	NS2
Izdvojene zgrade	od 16 do 22	IS3
Zgrade u nizu	od 16 do 22	NS3
Poslovne zgrade		
Izdvojene zgrade	do 9	IP1
Zgrade u nizu	do 9	NP1
Izdvojene zgrade	od 9 do 15,5	IP2
Zgrade u nizu	od 9 do 15,5	NP2
Izdvojene zgrade	od 15,5 do 22	IP3
Zgrade u nizu	od 15,5 do 22	NP3
Javne zgrade		
Izdvojene zgrade	do 8	IJ1
Zgrade u nizu	do 8	NJ1
Izdvojene zgrade	od 8 do 15	IJ2
Zgrade u nizu	od 8 do 15	NJ2

Vrsta objekta	Visina objekta (m)	Klasifikacija
Izdvojene zgrade	od 15 do 22	IJ3
Zgrade u nizu	od 15 do 22	NJ3

Iz tabele 1 se vidi da je objekat u zavisnosti od načina gradnje (u nizu ili samostalan) i visine, klasifikovan kao **IJ1**.

Na osnovu tabele 2 (preuzeta tabela 1- maksimalan broj lica koja borave u objektu i najveće površine požarnog sektora A [m²] iz člana 8 Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od požara stambenih i poslovnih objekata i objekata javne namene – ("Službeni glasnik RS", broj 22/2019).

Tabela 2. Maksimalan broj lica koja borave u objektu i najveće površine požarnog sektora A [m²]

Broj lica	do 20	21 do 50	51 do 100	101 do 300	301 do 700	701 do 1500	1501 i više
Površina požarnog sektora A [m ²]	≤ 400	400 do 800*	800 do 1200*	1200 do 1600	1600 do 2000*	2000 do 2500*	> 2500
Klasa objekta P	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7

Iz tabele 2 određena je Klasa objekata na osnovu broja lica koja borave u objektima i na osnovu površine. U projektnom objektu broj lica koji se očekuje je do 50. Na osnovu toga objekat spada u klasu P 2.

Na osnovu podataka iz tabele 1 i 2, u tabeli 3 (preuzeta tabela 3- Stepen otpornosti objekta prema požaru iz člana 10 Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od požara stambenih i poslovnih objekata i objekata javne namene – ("Službeni glasnik RS", broj 22/2019) je utvrđen potreban stepen otpornosti objekta prema požaru.

Tabela 3. Utvrđivanje potrebnog stepena otpornosti elemenata/konstrukcija prema požaru

Klasa objekta	IS1	NS1	IS2	NS2	IS3	NS3	IP1	NP1 IJ1	IP2 NJ1	NP2 IJ2	IP3 NJ2	NP3 IJ3	NJ3
Stepen otpornosti objekta prema požaru													
P1	II	II	III	III	III	IV	II	II	II	III	III	IV	IV
P2	II	III	III	III	IV	IV	II	II	III	III	IV	IV	IV
P3	III	III	III	IV	IV	IV	II	II	IV	IV	IV	IV	IV
P4	III	III	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	V
P5	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	V	V
P6	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V
P7	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V

Kao što se vidi iz tabele 3, potreban stepen otpornosti elemenata/konstrukcije prema požaru je II. Klasa P2 određena prema broju osoba i površine sektora i za objekat IJ1 sledi da je stepen otpornosti prema požaru (SOP) II (MO) mala otpornost.

Tabela 4: Stepen otpornosti elemenata konstrukcije na požar

Vrsta konstrukcije	Položaj	Stepen otpornosti prema požaru (SOP) elemenata/konstrukcija zgrade (u satima)				
		I (NO) neznatna	II (MO) mala	III (SO) srednja	IV (VO) veća	V (WO) Velika
Noseći zid	Unutar požarnih sektora	1/4	1/2	1	1,5	2
Stub		1/4	1/2	1	1,5	2
Greda		-	1/4	1/2	1	1,5
Međuspratna konstrukcija		-	1/4	1/2	1	1,5
Nenoseći zid		-	1/4	1/2	1/2	1
Krovna konstrukcija	/	-	1/4	1/2	1	1
Zid	Na granici požarnih sektora	1/4	1	1,5	2	2
Međuspratna konstrukcija		1/4	1/2	1	1,5	2
Vrata do 3,6 m ²		1/4	1/4	1/2	1	1,5
Vrata > 3,6 m ²		1/4	1/2	1	1,5	2
Konstrukcija evakuacionog puta	/	1/4	1/2	1/2	1	1,5
Fasadni zid	Spoljne konstrukcije	-	1/2	1/2	1	1
Krovni pokrivač		-	1/4	1/2	3/4	1

Ovako odabran stepen otpornosti prema požaru omogućuje uspešnu evakuaciju svih lica koja se normalno mogu naći u zgradi i započne vatrogasna intervencija. Za stepen otpornosti na požar **II (MO)** obezbeđena je minimalna otpornost na požar konstruktivnih elemenata objekta u časovima.

3.4. Proračun evakuacionih puteva u objektu

Evakuacija je udaljavanje osoba u slučaju opasnosti od ugroženog do bezbednog mesta. Analize evakuacije obuhvataju sve osobe koje u zgradi borave i koji nominalno mogu da se nađu u zgradi.

Polazno mesto (PM) je mesto na kojem se može zateći osoba u trenutku saznanja da je došlo do takvog razvoja požara da je potrebna evakuacija.

Bezbedno mesto (BM) je mesto van objekta na kojem se ne mogu očekivati štetni efekti požara - plamen, dim, pad oštećenih delova objekta i sl. Bezbedno mesto za objekte ovih vrsta je mesto udaljeno najmanje 5 m od izlaza na ulici ili u prostranom dvorištu.

Koridor evakuacije (KE) čine Građevinske konstrukcije objekta kojima se ograničavaju prostorije za komunikaciju (hodnici, tampon-prostorije, stepeništa, vetrobrani prostorija, ulazi i sl.) i sprečava prodor plamena i dima iz prostorija za boravak.

Prvi izlaz (PI) je izlaz iz prostorije ili grupe prostorija za boravak ka hodniku. To je obično izlaz iz stana, hotelskog apartmana ili slične grupe prostorija, učionice, kancelarije, radionice i sl.

Direktni put prve etape evakuacije je dužina 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, tampon-prostoriju ka stepeništu ili u izlazni hol.

Krajnji izlaz (KI) je izlaz iz objekta.

Primarni koridor za evakuaciju (PK) jeste koridor koji se koristi za normalno kretanje ljudi.

Brzina evakuacije, V_m , jeste projektna vrednost brzine kretanja čoveka kroz koridor evakuacije.

Vreme evakuacije, jeste vreme pripreme za evakuaciju i vreme kretanja od polaznog mesta do bezbednog mesta.

Vreme pripreme za evakuaciju, jeste projektno vreme u kojem se ljudi pripremaju za evakuaciju, tj. procenjuju potrebu za evakuacijom, savetuju se, traže šta će poneti itd.

Vreme evakuisanja, jeste vreme kretanja od polaznog mesta do bezbednog mesta. Put evakuacije je projektna putanja koju prelazi osoba u toku evakuacije.

Vreme pripreme za evakuaciju

Vreme pripreme za evakuaciju je vreme od trenutka kada lice koje će se evakuisati sazna da je nastao požar koji bi mogao da ugrozi život, pa do trenutka napuštanja prostorije boravka. Potrebno projektovano vreme pripreme za evakuaciju za objekat je najmanje **3 minuta**.

3.4.1. Proračun kapaciteta evakuacionih puteva

Potrebne širine vrata i izlaza

Projektni Objekat je prizemni objekat. Etaža na kojoj boravi do 500 lica mora imati najmanje jedan izlaz. Prostorije u kojima boravi do 60 lica moraju imati najmanje jedan prvi izlaz.

Prostorije u kojima boravi manje od 10 lica (kancelarija nastavnika i portirnica) moraju imati minimalnu širinu svetlog otvora vrata od 0,90 m.

Širina svetlog otvora vrata prostorija garderoba u kojima boravi više oko deset lica, iznosi 1 m.

Vrata na krajnjem izlazu iz objekta (očekivano prisustvo ljudi do 50 lica) moraju biti minimalne širine 1 m.

Visina vrata na svim evakuacionim putevima je najmanje 2,10 m.

4.4.2. Proračun vremena potrebnog za evakuaciju ljudi

Brzina kretanja ljudi pri evakuaciji iznosi

- za kretanje po ravnom delu: $v_s = 1,5 \text{ m/s}$
- za kretanje stepeništem: $v_s = 1,2 \text{ m/s}$
- za kretanje kroz vrata: $v_s = 1,5 \text{ m/s}$

Propusna moć za evakuaciju iznosi

$Q_s = 62 \text{ ljudi/min}$

• Etapa I (od polaznog mesta (PM) do prvog izlaza (PI))

- dužina puta $L_1 = 6,16 \text{ m}$
- brzina kretanja $v_1 = 1,5 \text{ m/s}$
- vreme prolaska $t_1 = L_1/v_1 = 6,16/1,5 = 4,11 \text{ sec}$

Etapa II- kretanje od prvog izlaza (PI) do etaznog izlaza (EI) koji je ujed o i krajnji izlaz (KI):

- dužina puta $L_2 = 7,98 \text{ m}$
- brzina kretanja $v_2 = 1.5 \text{ m/s}$
- vreme prolaska $t_2 = L_2/v_2 = 7,98/1.5 = 5,32 \text{ sec}$

Etapa III- kretanje do bezbednog mesta:

- dužina puta $L_2 = 30 \text{ m}$
- brzina kretanja $v_2 = 1,5 \text{ m/s}$
- vreme prolaska $t_2 = L_2/v_2 = 30/1,5 = 20 \text{ sec}$

Potrebno vreme da se izvrši evakuacija iz objekta Palionice do bezbednog mesta:

Vreme pripreme 300sec

$$T_u = t_p + t_1 + t_2 + t_3$$

$$T_u = 180 + 4,11 + 5,32 + 20 = 209,43 \text{ sec}$$

$$T_u = 209,43 \text{ sec} \approx 3,5 \text{ min.}$$

3.5. Opis primenjene metode euro alarma

Ovako izvedena procena rizika predstavlja osnovu za donošenje odluke o ugradnji automatskih instalacija za automatsko otkrivanje, dojavu i gašenje požara, kao i za donošenje odluke o dopunskim merama Zaštite od požara. Metodološki pristup procene rizika od požara prema metodi "EUROALARM", se sastoji iz sledećih koraka:

- korak 1 - Proračun rizika od požara za objekat
- korak 2 - Proračun rizika od požara za sadržaj objekta
- korak 3 - Dijagram odluke na osnovu rizika od požara (određivanje proračunske tačke)

3.5.1 Požarni rizik objekta

Požarni rizik objekta zavisi od mogućeg intenziteta i trajanja požara, kao i konstruktivnih karakteristika nosivih elemenata objekta (otpornost konstrukcije prema delovanju visokih temperatura), a izračunava se u skladu sa sledećom jednačinom.

$$R_o = \frac{(P_o \cdot C) + P_k \cdot B \cdot L \cdot S}{W \cdot R_i}$$

Gde su

R_o - požarni rizik za objekat

P_o - koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta

C - koeficijent sagorljivosti sadržaja u objektu

P_k - koeficijent požarnog opterećenja od materijala ugrađenih u konstrukciju objekta

B - koeficijent veličine i položaja požarnog sektora

L - koeficijent kašnjenja početka gašenja

S - koeficijent širine požarnog sektora

W - koeficijent otpornosti na požar nosive konstrukcije objekta

R_i - koeficijent smanjenja rizika

Koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta P_o , određuje se iz sledeće tabele, s tim što se prethodno izračuna toplotna vrednost svih gorivih materijala u objektu u MJ/m². Požarno opterećenja objekta dato je u delu 3.1 Projekta.

Koeficijent požarnog opterećenja sadržaja objekta			
stepen opasnosti	Opseg (MJ/M2)		Vrednost Po
	min	max	
1	0	251	1
2	252	502	1,2
3	503	1004	1,4
4	1005	2009	1,6
5	2010	4019	2
6	4020	8038	2,4
7	8039	16077	2,8
8	16078	32154	3,4
9	32155	64309	3,9
10	64310		4

Koeficijent sagorljivosti sadržaja u objektu *C*, određen je klasom opasnosti od požara, a bira se iz sledeće tabele. Svi tehnološki procesi su podeljeni u šest klasa opasnosti od požara (prilog br. 2 Priručnika za projektovanje).

Koeficijent sagorljivosti sadržaja u objektu		
stepen opasnosti	Klasa opasnosti od požara	Vrednost <i>C</i>
1	VI	1
2	V	1
3	IV	1
4	III	1,2
5	II	1,4
6	I	1,6

Koeficijent požarnog opterećenja od materijala ugrađenih u konstrukciju objekta *P_k* određuje se iz sledeće tabele, s tim što se prethodno izračuna toplotna vrednost svih gorivih materijala u objektu u MJ/m². Pošto se u konstrukciji objekta ne koriste gorivi materijali usvaja se vrednost data u delu 3.2 Projekta.

Koeficijent požarnog opterećenja od materijala ugrađenih u konstrukciju objekta			
stepen opasnosti	Opseg (MJ/M2)		Vrednost <i>P_k</i>
	min	max	
1	0	419	0
2	435	837	0,2
3	845	1675	0,4
4	1691	4187	0,6
5	4203	8373	0,8

Koeficijent veličine i položaja požarnog sektora *B*, određuje se iz sledeće tabele, na osnovu dimenzija požarnog sektora

Koeficijent veličine i položaja požarnog sektora			
stepen opasnosti	Karakteristike objekta		Vrednost <i>B</i>
	parametar	max	
1	velicina	1500	1
	etaže	3	
	visina	10	
	suturen	0	
2	velicina	3000	1,3
	etaže	8	
	visina	25	
	suturen	1	
3	velicina	10000	1,6
	etaže	>8	
	visina	>25	
	suturen	2	
4	velicina	>10000	2

Koeficijent kašnjenja početka intervencije L , određuje se iz sledeće tabele, a zavisi od vrste i opremljenosti vatrogasne jedinice koja interveniše, njene udaljenosti od objekta ugroženog požarom, kao i stanja saobraćajnica (postojanje prepreka).

Koeficijent kašnjenja početka gašenja L				
Vreme od početka gašenja	do 1 minut	10 do 20 minuta	20 do 30 minuta	preko 30 minuta
Udaljenost	do 1 km	1 do 6 km	6 do 11 km	preko 11 km
Profesionalna industrijska jedinica	1	1,1	1,3	1,5
Dobrovoljna industrijska jedinica	1,1	1,2	1,4	1,6
Teritorijalna profesionalna jedinica	1	1,1	1,2	1,4
Teritorijalna dobrovoljna jedinica sa stalnim dežurstvom	1,1	1,2	1,3	1,5
Teritorijalna dobrovoljna jedinica bez stalnog dežurstva	1,3	1,4	1,6	1,8

Projektni objekat je udaljen oko 33 km od profesionalne vatrogasno spasilačke jedinice i obzirom na saobraćajne uslove, dolazak jedinice može se očekivati za oko 42 minuta od vremena dojava požara.

Koeficijent širine požarnog sektora \check{S} , zavisi od širine požarnog sektora i određuje se iz sledeće tabele

Koeficijent širine požarnog sektora			
stepen opasnosti	Opseg (MJ/M ²)		Vrednost \check{S}
	min	max	
1	0	20	1
2	20	40	1,1
3	40	60	1,2
4	60		1,3

Koeficijent otpornosti na požar nosive konstrukcije objekta W , zavisi od konstruktivnih karakteristika objekta a određuje se iz sledeće tabele:

Koeficijent otpornosti na požar nosive konstrukcije		
stepen opasnosti	Otpornost konstrukcije objekta na dejstvo požara (min)	Vrednost W
1	do 30	1
2	30	1,3
3	60	1,5
4	90	1,6
5	120	1,8
6	180	1,9
7	240	2

Izračunavanjem požarnog rizika objekta na bazi predhodno navedenih koeficijenata dobija se maksimalni požarni rizik koji pretpostavlja veliku verovatnoću izbijanja požara, brzo širenje požara i oslobađanje celokupnog požara opterećenja pri sagorevanju.

S obzirom na vrstu gorivog materijala, načinu skladištenja, brzinu njegovog sagorevanja i druge uticajne faktore, požarni rizik objekta može se smanjiti u zavisnosti od koeficijenta R_i čije su vrednosti date u sledećoj tabeli.

Koeficijent smanjenja rizika		
Procena rizika	Okolnosti koje utiču na procenu rizika	Vrednost R_i
najveći	<ul style="list-style-type: none"> - velika zapaljivost materijala, i uskladištenje sa većim među razmacima - očekuje se brzo širenje požara - u samom tehnološkom procesu ili prilikom uskladištavanja postoji veći broj mogućih izvora paljenja 	1
normalan	<ul style="list-style-type: none"> - zapaljivost nije tako izrazito velika, a uskladištenje je sa razmacima dovoljnim za manipulaciju - očekuje se normalna brzina širenja požara - u samom tehnološkom procesu ili prilikom uskladištavanja postoje normalni izvori paljenja 	1,3
manji od normalnog	<ul style="list-style-type: none"> - manja zapaljivost zbog delimičnog uskladištenje (25–50 %) zapaljive robe u nesagorivoj ambalaži - skladištenje zapaljive robe bez međurazmaka - ne očekuje se brzo širenje požara - za prizemne hale površine manje od 3000 m² - za objekte gde postoji odvođenje dima i toplote 	1,6
neznatan	<ul style="list-style-type: none"> - mala verovatnoća paljenja zbog robe u sanducima od lima ili od drugih sličnih materijala, kao i od vrlo gustog uskladištenja - očekuje se vrlo lagani razvoj požara 	2

3.5.2 Požarni rizik sadržaja objekta

Požarni rizik za sadržaj objekta (opasnosti za ljude, opremu, nameštaj, uskladištenu robu i si.) "Rs" izračunava se na osnovu obrasca.

$$R_s = H \cdot D \cdot F$$

gde su:

Rs - Požarni rizik sadržaja objekta

H - koeficijent opasnosti po ljude,

D - koeficijent rizika imovine i

F - koeficijent delovanja dima.

Koeficijent opasnosti po ljude H zavisi od mogućnosti blagovremene evakuacije ljudi iz objekta i određuje se iz sledeće tabele

Koeficijent opasnosti po ljude		
stepen opasnosti	Stepen ugroženosti	Vrednost H
1	Nema opasnosti za lica	1
2	Postoji opasnost za ljude, ali se mogu sami spasiti	2
3	Postoji opasnost za ljude, a evakuacija je otežana (jako zadimljene, veliki broj ljudi, višespratni objekat, brz razvoj požara, prisustvo nepokretnih lica: bolesnici, deca, starci)	3

Koeficijent rizika imovine D zavisi od koncentracije vrednosti unutar jednog požarnog sektora, kao i od mogućnosti ponovne nabavke uništene imovine, a određuje se iz sledeće tabele

Koeficijent rizika imovine		
stepen opasnosti	Opasnosti koje dovode do zadimljavanja	Vrednost D
1	Sadržina objekta ne predstavlja veliku vrednost ili je malo sklona uništenju	1
2	Sadržina predstavlja veliku vrednost od 400 USD/m ² ili 300000 USD po požarnom sektoru i sklon je uništenju	2
3	Uništenje vrednosti je definitivno i gubitak je nenadoknativ (kulturna dobra i sl.) ili se uništenjem ugrožava posredno egzistencija stanovništva (gubitak veći od 400 USD/m ² ili 300000 USD po požarnom sektoru)	3

Pojava veće količine dima povećava ugroženost ljudi i imovine (toksično i korozivno delovanje) i uzima se u obzir preko koeficijenta delovanja dima F iz sledeće:

Koeficijent delovanja dima		
stepen opasnosti	Opasnosti koje dovode do zadimljavanja	Vrednost F
1	Nema posebne opasnosti od zadimljavanja i korozijske	1
2	Više od 20% ukupne težine svih sagorivih materijala izazivaju zadimljavanje ili izlučuju otrovne produkte sagorevanja, ili su prostorije bez prozora	1,5
3	Više od 50% ukupne težine svih sagorivih materijala sastoji se od materija koje stvaraju dim ili izlučuju otrovne produkte sagorevanja	2
3	ili se više od 20% ukupne težine svih sagorivih materijala sastoji od materija koje izlučuju jako korozivne gasove	2



A-rizik ja vrlo mali pa su dovoljne preventivne mere

B-automatski uređaj za gašenje i dojavu požara, po p

C-sistem za dojavu nije opravdan, ali je potreban automatski sistem za g

D-neophodan je automatski uređaj za dojavu požara, uređaj za gašenje nije opravdan

E-preporučuje se dvostruka zaštita sa uređajem za dojavu i uređajem za gašenje

(E1-potreban uređaj za gašenje, E2-potreban uređaj za dojavu požara)

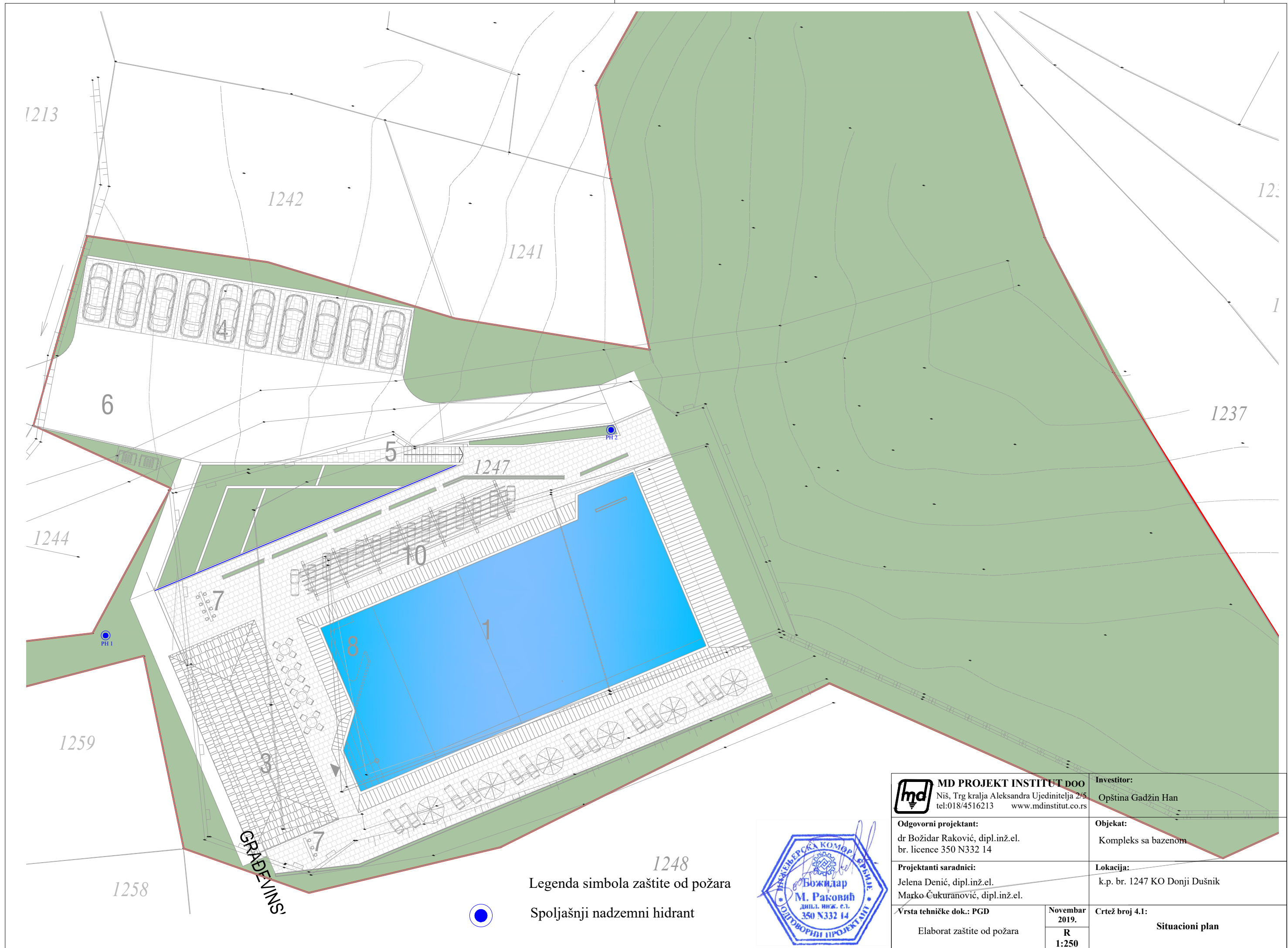
F-obavezno postavljanje sistema za gašenje i sistema za dojavu.

Ukoliko se proračunom dobija tačka koja pada izvan dijagrama

preduzeti mere kao što su na primer, zamena osnovnih konstruktivnih elemenata, smanjenje požarnog opterećenja u objektu, formiranje odgovarajuće vatrogasne jedinice, ili druge mere.

Kod objekata koji imaju više prostorija i tehnologija, potrebna je analiza svake posebno. To znači da se može pojaviti potreba različitih rešenja za različite prostore, kako signalnih sistema tako i sistema za gašenje. U tom pogledu mogu se pojaviti dileme ako se pojavi mogućnost alternativnog sredstva za gašenje ili aktiviranja.


4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

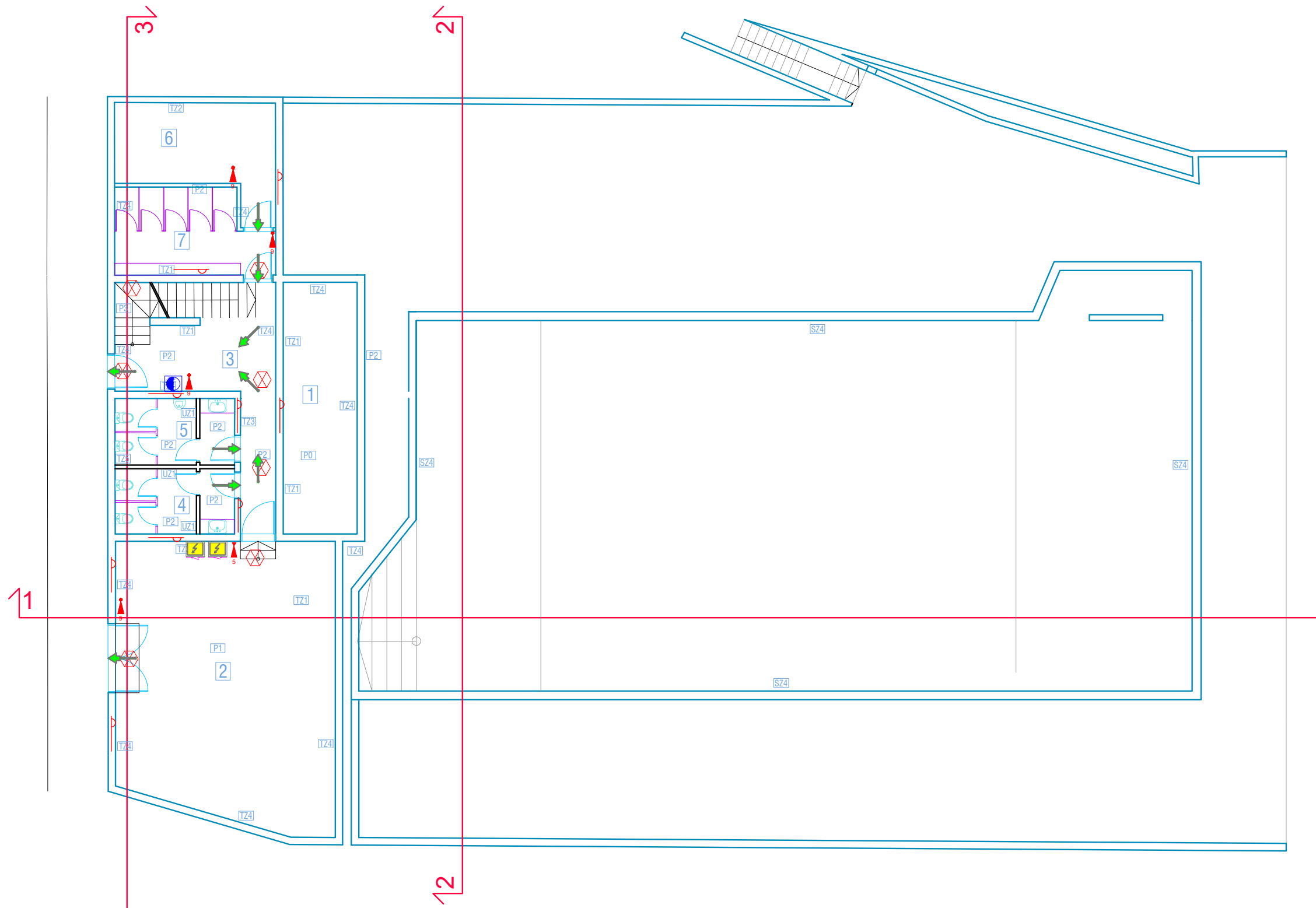


Legenda simbola zaštite od požara

Spoljašnji nadzemni hidrant



 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD	Novembar 2019.	Crtež broj 4.1: Situacioni plan
Elaborat zaštite od požara	R 1:250	



LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

- SMER EVAKUACIJE
- 🔥 RUČNI APARAT ZA GAŠENJE POŽARA S-9
- 🔥 RUČNI APARAT ZA GAŠENJE POŽARA CO2-5
- 💡 PROTIV PANIČNO OSVETLJENJE
- 💡 POMOĆNO OSVETLJENJE
- 🚒 ZIDNI HIDRANT
- ⚡ RAZVODNI ORMAN
- 🔌 PREKIDAČ ZA ISKLJUČENJE NAPAJANJA

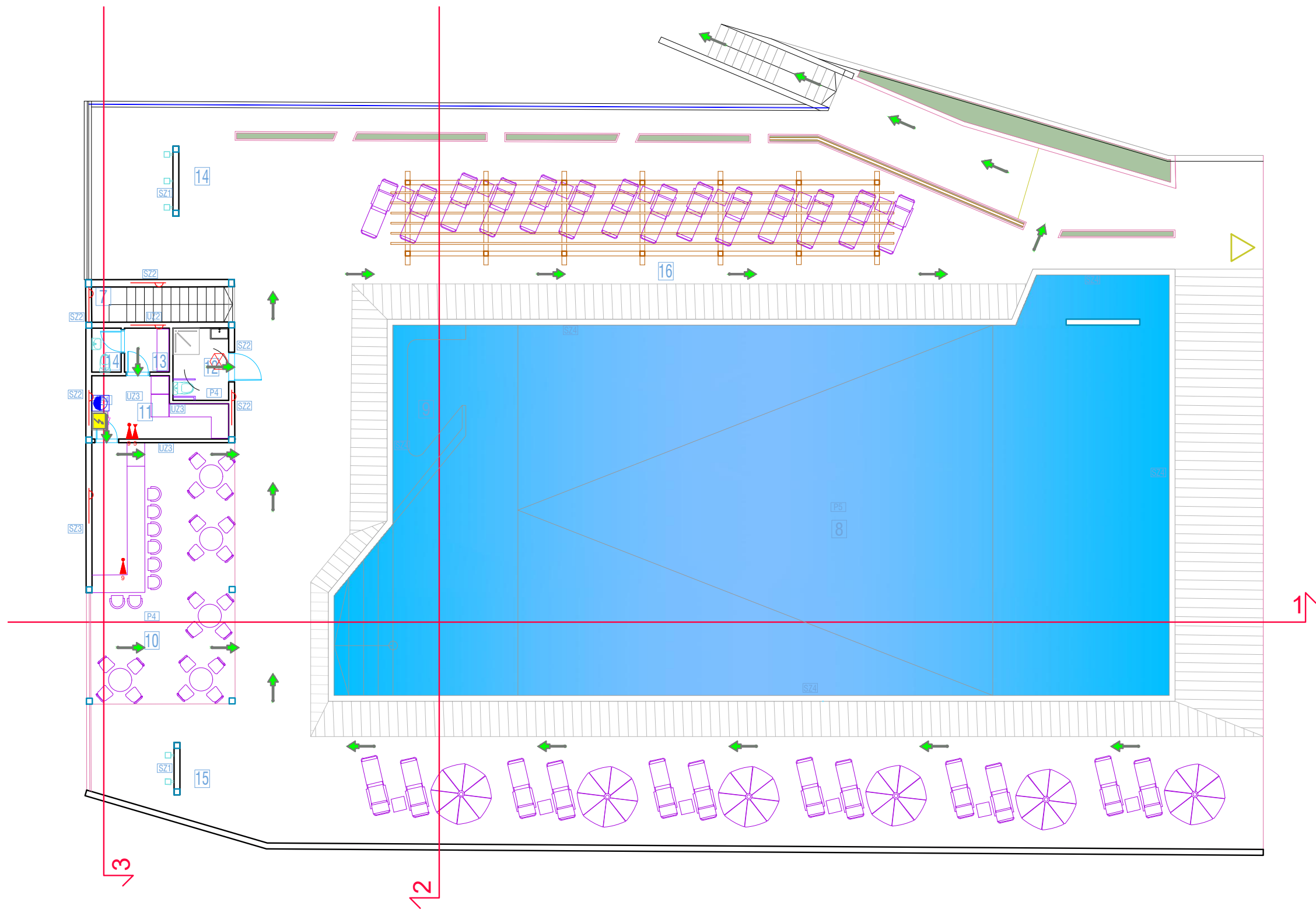
LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 120 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 90 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 60 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 45 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 30 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 15 min.
- 🔴 GRANICA POŽARNOG SEKTORA

R.Br	PODRUM	m²
1	Kompenzacioni bazen	21.58
2	Mašinska sala	70.02
3	Hodnik	23.12
4	Ženski toalet	8.90
5	Muški toalet	9.10
6	Ostava	16.84
7	Garderoba	14.47
Površina podruma NETO:		164.03



MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara	Novembar 2019. R 1:150	Crtež broj 1.7.2: Osnova podruma



LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

- SMER EVAKUACIJE
- 🔥 RUČNI APARAT ZA GAŠENJE POŽARA S-9
- 🔥 RUČNI APARAT ZA GAŠENJE POŽARA CO2-5
- 💡 PROTIV PANIČNO OSVETLJENJE
- 💡 POMOĆNO OSVETLJENJE
- 🚒 ZIDNI HIDRANT
- ⚡ RAZVODNI ORMAN
- 🔌 PREKIDAČ ZA ISKLJUČENJE NAPAJANJA

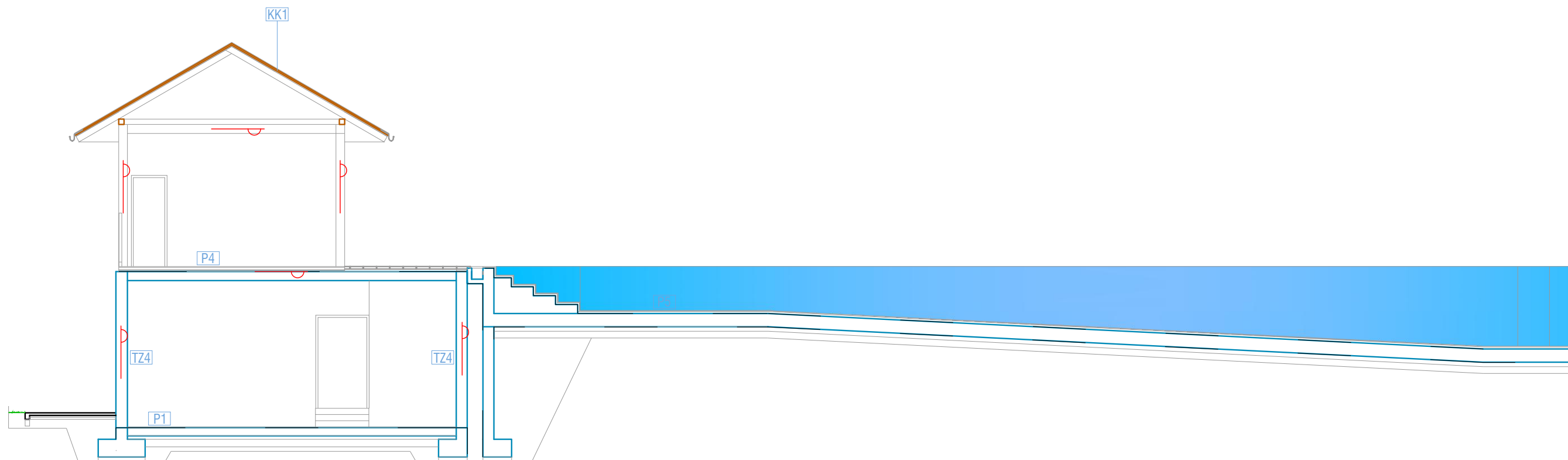
LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 120 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 90 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 60 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 45 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 30 min.
- 🔗 OTPORNOST KONSTRUKCIJE 15 min.
- 🔴 GRANICA POŽARNOG SEKTORA

R.Br	BAZEN	m²
7	Stepenište	5.87
8	Bazen	336.54
9	Deo bazena sa masažerima	12.13
10	Kafe - bar	43.85
11	Magacin	8.11
12	Toalet (pos.potr.)	4.67
13	Garderoba	2.27
14	Toaleti (zaposleni)	1.49
15	Tuševi	
16	Pergola	
Površina bazena NETO:		414.93




MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara	Novembar 2019. R 1:150	Crtež broj 1.7.3: Osnova bazena

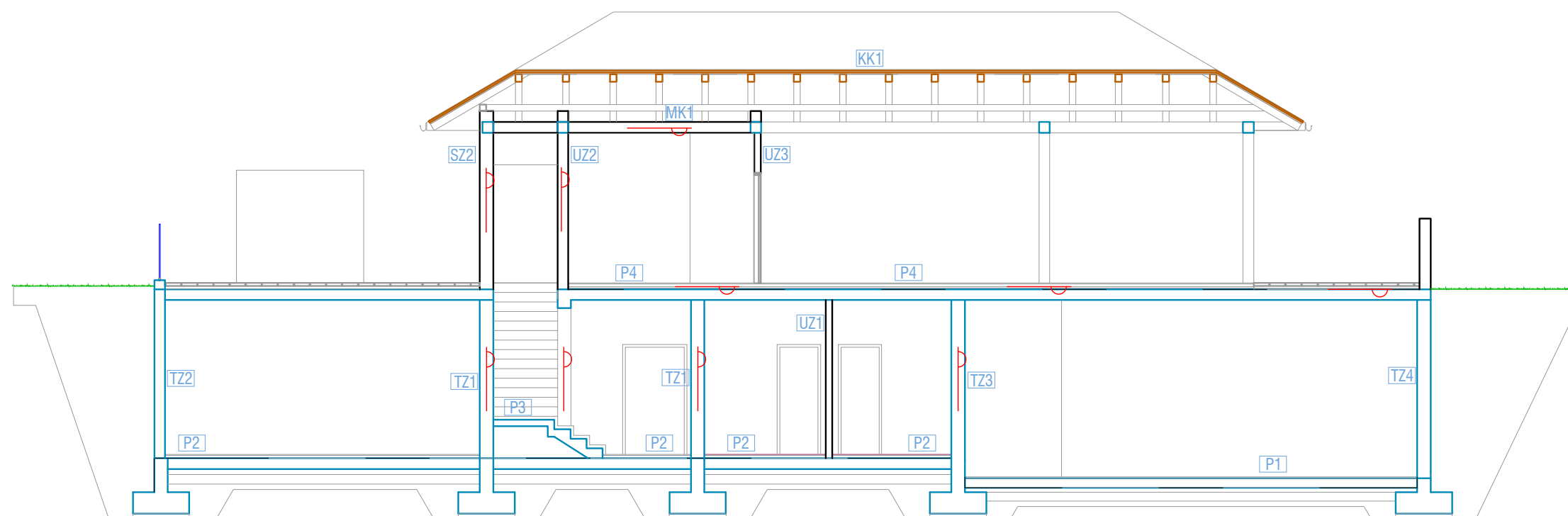


LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 120 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 90 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 60 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 45 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 30 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 15 min.
- GRANICA POŽARNOG SEKTORA




 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han	
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom	
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik	
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara		Novembar 2019. R 1:50	Crtež broj 4.4: Presek 1-1

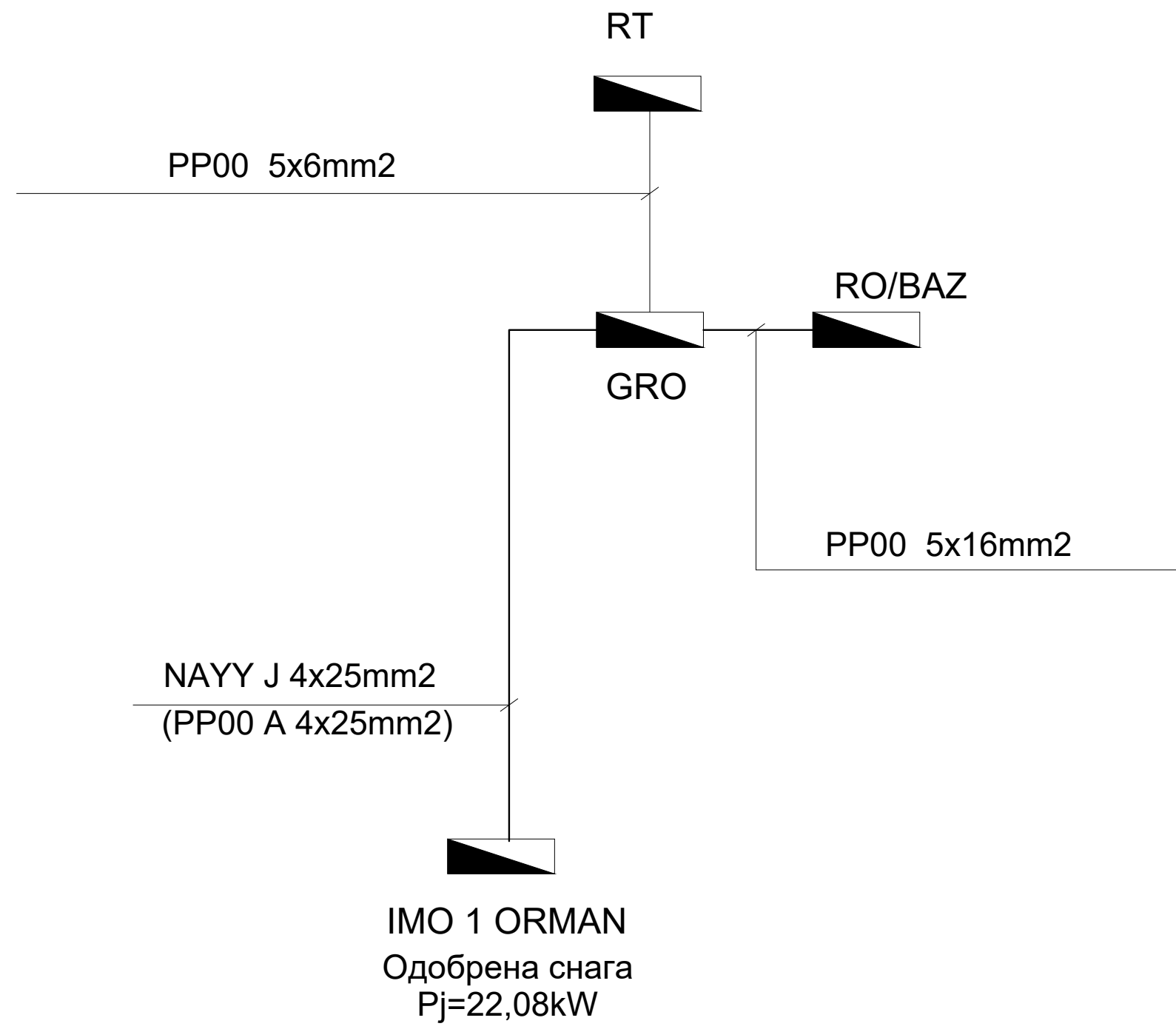



LEGENDA SIMBOLA ZAŠTITE OD POŽARA

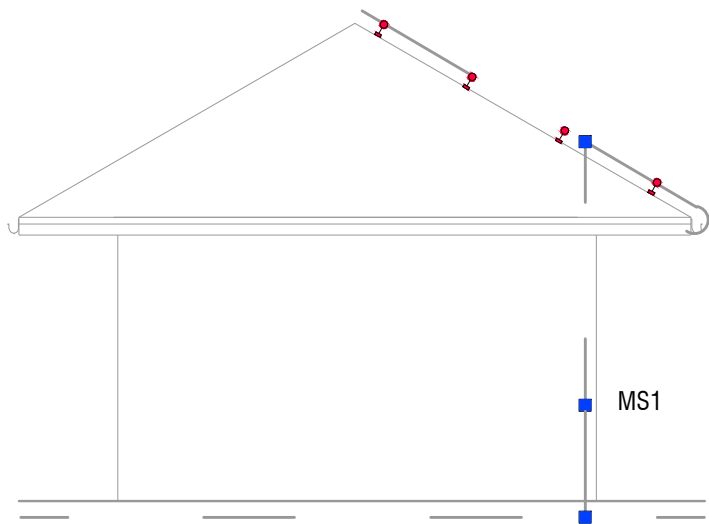
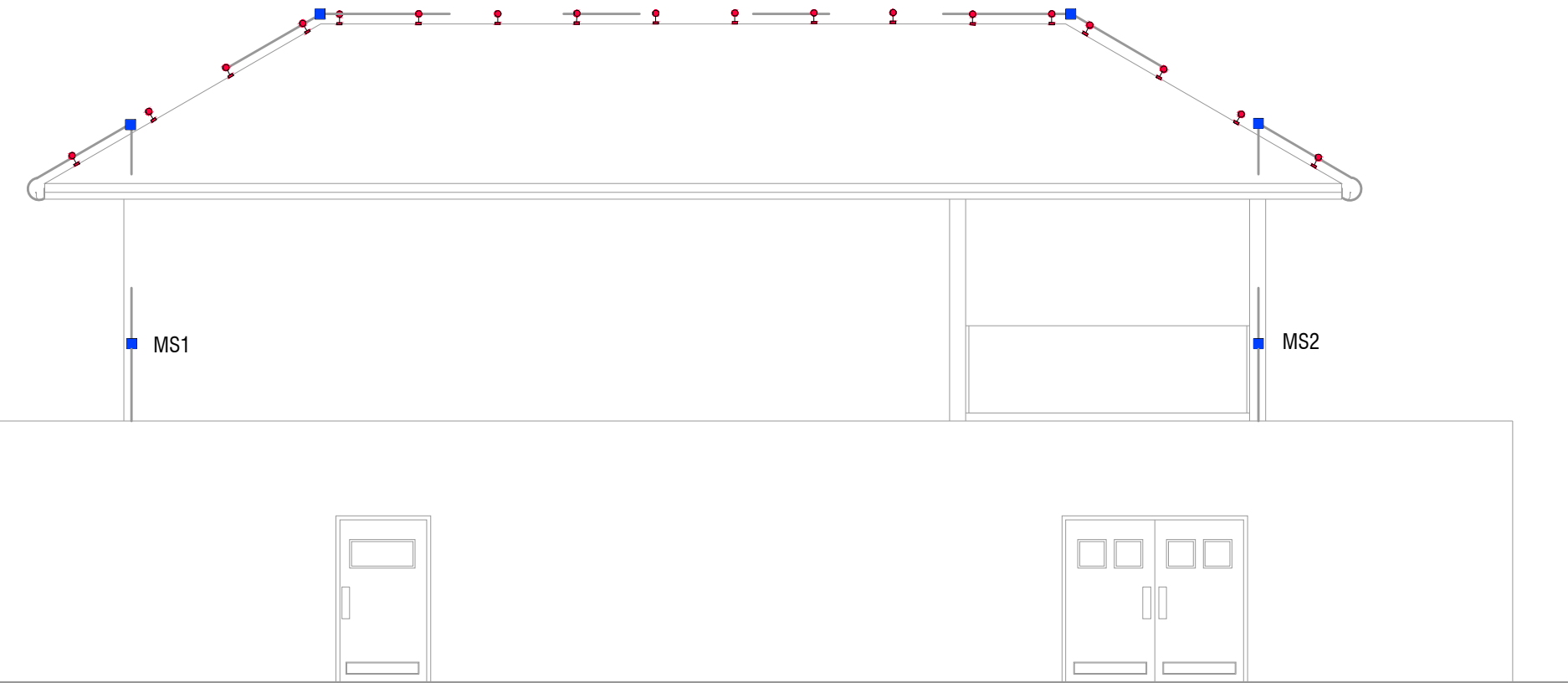
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 120 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 90 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 60 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 45 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 30 min.
- OTPORNOST KONSTRUKCIJE 15 min.
- GRANICA POŽARNOG SEKTORA



 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han	
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom	
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik	
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara		Novembar 2019. R 1:50	Crtež broj 4.5: Presek 3-3




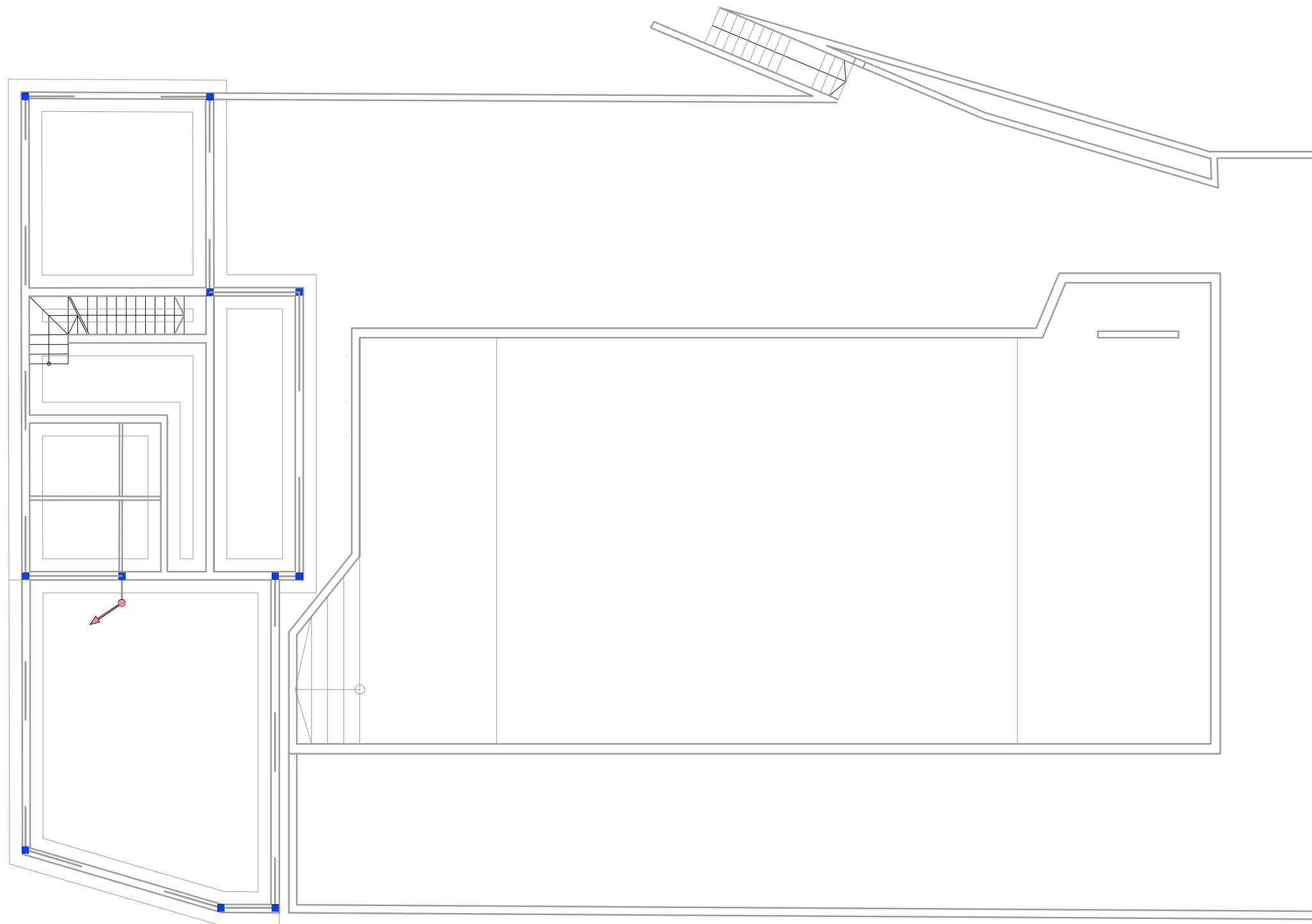
Crtež preuzet iz projekta elektroenergetskih instalacija		
 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara	Novembar 2019.	Crtež broj 4.6: Blok šema napajanja



- ← KMS - izvod za spusni vod (ostaviti izvod u duziniod 2m od nulte kote tla (merno razdvojna mesta se montiraju na 1,75m od tla u fasadi objekta))
- ← O - izvod za uzemljenje oluka (ostaviti izvod u duzini od 0,5m od nulte kote tla)
- - ukrsni komad traka traka u temelju objekta
- - KMS kutija mernog spoja
- - čelično pocinkovana traka Fe/Zn 25x4mm
- - čelično pocinkovana traka Fe/Zn 20x3mm
- - krovni nosač trake Fe/Zn 20x3mm po kosom slemenu limenog krova




Crtež preuzet iz projekta elektroenergetskih instalacija		
 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara	Novembar 2019.	Crtež broj 4.7: Gromobranska instalacija



- ← KMS - izvod za spušni vod (ostaviti izvod u dužini od 2m od nulte kote tla (merno razdvojna mesta se montiraju na 1,75m od tla u fasadi objekta))
- ← O - izvod za uzemljenje oluka (ostaviti izvod u dužini od 0,5m od nulte kote tla)
- - ukršni komad traka u temelju objekta
- - KMS kutija mernog spoja
- - čelično pocinkovana traka Fe/Zn 25x4mm
- - čelično pocinkovana traka Fe/Zn 20x3mm
- - krovni nosač trake Fe/Zn 20x3mm po kosom slmenu limenog krova



Crtež preuzet iz projekta elektroenergetskih instalacija

 MD PROJEKT INSTITUT DOO Niš, Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 2/5 tel:018/4516213 www.mdinstitut.co.rs		Investitor: Opština Gadžin Han
Odgovorni projektant: dr Božidar Raković, dipl.inž.el. br. licence 350 N332 14		Objekat: Kompleks sa bazenom
Projektanti saradnici: Jelena Denić, dipl.inž.el. Marko Čukuranović, dipl.inž.el.		Lokacija: k.p. br. 1247 KO Donji Dušnik
Vrsta tehničke dok.: PGD Elaborat zaštite od požara	Novembar 2019.	Crtež broj 4.8: Temeljni uzemljivač