

**INVESTITOR :**  
GRAD BJELOVAR ,  
Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar  
OIB: 189 706 416 92

**GRAĐEVINA :**  
GRADSKI STADION – FAZA I

**LOKACIJA :**  
BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana  
č.k.br.1914/2 (501/46) i 1914/1 (501/26)  
k.o.Bjelovar (Grad Bjelovar)  
nova: č.k.br. 1914/2 (501/46)  
k.o.Bjelovar (Grad Bjelovar)

BROJ : TD-01/18-E-1

ZOP : Z-11/18


Ovjera nadležnog tijela za izdavanje građevinske dozvole:

## GLAVNI PROJEKT IZMJENA I DOPUNA PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA


### MAPA V

GLAVNI PROJEKTANT:  
Gezi Marijan, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT  
ELEKTROTEH. INSTALACIJA:  
Peić Slavko dipl.ing.el.

 SLAVKO PEIĆ  
dipl.ing.el.  
OVLAS TENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

U Bjelovaru, rujan, 2018.

Za " I P S "   
DIREKTOR:  
Peić Slavko dipl.ing.el.

**SADRŽAJ:****TEKST:**

1.

<b>I) OPĆI DIO</b>	list br.	4
- Popis mapa	list br.	5
- Izvod iz sudskog registra	list br.	6
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike	list br.	7
- Rješenje o imenovanju Projektanta	list br.	8
- Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	list br.	9
- Program kontrole i osiguranja kvalitete	list br.	10-12
- Izjava o usklađenosti glavnog projekta	list br.	13-14
- Tehnički uvjeti	list br.	15-23
1. Projektni zadatak .....	list br.	24-25
2. Temeljni zahtjev za građevinu Tehnički uvjeti .....	list br.	26-29
<b>II) ISPUNJENJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA ZAŠTITU NA RADU</b>	list br.	30
3. Ispunjenje bitnih zahtjeva za zaštitu na radu .....	list br.	31-37
<b>III) ISPUNJENJE BITNIH ZAHTJEVA ZA ZAŠTITU OD POŽARA</b>	list br.	38
4. Prikaz ispunjenja temeljni zahtjeva za zaštitu od požara	list br.	39-43
<b>IV) TEHNIČKI OPIS S PRORAČUNIMA</b>	list br.	44
5. Tehnički opis .....	list br.	45-55
<b>V) GLAVNI PROJEKT</b>	list br.	56
<b>PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA</b>		
6. Tehnički opis .....	list br.	57-68
7. Pregled i funkcionalno ispitivanje.....	list br.	69
<b>VI) PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU PLINA U KOTLOVNICI</b>	list br.	70
8. Tehnički opis .....	list br.	71-75
<b>VII) PROCJENA TROŠKOVA ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA</b>	list br.	76

**NACRTI:**

1. Situacijski plan
2. Plan polaganja vodova el. instalacije rasvjete - prizemlje
3. Plan polaganja vodova el. instalacije priključnica – prizemlje
4. Plan polaganja vodova el. instalacije rasvjete – u katu
5. Plan polaganja vodova el. instalacije priključnica u katu
6. Plan polaganja vodova el. instalacije rasvjete na gledalištu
7. Plan polaganja vodova el. instalacije priključnica – gledalište
8. Jednopolna shema – GRO
9. Jednopolna shema – RO1

10. Jednopolna shema – RO2
11. Jednopolna shema – RCB
12. Jednopolna shema – RO3
13. Jednopolna shema – RO4
14. Jednopolna shema --RO5
15. Jednopolna shema -RKOTL
16. Shema kontrole sigurnosne rasvjete
17. Plan polaganja instalacije LPS - temeljni uzemljivač
18. Plan polaganja instalacije LPS - pročelje zapad
19. Plan polaganja instalacije LPS - pročelje istok
20. Plan polaganja instalacije LPS – pročelja sjever i jug
21. Plan polaganja vodova el. instalacije vatrodojave - prizemlje
22. Plan polaganja vodova el. instalacije vatrodojave – I kat
23. Plan polaganja vodova el. instalacije vatrodojave – gledalište
24. Shema vatrodojave
25. Plan polaganja instalacije videonadzora i protuprovale u prizemlju
26. Plan polaganja instalacije videonadzora i protuprovale u katu
27. Plan polaganja instalacije videonadzora i protuprovale u gledalištu
28. Situacija videonadzora
29. Shema videonadzora
30. Shema protuprovale
31. Plan polaganja instalacije ozvučenja u prizemlju
32. Plan polaganja instalacije ozvučenja u katu
33. Plan polaganja instalacije ozvučenja u gledalištu
34. Shema ozvučenja

**INVESTITOR** : GRAD BJELOVAR ,Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar

**GRAĐEVINA** : GRADSKI STADION

**LOKACIJA** : BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana

**BROJ** : TD-01/18-E-1

**ZOP** : Z -11/18

Prema Zakona o gradnji ("N.N." broj 153/13 i 20/17) i prema Tehnički propis o građevnim proizvodima ( članak 17., N.N. br. 33/10.) donosi se:

## **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

Ovaj Program, sastavni je dio Glavnog projekta-izmjene i dopune elektrotehničkih instalacija TD-01/18-E-1.

1. Svi materijali i oprema specificirani u Glavnom projektu - izmjene i dopune elektrotehničkih instalacija u skladu su s važećim tehničkim propisima:
  - Zakona o gradnji ("N.N." broj 153/13 i 20/17)
  - [Zakon o zaštiti na radu \(NN RH NN RH br. 71/2014.\)](#)
  - Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10)
  - Zakon o zaštiti okoliša ("N.N." broj 80/13)
  - [Zakon o mjeriteljstvu \( NN RH br. 74/14\)](#)
  - Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (»N.N. br. 29/13)
  - Tehničkim propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
  - Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN Br. 88-12)
  - Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN Br. 151/05, 61/07)
  - [Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica \(NN br. 43/116\)](#)
  - Pravilnik o sustavima za dojavu požara ( NN RH br. 56/99 )
  - Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (NN br. 29/13 i 87/15)
  - [Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja \(NN 141/11\)](#)
  - Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (N.N. broj 100/99)
  - Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (N.N. broj 93/08)

- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore NN RH br. 6/84.)
  - Pravilnik o sigurnosti dizala ( N.N. broj 58/10 )
  - Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata (NFPA br. 101 –2001)
  - Pravilnik o tehničkim normativima za uređenje za automatsko zatvaranje vrata ili zaklopki otpornih prema požaru ("Sl. list" 35/80, "N.N." broj 55/96)
  - [Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine \(NN 75/13\)](#)
  - [Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada \(NN 155/09\)](#)
  - Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08 i 33/10)
  - normi HRN HD 60364-4-41– za zaštitu od električnog udara
  - normi HRN HD 384.4.43 S2 – za nadstrujnu zaštitu
  - normi HRN HD 384.5.523 za trajno podnosive struje u sustavima razvođenja
  - normi HRN HD 384.5.52 S1 – za polaganje vodova i kabela
  - normama HRN HD 60364-5-51– za odabir i ugradba električne opreme
  - normama HRN HD 60364-5-534 – za prenaponske zaštitne naprave
  - normama HRN HD 60364-5-559 – za svjetiljke i instalacije rasvjete
  - normama HNR HD 384.5.537 S2– za naprave za odvajanje i sklapanje
  - normama HRN HD 60364-4-443 S2 – za zaštitu od naponskih i EM smetanja
  - prekidači u razvodnim ormarima će biti u skladu sa standardima EN 60947-1, EN 60947-2 i EN 60947-3.
  - normama HRN EN 62305– za zaštitu od munje
2. Prije početka radova izvođač je dužan dobro proučiti projektnu dokumentaciju. Ako izvođač uoči neki nedostatak u projektu dužan je na to upozoriti projektanta, a ovaj je dužan eventualni nedostatak otkloniti u što kraćem roku, tako da ne ometa predviđenu dinamiku gradnje.
  3. Izvođač je dužan izvesti radove u skladu s projektnom dokumentacijom i pridržavajući se gore navedenih propisa i normi.
  4. Investitor je dužan imenovati **stalni stručni nadzor** za elektroinstalaterske radove.
  5. Nadzorni inženjer je dužan kontrolirati kvalitetu izvedenih radova i dokaze o kvaliteti ugrađenog materijala i izvedenih radova i obavljati druge kontrole koje mu ugovorom povjeri investitor. Mišljenje o kvaliteti ugrađenog materijala nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.

6. Izvođač je dužan o cijelom toku gradnje voditi svakodnevni građevinski dnevnik.
7. Po završetku radova izvođač je dužan izvršiti **funkcionalna i sigurnosna ispitivanja instalacije**, po segmentima i u cjelini, te zajedno s predstavnikom investitora i s nadzornim inženjerom, zapisnički utvrditi izvedeno stanje. Eventualne nedostatke potrebno je otkloniti i uspostaviti potpunu funkcionalnost kompletne instalacije i opreme.
8. Izvođač je dužan investitoru predati, kao dokaze o kvaliteti izvedenih radova, slijedeća izvješća o ispitivanju električne i LPS instalacije:
  - Izvješće o provedenoj zaštiti od izravnog dodira dijelova pod naponom
  - Izvješće o provedenoj zaštiti od električnog udara
  - Izvješće o neprekinutosti zaštitnog vodiča
  - Izvješće o ispitivanju otpora izolacije
  - Izvješće o funkcionalnoj probi protupanične rasvjete,
  - Izvješće o pregledu električne i instalacije LPS očevitom
  - Izvješće o ispitivanju instalacije sustava za dojavu požara
  - Izvješće o funkcionalnoj probi tipkala za brzo isključenje elektroenergetskog napajanja
  - Izvješće o ispitivanju elektroničke komunikacijske instalacije
  - Izvješće o ispitivanju instalacije sustava za zaštitu od djelovanja munje i zasnivanje knjige održavanja za instalaciju LPS
9. Izvođač i investitor dužni su izvršiti primopredaju objekta, te zapisnički utvrditi izvedeno stanje i pribaviti uporabnu dozvolu za predmetni objekt.
10. Sve popravke na električnoj i instalaciji LPS moraju izvoditi stručne i odgovorne osobe.
11. Investitor je dužan odrediti kvalificiranu osobu za održavanje elektrotehničkih instalacija te izraditi programom dnevnog, tjednog, mjesečnog i godišnjeg održavanja instalacije.
12. Uz stručno održavanje, električna i LPS instalacija može trajati 60 godina.
13. Investitor je dužan čuvati projektnu dokumentaciju, certifikate o ispitivanju kvalitete ugrađenih uređaja i ateste o ispitivanju instalacije, za sve vrijeme dok predmetni objekt postoji.

PROJEKTANT:  
Peić Slavko dipl.ing.el.

## 5. Komunikacijska instalacije

Svako radno mjesto mora imati mogućnost spoja na server koji se nalazi u kontrolnoj sobi.

Potrebno je predvidjeti mogućnost povezivanja servera na telekomunikacijski sustav.

## 6. Instalacija sustava za automatsku dojavu požara

Projektom je potrebno predvidjeti instalaciju za automatsku dojavu požara. Vatrodojava će biti riješena analogno, adresabilnim javljačima požara.

U radnom prostoru će biti instalirani optički javljači, a u prostoru s mogućnošću pojave pare ili prašine potrebno je predvidjeti termo-diferencijalne javljače.

U prostoru na vidljivom mjestu i pored ulaznih vrata u građevinu bit će instalirana tipkala za ručnu dojavu požara.

Vatrodojava mora biti pouzdana, a pojava lažnih alarma mora biti svedena na minimum.

**Projektna dokumentacija Glavni projekt električne instalacije mora biti izrađen u skladu s važećim propisima i standardima.**

**ZA INVESTITORA:**

## 2. TEHNIČKI UVJETI

### - ELEKTROENERGETSKA INSTALACIJA

- Nastavljanje vodiča treba se izvoditi samo u razvodnim kutijama. Slobodno nastavljanje vodiča je zabranjeno.
- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom i mehaničkom pogledu moraju sačinjavati neprekidnu cjelinu.
- Svaki strujni krug mora imati svoja fazne vodiče. Nul vodič i zaštitni vodič. U istom kablu, mogu se nalaziti samo vodiči istog strujnog kruga.
- Spoj vodiča na trošilo potrebno je izvesti tako da vodič ne bude mehanički opterećen.
- U razvodne ormare, razvodne kutije i u električne uređaje vodovi moraju biti uvučeni preko kablskih uvodnica.
- Presjek vodiča mora biti tako dimenzioniran da se vodiči u normalnom pogonu ne pregrijavaju i da padovi napona ne prelaze dozvoljene granice.
- Sve metalne mase električnih uređaja i nosive konstrukcije moraju biti galvanski povezani na gromobranski uzemljivač.
- Svi izlazni vodovi moraju imati fazne vodiče štićene pomoću osigurača. Osigurači štite vodove od prekomjernih struja izazvanih kratkim spojem.
- Razvodni ormar mora biti izrađen od materijala koji ne gori i mora biti zaštićen od utjecaja vlage ili agresivne atmosfere.
- Sve priključnice imat će zaštitni kontakt.
- Prilikom polaganja kablova potrebno je paziti da radijus savijanja kablova ne bude manji od  $15 \times D$ . Pri čemu je "D" promjer kabela.
- Prilikom iskopa terena u neposrednoj blizini postojećih podzemnih instalacija, svi radovi moraju biti izvođeni ručno i uz najveći oprez.

**Napomena:**

**Prije početka radove izvođač je dužan zatražiti iskolčenje trase postojećih podzemnih instalacija.**

### - INSTALACIJA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE - LPS

- Vodovi LPS instalacije moraju biti položeni i zaštićeni tako da nisu izloženi mehaničkom oštećenju. Spojevi moraju predstavljati solidnu galvansku i mehaničku vezu.
- Naročita sigurnost potrebna je kod nepristupačnih spojeva.
- Spojeve treba izvesti zavarivanjem ili spojnicama izrađenim prema standardu N.B4., a trakasti vodovi moraju biti spojeni preklapno u duljini od 100 mm s najmanje 2 vijka



8x2.5mm. Spojevi izvedeni zavarivanjem moraju biti zaštićeni odgovarajućim zaštitnim premazom.

- Vodovi moraju biti izvedeni od što duljih cijelih komada, sa što manje spojeva, osobito stezaljki.
- Kao hvataljka mogu poslužiti i limeni dijelovi krova.
- Odvodni vodovi moraju uspostaviti najkraću moguću vezu s uzemljivačem, po mogućnosti vertikalno, bez promjene smjera.
- Raspored odvoda na objektu mora biti što ravnomjerniji a razmak između odvoda ne smije biti veći od 20 m.
- Radi sprečavanja preskoka iskre na gromobranskoj instalaciji, ne smiju se izvoditi koljena s promjerom manjim od 20 cm, a promjena smjera na smije biti veća od 90 stupnjeva.
- Pri spajanju različitih materijala (bakar-pocinčana traka) potrebno je između staviti pločicu olova debljine najmanje 2 mm.

#### - TEMELJNI UZEMLJIVAČ

- Temeljni uzemljivač je uzemljivač od pocinčane čelične trake ili okruglog armaturnog željeza, koje se ugrađuje u prvi sloj betona temelja objekta debljine 5cm.
- Armirano-betonska konstrukcija objekta može se i sama koristiti kao temeljni uzemljivač, pod uvjetom da su elementi ove konstrukcije međusobno galvanski povezani (zavarivanjem). Armaturno željezo podložne ploče potrebno je zavarivanjem povezati na temeljni uzemljivač.
- Temeljni uzemljivač ugrađuje se u temelje vanjskih zidova objekta u obliku zatvorenog prstena, dok se kod većih objekata uzemljivač postavlja i u poprečne, unutrašnje temelje objekta.
- Armaturna mreža u podnoj betonskoj ploči, bit će na više mjesta zavarivanjem spojena na temeljni uzemljivač-

#### - KOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA

- Vodiči komunikacijske instalacije moraju biti bez nastavka. Neizbježni nastavci mogu se izvršiti samo u razvodnim kutijama, nastavak mora biti izvršen na propisan način (lemljenjem, krimpanjem, splajsanjem ili sl.).
- Grananje razvoda ili promjena pravca voda mora se izvesti u razvodnim izoliranim kutijama, razvodne kutije se postavljaju i kad cijev ide u pravcu dužem od 6 m.
- Komunikacijski vodovi će biti vođeni integrirano i završavat će u zajedničkim priključnim oklopljenim kutijama na konektorima RJ-45.
- Zabranjeno je da se kroz cijevi za telefonske i informatičke vodove provlače energetske kabele.

- Promjer cijevi za komunikacijske instalacije treba odabrati tako da se mogu lako provući novi vodovi računajući na proširenje od barem 50% najmanji dozvoljeni promjer cijevi je 11 mm za jedan telefonski vod.
- Informatička instalacija će biti riješena vodovima FTP 4x2x0,6mm Informatički vodovi se vode bez prekida radijalno od servera do svakog pojedinog terminala ili registar kase. kabele trebaju biti uvučeni u instalacijske cijevi i razvođeni u razvodnim kutijama. Cijevi i kutije moraju biti postavljene u zid ili u strop.
- Ako ide više vodova u istom pravcu. Svi vodovi, ukoliko je moguće, moraju biti uvučeni u istu cijev.
- Komunikacijski razvod treba izvesti tako da bude pregledan, da su cijevi vođene što više u pravcu i da se u njima ne može sakupljati voda. Zabranjeno je polaganje razvodnih kutija u vlažnim prostorijama.
- Pristupna komunikacijska kanalizacija će biti izveden s dvije cijevi PEHD  $\phi$  50mm položenu podzemno preko pomoćnog zdenca pokraj objekta, do priključnog zdenca u građevinskoj parceli uz granicu prema javnoj površini uličnog pojasa.
- Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s bakrenim vodičima i najbližeg podzemnog elektroenergetskog kabela ovise o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela i propisane su Tablicom 1. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

**Tablica 1.**

Nazivni napon podzemnog elektroenergetskog kabela	Udaljenost
Kabel nazivnog napona do 10 kV	0,5 m
Kabel nazivnog napona većeg od 10 kV do 35 kV	1,0 m
Kabel nazivnog napona većeg od 35 kV	2,0 m

**Napomena:**

Prije početka radove izvođač je dužan od distributera, zatražiti iskolčenje trase postojećih podzemnih instalacija EKI i dogovoriti točne pozicije novog TK zdenca prema projektnoj dokumentaciji. Kontakt osoba za HT Dalibor Carek mob. 098-222-477.

Sve radove u neposrednoj blizini postojećih podzemnih komunikacijskih instalacija izvođač je dužan obavljati ručno i uz prethodne poprečne kontrolne prokope, ako se ukaže potreba.

- Za sva mjesta križanja, približavanja ili paralelnog vođenja EKI i ostale infrastrukture potrebno je primijeniti odredbe Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)

## - INSTALACIJA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

- Instalacija sustav za dojavu požara i njegovi dijelovi moraju udovoljavati odredbama normi HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i ovog Pravilnika o sustavima za dojavu požara ( NN RH br. 56/99 ).
- Obvezni dijelovi sustava za dojavu požara su: automatski javljači požara, centrala za dojavu požara i uređaj za napajanje električnom energijom.
- Ručni javljači požara moraju biti projektom sustava za dojavu požara predviđeni na izlazne evakuacijske putove tako da njihova međusobna udaljenost ne iznosi više od 100 m.
- Uređaji za zvučno uzbunjivanje moraju proizvoditi signal različit u zvuku od sličnih signala koji se rabe za druge svrhe unutar istog područja i taj signal se ne smije rabiti u druge svrhe.
- Izbor automatskih javljača požara obavlja se prema očekivanim požarnim veličinama u fazi njegovog nastajanja, visini prostorija, okolnim uvjetima i mogućim smetnjama u nadziranom području, a njihov broj i razmještaj određuju se prema vrsti primijenjenih javljača, geometriji
- prostorije (veličini, visini, obliku stropa i krova itd.), vrsti primjene te uvjetima okoline nadziranog područja.
- Centrala za dojavu požara i centrala za prijam dojave požara moraju biti sposobne:
  1. primiti dojavu odnosno odgovarajuću obavijest od dojavnih grupa,
  2. nadzirati glavne vodove,
  3. automatski pokazivati pogonska stanja sustava.
- Dijelovi područja koji se projektom sustava za dojavu požara smiju izuzeti od nadzora su:
- sanitarne prostorije (npr. praonice i zahodi) kada u njima nema pohranjenih zapaljivih tvari ili otpada niti se može naći zapaljiva oprema (ne odnosi se na zajedničke predprostorije),
- kabelski kanali i okna nepristupačni za održavanje, ako su u odnosu na ostala područja požarno odvojeni sukladno vatrootpornosti požarnog sektora u kojima se nalaze te ako se kroz njih vode samo elektroenergetski kabeli, najvišeg izmjeničnog napona 230 V, jednog požarnog sektora (ne odnosi se na kanale i okna s kabelima sustava za dojavu požara),
  - među stropni i međupodni prostori kada ispunjavaju sve sljedeće uvjete:
  - visina međuprostora nije veća od 0.8 m,
  - prostorom ne prolaze vodovi sigurnosnih sustava npr. osvjetljenja u slučaju nužde ili zvučnih električnih uređaja,



### 3. ISPUNJENJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA ZAŠTITU NA RADU

Ovaj prikaz čini sastavni dio Glavnog projekta – izmjene i dopune elektrotehničkih instalacija broj TD-01/18-E.

1. [Zakona o gradnji \("N.N." broj 153/13 i 20/17\)](#)
2. Tehničkim propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
3. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN Br. [88-12](#))
4. Pravilnika o sigurnosti na nogometnim utakmicama (NN Br. 43/09)
5. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN RH br. 151/05).
6. Zakona o zaštiti okoliša ([NN br. 80/13](#))
7. Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata ( NFPA br. 101 –2000)
8. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
9. Pravilnik o sustavima za dojavu požara ( NN RH br. 56/99 )
10. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08 i 33/17)

#### C) IZVODI IZ PRIMIJENJENIH PROPISA

##### C-1) [Zakona o gradnji](#)

- Prije početka radova potrebno je organizirati gradilište u skladu sa Zakonom. Na gradilištu je potrebno imati potrebnu dokumentaciju:
  - Odobrenje o gradnji (Građevinsku dozvolu ili Potvrdu Glavnog projekta)
  - Glavni projekt na koji je izdano odobrenje o gradnji
  - rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu
  - suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja i ugovor o udruživanju izvođača prema posebnom zakonu
  - akt o imenovanju voditelja radova
  - akt o imenovanju nadzornog inženjera, odnosno glavnoga nadzornog inženjera
  - izvedbene projekte s mišljenjem projektanta glavnog projekta
  - građevinski dnevnik, vođen na propisanom obrascu
  - drugu dokumentaciju, dozvole i dopuštenja za koje je posebnim propisima propisana obveza da je izvođač nakon početka građenja građevine mora imati na gradilištu.
- Investitor je dužan, prije početka radova, imenovati nadzornog inženjera za elektroinstalaterske radove.

- Nadzorni inženjer dužan je nadzirati radove, voditi brigu o kvaliteti izvedenih radova i ugrađenog materijala i obavljati druge kontrole koje mu ugovorom povjeri investitor.
- Izvođač je dužan izvesti radove u skladu s projektnom dokumentacijom i pridržavajući se gore navedenih propisa i normi.
- Po završetku radova izvođač je dužan izvršiti funkcionalna i sigurnosna ispitivanja instalacije, po segmentima i u cjelini, te zajedno s predstavnikom investitora i s nadzornim inženjerom, zapisnički utvrditi izvedeno stanje. Eventualne nedostatke potrebno je otkloniti i uspostaviti potpunu funkcionalnost kompletne instalacije i opreme.
- Po završetku radova izvođač je dužan izdati Pisanu izjavu izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine i predati svu potrebnu dokumentaciju za sazivanje tehničkog pregleda izvedenih radova, u svrhu izdavanja uporabne dozvole za Građevinu.
- Radovi na gradilištu smatraju se završenim kad su otklonjeni svi nedostaci i kad građevina dobije uporabnu dozvolu.

## **C -2) Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona**

- U skladu sa normom HRN HD 60364-4-41: 2007. kao zaštitna mjera od previsokog dodirnog napona predviđen je TN-C-S sustav sa zaštitnim uređajima od nadstruje, koji služi i kao zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja. TN-C/S sustav zaštite zahtijeva ispunjenje osnovnog uvjeta da napon na metalnim masama, koje u normalnom radu nisu pod naponom, ne bude nikad veći od 50V ili da se veći napon od 50V ne održi dulje od 400 msec.
- Za ispunjenje prvog uvjeta koji se odnosi na veličinu struje greške predviđeno je da u slučaju jednopolnog proboja faze na kućište trošila, poteče u nastaloj petlji tako velika struja koja će izazvati brzo pregorijevanje najbližeg osigurača i tako prekinuti dovod električne struje do oštećenog trošila.
- Ovaj uvjet je zadovoljen (vidi točka 8.4. "Zaštita od indirektnog dodira" u tehničkom opisu), jer je struja kratkog spoja veća od struje kod koje osigurač sigurno pregara.
- U glavnom razvodnom ormaru predviđeno je spajanje zaštitne sabirnice sa nultom.
- Pomoću zaštitnog vodiča sve metalne mase spojene su na zaštitnu sabirnicu.
- Presjek nul-vodiča jednak je presjeku faznog. Čime je udovoljeno još jednom uvjetu TN-C/S sustav zaštite. Zaštita je predviđena pomoću zaštitnog vodiča.
- U građevini će kao dodatna zaštitna mjera od indirektnog dodira, biti predviđen uređaj za zaštitu od diferencijalne struje, RCD, zaštitna strujna sklopka FI 40/0.03A i FI 40/0.3A .
- Zaštitni vodič će biti jedan od vodiča višezilnog voda na koji će se spajati svi metalni dijelovi trošila koji u normalnom radu ne smiju doći pod napon.
- Instalacijski osigurači bit će postavljeni u razvodne ormare, te neće postojati opasnost od eventualnog iskrenja.
- Upotrijebljeni kabeli moraju zadovoljavati standard HRN EN 50334, 2007, u pogledu boja žila i i označavanja kabela.
- Spajanje vodiča potrebno je izvoditi samo u razvodnim kutijama i razvodnim ormarima. Vodovi su tako dimenzionirani da su padovi napona u dozvoljenim granicama (proračun u tehničkom opisu), što je u skladu sa članom 20. i članom 22. ovih propisa.

- Razvodni ormar predviđen je od nezapaljivog materijala - plastificirani lim.
- Svi prekidači predviđeni su u zatvorenim kućištima.
- Zbog izjednačenja potencijala svi metalni dijelovi ormara spojeni su zaštitnim vodičem na zaštitnu sabirnicu.

### C - 3.) Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom

- Zaštita od *direktnog dodira* dijelova pod naponom izvedena je **zaštitnim izoliranjem**, dvostrukom izolacijom, klasa II.
- Zaštita od *indirektnog dodira*, na glavnom razvodu biti će prema uvjetu distributera iz EES-a TN-C/S sustav, to znači kompletna instalacija izvodi se sa tri ( L, N, PE), odnosno pet vodiča ( L1, L2, L3, N, PE )..
- Za omogućavanje efikasne prorade zaštite potrebno je:
  - a. sve izložene vodljive dijelove uređaja, koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, spojiti na odgovarajući zaštitni vodič (PE), te provesti lokalno i glavno izjednačavanje potencijala svih metalnih masa na i izvan objekta.
  - b. ugraditi elemente zaštite od kratkog spoja takvih karakteristika da od pojave kvar do automatskog isključivanja napajanja ne prođe vrijeme duže od propisanih
    - 5,0 s za uređaje spojene čvrstim spojem
    - 0,4 s za uređaje spojene preko priključnice.
  - c. da otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača bude manji od  $20\Omega$ , odnosno da otpor zaštitnog vodiča unutar cijele instalacije bude manji od  $2\Omega$ .

Kao dopunska mjera zaštite izvodi se preko uređaja za zaštitu od diferencijalne struje, struje prorade 0,5A. Ovom mjerom zaštite postiže se:

- maksimalan napon dodira na metalnim kućištima koji se može pojaviti kod zemljospoja iznosi 50V,
- trajanje napona greške ograničeno je na 400ms.

Električna postrojenja i instalacije moraju biti izgrađena u skladu s propisima i održavana u ispravnom stanju. Kod promjene pogonskih uvjeta, obvezno ih je prilagoditi propisima.

Ako postoje nedostaci na električnom postrojenju i instalacijama koji mogu predstavljati opasnost, bez odgađanja potrebno je poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka. Ako uvjeti trenutačno ne dopuštaju popravak, odnosno otklanjanje nedostataka, mora se žurno ograničiti opasnost ograđivanjem i označavanjem i drugim primjerenim načinom te odmah obavijestiti osobu odgovornu za sigurnost rada u postrojenju i za sigurnost instalacija.

Sigurnosni, zaštitni i nadzorni uređaji ne smiju se isključivati, ne smiju se izvoditi neovlaštene izmjene ni neovlašteno mijenjati njihovo podešavanje. Ako su takvi postupci potrebni za ispitivanje, traženje kvarova i kratkotrajne sklopne radnje, moraju se obavljati pod nadzorom ovlaštene osobe.

Na otvorenom prostoru mogu se obavljati radovi s prenosivim električnim alatima i električnom opremom:

- razreda I., ako su štićeni zaštitnim uređajima diferencijalne struje s nazivnom isklopnom strujom  $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$  ili transformatorom za električno odvajanje razreda II.,



- razreda II. (osnovna + dodatna izolacija), i
- razreda III. (mali napon).

#### **C - 4) Pravilnika o sigurnosti na nogometnim utakmicama**

- Elektrotehničke instalacije moraju biti u funkciji uspostavljanja i očuvanja sigurnosti ljudi i materijalnih dobara na stadionu.
- Stadion će biti opremljen elektroničkim sustavom kontrole pristupa na ulazu za posjetitelje. Na taj će način biti omogućena evidencija i kontrola posjetitelja. Na taj j način spriječena gužva na ulazu u gledalište i omogućena je eliminacija mogućih izgednika već na samom ulazu.
- Sve kritične točke na stadionu praćene su preko video nadzora, i mogu se pratiti na displayu video nadzora u kontrolnoj sobi, a snimke se pohranjuju na snimač video nadzora, što omogućuje naknadne analize događaja. Kritičnim točkama smatraju se ulazni prostor u stadion, svaka točka gledališta, stubište po cijeloj vertikali, hodnici, ograde, izlazi i izlazni plato, i sl..
- Instalacijom razglasa omogućena je brza komunikacija s gledalištem, posjetiteljima, igračima novinarima i ostalim osobljem na stadionu. To je jako bitno kod punjenja i pražnjenja stadiona, kod evakuacije. Razglasom je pokrivena svaka točka stadiona. Centrala razglasa bit će smještena u kontrolnoj sobi i bit će napajana preko uređaja za besprekidno napajanje. Komunikacijski stol razglasa bit će smješten u gornjoj etaži pored novinarskih kabina.
- Na terenu će biti instaliran semafor preko kojeg će se također davati pisane informacije.
- Osim uobičajenih informacija preko sustava informiranja bit će davane i sigurnosne informacije. Sigurnosne informacije imaju prednost u odnosu na uobičajena informacije.
- Kompletan prostor stadionske zgrade bit će štićen sustavom za automatsku dojavu požara. Centrala za vatrodjavu će biti smještena u kontrolnu sobu i imat će osiguran svoj vlastiti izvor napajanja u slučaju nestanka napajanja iz niskonaponske mreže. U slučaju nastanka požara centrala preko komunikacijske mreže alarmira vatrogasce i ostale osobe i sigurnosne službe.
- Svi sigurnosni sustavi bit će napajani preko rezervnih izvora napajanja.

#### **C - 5) Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti**

- Pristup objektu, invalidnim osobama je dobro osvijetljen, a rasvjeta je stalno upaljena. Rasvjeta sanitarnog čvora za invalide pali se na IC senzore.
- U prostoru WC-a za invalidne osobe iznad vrata, kao i u hodniku, instalirana je protupanična svjetiljka, koja se automatski pali u slučaju nestanka elektroenergetskog napajanja. Svjetiljka ima lokalni izvor napajanja može svijetliti 2 sata.
- U sanitarnom čvoru za invalidne osobe predviđeno je tipkalo za poziv i signalizacijsko zvono na hodniku, ispred vrata sanitarnog čvora.

- Ulazni prostor za invalide mora biti osvijetljen razinom osvijetljenja od 200 luxa, ostala područja za kretanje invalida moraju biti osvijetljena razinom osvijetljenja od 100 luxa
- Električne instalacije moraju omogućavati ispunjavanje sljedećih uvjeta, odnosno imati:
  - prekidači za svjetlo i zvonice postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm,
  - alarmni uređaj s prekidačem na pritisak ili vrpcom za povlačenje na visini od 60 cm
  - svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida.
  - U sanitarnom čvoru za invalide će biti ugrađena protupanična svjetiljka.

#### **C - 6) Zakon o zaštiti okoliša**

- Cilj zaštite okoliša je trajno očuvanje izvornosti i biološke raznolikosti prirodnih zajednica, očuvanje ekološke stabilnosti kao i unapređenje stanja okoliša.
- Po završetku gradnje s gradilišta je potrebno ukloniti sve ostatke od ugrađenog materijala, ambalažu, a naročito nerazgrađivi materijal.
- Objekti moraju biti izvedeni tako da budu bezopasni po zdravlje i život kako ljudi tako i životinja u okolini objekta. Električni vodovi položeni su u zaštitne cijevi i zatvorene kanale tako da je onemogućen pristup svim živim bićima.

#### **C - 7) Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata**

- Na građevini je instalirana tipkala za brzo isključenje napajanja električnom energijom. Tipkala djeluju na glavnu sklopku smještenu u glavnom razvodnom ormaru GRO.
- Tipkala za brzo isključenje postavljena su na dobro vidljivom mjesto i crvene su boje, radi lakšeg uočavanja.
- U prostoru zgrade će biti izvedena protupanična rasvjeta, radi lakše evakuacije korisnika u slučaju nestanka napajanja električnom energijom. Protupanične svjetiljke će imati lokalni izvor napajanja, nikal-kadmijeve baterije koje osiguravaju minimalno dva sata napajanja protupanične svjetiljke. U normalnom stanju, kad mrežni napon postoji u građevini, baterije protupanične rasvjete se dopunjuju, a zelena led dioda na svjetiljki signalizira da se baterije svjetiljke pravilno dopunjuju.
- Sigurnosna rasvjeta na putovima evakuacije mora osvijetliti i uređaje za zaštitu i gašenje požara koji se nalaze na tom putu (vatrogasne aparate, hidrantske ormare, ručne javljače požara itd) intenzitetom od 5 lx.
- Sigurnosna rasvjeta se uključuje, u roku 1 sekunde mora postići 80% jačine, a u roku 5 sekundi mora postići nazivnu jačinu svjetla. Sukladno normi HRN EN 60598-2-22.
- Sigurnosna rasvjeta na putevima evakuacije mora osvijetliti i uređaje za zaštitu i gašenje požara koji se nalaze na tom putu (vatrogasne aparate, hidrantske ormare, ručne javljače požara itd) intenzitetom od **5 lx**.
- Nivo osvijetljenosti za evakuacijske putove definiran je u širini do 2 m i to:
  - 1 lx na centralnoj osi širini od 1 m
  - 0,5 lux na preostalom dijelu širine puta
- Sukladno normi EN 1838.



- Oznake na sigurnosnim svjetilkama (piktogrami), kad svjetiljka svijetli, vidljivi su jasno s udaljenosti 20m, sukladno normi HRN EN 60598-2-22.
- Antipanična rasvjeta je namijenjena sprječavanju panike i omogućavanju osobama siguran dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije. Normom EN 50172 definirane su tri situacije u kojima je potrebna ova vrsta rasvjete:
  - u prostorima u kojim se ne može trenutno indentificirati ili doći na put evakuacije
  - u prostorima u kojima se može jednovremeno naći veći broj osoba u prostorima većim od 60 m<sup>2</sup>.

#### **C - 8.) Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara**

- Pošto je u građevini projektom predviđen automatski sustav za dojavu požara u štićenom prostoru, konstrukcije i elementi građevine mogu biti za jedan stupanj manje otpornosti na požar od propisanih u Tablici 1. u Prilogu 1 Pravilnika
- Sprječavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postiže se atestiranim brtvenim materijalima koji imaju istu vatrootpornost kao i zid na granici požarnih odjeljaka.
- U slučaju nastanka požara na evakuacijskim putovima i stubištu, predviđena odvodnja dima i topline prirodnim putem kroz prozore na stubištu, na gornjoj etaži. Prilikom prorade vatrodjave, kontrolna centrala sustava za ODT uključuje motore za otvaranje kupola za odvodnju dima i topline i otvara sva automatska vrata za dovod svježeg zraka. U zgradi robnog centra su instalirane kontrolna centrala GEZE za upravljane kupolama.
- Odvodnja dima i topline iz prostora evakuacijskog puta bit će izvedena sukladno normi EN 12101-2 : 2003.
- Napajanje centrale izvedeno je preko vlastite UPS baterije. Napajanje centrale izvedeno je običnim kabelom PP-Y 3x2,5mm<sup>2</sup>, a napajanje elektromotora prozora i automatskih vrata bit će izvedeno vatrootpornim kabelom NHXH-E30-3x1,5mm<sup>2</sup>.

#### **C - 9) Pravilnik o sustavima za dojavu požara**

- Sustav za dojavu požara i njegovi dijelovi udovoljavaju odredbama normi niza HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 i ovog Pravilnika te uvjetima priključenja na mjesto stalnog dežurstva
- Ručni javljači požara mora biti dobro uočljiv i sukladan odredbama normi HRN DIN 14 650 - 1, 2 i 3, HRN DIN 14 651, HRN DIN 14 652, HRN DIN 14 653, HRN DIN 14 654, 14 655 ili HRN DIN 14 678
- Vatrodjavna centrala će biti instalirana u nadzornoj sobi, koja će biti u svako doba otključana, a put od prilaznog mjesta vatrogasne tehnike do centrale za dojavu požara mora biti označen oznakama D1 i D2 prema normi HRN DIN 4066 u skladu s čl. 37. --- Vatrodjavna centrala, bit će smještena u vatrootporni ormarić unutrašnjost kojeg će biti poseban požarni sektor.
- Korisnik sustava za dojavu požara mora biti upućena osoba ili mora ovlastiti upućenu osobu (čl. 53).

- U slučaju dojave požara, centrala
  - uključuje zvučni i svjetlosni alarm,
  - preko telefonskog dojavnika alarmira dežurnu službu,
  - otvara krovne kupole za odvodnju dima topline
  - otvara automatska vrata za dovod svježeg zraka
  - omogućuje otvaranje vrata koja su u sustavu kontrole pristupa.
- zatvara vrata na prijelazu iz jednog požarnog odjeljka u drugi,
- na displayu centrale može se očitati stanje pojedinih bitnih dijela sustava

**C – 10.) Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama**

- Kao hvataljka koristit će se Al vodič  $\phi$  8mm i štapne hvataljke. Na hvataljku će biti povezani svi metalni dijelovi krova. Štapne hvataljke i jarboli za zastave nadvisuju uređaje za gledalište i na taj način su ti uređaji u zaštićenoj zoni od djelovanja munje.
- Uzemljivač će biti izveden trakom Fe/Zn 25x4mm, položenom u temelje objekata.
- Sve metalne mase, ograde, metalni okviri vrata i prozora, rasvjetni stupovi i ostali metalni dijelovi koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, bit će zavarivanjem ili vijčanim spojem povezati na LPS uzemljivač u skladu sa HRN EN 50310: 2008.
- Spojeve trake potrebno je izvesti preklopno na duljini od 100 mm s najmanje dva vijka 8x25. Spojevi zavarivanjem moraju biti zaštićeni od korozije premazivanjem s resitolom ili nekim drugim zaštitnim sredstvom od korozije.
- Za specifični otpor uzemljenja veći od  $250\Omega$  oma udarni otpor LPS uzemljivača Rud mora biti manji od 8% vrijednosti specifičnog otpora.
- Parametri potrebni za proračun udarnog otpora uzeti su iz tablice..
- Sve metalne mase potrebno je zavarivanjem povezati na LPS uzemljivač.



INVESTITOR : GRAD BJELOVAR ,Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar

GRAĐEVINA : GRADSKI STADION

LOKACIJA : BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana

BROJ : TD-01/18-E

ZOP : Z -11/18

### III) PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PROJEKTANT:



U Bjelovaru, svibanj, 2018.

"IPS"

DIREKTOR:  
Peić Slavko dipl.ing.el.



## 4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Ovaj prikaz čini sastavni dio projekta elektrotehničkih instalacija projekt broj TD-01/18-E.

### B) PRIMJENJENI PROPISI

1. Tehničkim propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
2. Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata ( NFPA br. 101 –2000)
3. Pravilnik o sustavima za dojavu požara ( NN RH br. 56/99 )
4. Pravilnik o sigurnosti dizala ( N.N. broj 58/10 )
5. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN RH br. 151/05).
6. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
7. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08)

### C) IZVODI IZ PRIMJENJENIH PROPISA

#### C - 1.) Tehničkim propis za niskonaponske električne instalacije

- Nastavljanja vodiča vršit će se samo u spojnim i razvodnim kutijama, te će time biti spriječena opasnost od iskre.
- Paralelno vođenje vodova s toplovodnim kanalima je izbjegnuto.
- Osigurački elementi bit će smješteni u zatvorene razdjelnike, te je na taj način spriječena opasnost od iskrenja.
- Upotrijebljeni kabele bit će odgovarajućeg presjeka, s obzirom na zagrijavanje i pad napona u vodičima.
- Razvodni ormari predviđeni su od nezapaljivog materijala, lim ili samogasiva plastika.
- Svi prekidači predviđeni su u zatvorenim kućištima.

#### C - 2) Pravilnik o projektiranju i izvedbi sigurnih putova i izlaza za evakuaciju osoba iz zgrada i objekata

- U prizemlju na dobro vidljivom mjestu instalirana su četiri tipkala za brzo isključenje napajanja električnom energijom, a pored ulaza u kotlovnicu u etažu "+1", vani, kod ulaznih vrata, instalirano je jedno tipkalo za brzo isključenje napajanja električnom energijom. Jedno tipkalo djeluje na glavnu sklopku za elektroenergetsko napajanje zgrade (bez dizala) iz niskonaponske mreže. Pored tih tipkala bit će instalirana i tipkala za isključenja

napajanja iz UPS uređaja. U prizemlju će pored ovih tipkala u drugoj fazi biti ugrađena i 4 tipkala za isključenja napajanja iz elektroagregata. Sva tipkala djeluju na pripadajuće sklopke ugrađene u glavnom razvodnom ormaru GRO.

- Tipkala za brzo isključenja su postavljena su na dobro vidljivom mjestu i crvene su boje radi lakšeg uočavanja.
- U zgradi stadiona je izvedena sigurnosna rasvjeta: pomoćna i protupanična rasvjeta, radi lakše evakuacije korisnika u slučaju nestanka napajanja električnom energijom. Protupanične svjetiljke će imati lokalni izvor napajanja, nikal-kadmijeve baterije koje osiguravaju minimalno jedan sat napajanja protupanične svjetiljke. U normalnom stanju, kad mrežni napon postoji u građevini, baterije protupanične rasvjete se dopunjuju, a crvena led dioda na svjetiljci signalizira da se baterije svjetiljke pravilno dopunjuju.
- Sigurnosna rasvjeta se uključuje, u roku 1 sekunde mora postići 80% jačine, a u roku 5 sekundi mora postići nazivnu jačinu svjetla. Sukladno normi HRN EN 60598-2-22.
- Sigurnosna rasvjeta na putevima evakuacije mora osvijetliti i uređaje za zaštitu i gašenje požara koji se nalaze na tom putu (vatrogasne aparate, hidrantske ormare, ručne javljače požara itd) intenzitetom od **5 lx**.
- Nivo osvijetljenosti za evakuacijske putove definiran je u širini do 2 m i to:
  - 1 lx na centralnoj osi širini od 1 m
  - 0,5 lux na preostalom dijelu širine puta
- Sukladno normi EN 1838.
- Oznake na sigurnosnim svjetilkama (piktogrami), kad svjetiljka svijetli, vidljivi su jasno s udaljenosti 20m, sukladno normi HRN EN 60598-2-22.
- Antipanična rasvjeta je namijenjena sprječavanju panike i omogućavanju osobama siguran dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije. Normom EN 50172 definirane su tri situacije u kojima je potrebna ova vrsta rasvjete:
  - u prostorima u kojim se ne može trenutno indentificirati ili doći na put evakuacije
  - u prostorima u kojima se može jednovremeno naći veći broj osoba u prostorima većim od 60 m<sup>2</sup>.
- Na evakuacijskim putevima i iznad izlaza potrebno je postaviti sigurnosne svjetiljke sa oznakama smjera kretanja u slučaju opasnosti. Oznake smjera kretanja i izlaza moraju biti postavljeni prema HRN EN 60598-2-22. Oznaka

### **C-3.) Pravilnik o sustavima za dojavu požara**

- Sustav za dojavu požara i njegovi dijelovi udovoljavaju odredbama normi niza HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 i ovog Pravilnika te uvjetima priključenja na mjesto stalnog dežurstva
- Ručni javljači požara mora biti dobro uočljiv i sukladan odredbama normi HRN DIN 14 650 - 1, 2 i 3, HRN DIN 14 651, HRN DIN 14 652, HRN DIN 14 653, HRN DIN 14 654, 14 655 ili HRN DIN 14 678
- U među-stropnom prostoru bit će također instalirana jedna grupa optičkih javljača dima, što je u skladu s čl. 26., a njihovu proradu signalizirat će paralelni svjetlosni indikator postavljen na zidu kod registar kasa.

- Vatrodojavna centrala će biti instalirana u tehničkoj/nadzornoj sobi, na etaži „0“, koja će biti u svako doba bit otključana, a put od prilaznog mjesta vatrogasne tehnike do centrale za dojavu požara mora biti označen putokazima D1 i D2 prema normi HRN DIN 4066 u skladu s čl. 37. Vatrodojavna centrala, bit će smještena u vatrootporni ormarić unutrašnjost kojeg će biti poseban požarni sektor.
- Korisnik sustava za dojavu požara mora biti upućena osoba ili mora ovlastiti upućenu osobu (čl. 53).
- U slučaju dojave požara, centrala
  - uključuje zvučni i svjetlosni alarm,
  - preko telefonskog dojavnika alarmira dežurnu službu,
  - zatvara protupožarna vrata između dva različita požarna odjeljka, koja su veći dio vremena otvorena
  - otvara prozore za odvodnju dima iz stubišta,
  - zatvara protupožarnih zaklopki u ventilacijskim kanalima i
  - isključuje ventilaciju

#### **C - 4.) Pravilnik o sigurnosti dizala**

U planiranoj građevini je, u drugoj fazi gradnje, predviđena ugradnja osobnog dizala, pa je potrebno predvidjeti njegovo spajanje na elektroenergetsko napajanje.

- Unutar voznog okna ne smiju prolaziti nikakve električne i druge instalacije, osim onih koji su potrebni za ispravan rad i sigurnost dizala.
- U kabini dizala mora postojati nužna rasvjeta i alarmni uređaj koji će djelovati i u slučaju prekida opskrbe električnom energijom.
- na automatska vrata kabine moraju biti ugrađeni senzori za detekciju prisutnosti osoba i životinja ukoliko su ugrađena i automatska vrata voznog okna.
- Potrebno je ugraditi upravljačke uređaje u kabini dizala i pozivne uređaje na prilazima vratima voznog okna koje će moći samostalno koristiti i osobe s invaliditetom u skladu s posebnim propisima.
- Električna oprema mora biti ugrađena i spojena tako:
  - da ne može doći do nikakve zamjene sa strujnim krugovima koji nemaju direktne veze s dizalom,
  - da se napajanje električnom energijom može isključiti pod opterećenjem,
  - da su pokreti dizala ovisni o električnim sigurnosnim uređajima u odvojenim električnim sigurnosnim krugovima,
  - da greške u električnoj instalaciji ne uzrokuju opasne situacije,
  - U slučaju prekida električnog napajanja ili kvara na komponentama, dizalo mora imati uređaje koji sprječavaju slobodni pad kabine ili nekontrolirano kretanje kabine prema gore.

- Dizalo će biti u funkciji evakuacije od požara, i bit će napajano iz rezervnog izvor, diesel agregata.

#### **C - 5) Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti**

- Pristup objektu, invalidnim osobama je dobro osvijetljen, a rasvjeta se pali automatski prilikom nailaska korisnika.
- U prostoru WC-a za invalidne osobe iznad vrata, kao i u hodniku ispred vrata, instalirana je protupanična svjetiljka, koja se automatski pali u slučaju nestanka elektroenergetskog napajanja. Svjetiljka ima autonomni izvor napajanja pomoću kojeg može svijetliti 2 sata.
- U sanitarnom čvoru za invalidne osobe predviđeno je tipkalo za poziv i signalizacijsko zvono na hodniku, ispred vrata sanitarnog čvora.
- Ulazni prostor za invalide mora biti osvijetljen razinom osvjjetljenja od 200 luxa, ostala područja za kretanje invalida moraju biti osvijetljena razinom osvjjetljenja od 100 luxa
- Električne instalacije moraju omogućavati ispunjavanje sljedećih uvjeta, odnosno imati:
  - prekidači za svjetlo i zvence postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm,
  - alarmni uređaj s prekidačem na pritisak ili vrpcom za povlačenje na visini od 60 cm
  - svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida.
  - U sanitarnom čvoru za invalide će biti ugrađena protupanična svjetiljka.
- Automatika dizala bit će isprogramirana tako da u slučaju nestanka elektroenergetskog napajanja vraća dizalo na najbližu stanicu koja ima izlaz na vanjski prostor.

#### **C - 6.) Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara**

- Pošto je u građevini projektom predviđen automatski sustav za dojavu požara u šticienom prostoru, konstrukcije i elementi građevine mogu biti za jedan stupanj manje otpornosti na požar od propisanih u Tablici 1. u Prilogu 1 Pravilnika
- Sprječavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postiže se atestiranim brtvenim materijalima koji imaju istu vatrootpornost kao i zid na granici požarnih odjeljaka.
- U slučaju nastanka požara na evakuacijskim putovima i stubištu, predviđena odvodnja dima i topline prirodnim putem kroz prozore na stubištu, na gornjoj etaži. Prilikom prorade vatrodojave, kontrolna centrala sustava za ODT uključuje motor za otvaranje prozora, za odvodnju dima i topline na gornjoj etaži i otvara sva automatska vrata za dovod svježeg zraka. U zgradi stadiona na gornjoj etaži u stubištu, instalirana je kontrolna centrala GEZE za upravljanje prozorom.
- Napajanje centrale izvedeno je preko vlastite UPS baterije. Napajanje centrale izvedeno je običnim kabelom PP-Y 3x2,5mm<sup>2</sup>, a napajanje elektromotora prozora i automatskih vrata bit će izvedeno vatrootpornim kabelom NHXH-E30-3x1,5mm<sup>2</sup>.



### **C - 6.) Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama**

- Razmaci između dijelova LPS instalacije i ostali metalnih masa su dovoljno veliki da ne može doći do preskoka naboja, a sve mase površine veće od  $2\text{m}^2$  i metalne mase koje strše izvana Faradeyevog kaveza, biti će galvanski povezane na LPS instalaciju.
- Eventualna pojava prenapona na vodovima električne instalacije u objektu bit će spriječena ugradnjom odvodnika prenapona spojenih na glavni vod, što je u skladu s hrvatskim normama HRN EN 62305-4, HRN HD 60364-5-534: 2008 (HRN HD 384.4.45 S1).
- U tehničkom opisu je računski dokazano da LPS uzemljivač ima dovoljno mali udarni otpor (u skladu s propisima), te da će biti u stanju provesti u zemlju, sav naboj koji se može pojaviti na hvataljki gromobranske instalacije, prilikom atmosferskih pražnjenja.





INVESTITOR : GRAD BJELOVAR ,Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar

GRAĐEVINA : GRADSKI STADION

LOKACIJA : BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana

BROJ : TD-01/18-E

ZOP : Z -11/18

## IV) TEHNIČKI OPIS S PRORAČUNIMA

PROJEKTANT:



U Bjelovaru, svibanj, 2018.

" I P S "

DIREKTOR:  
Peić Slavko dipl.ing.el.



## 5. TEHNIČKI OPIS

### 5.1. OPĆENITO

Predmetna poslovna građevina bit će namijenjena kao GRADSKI STADION nalaziti će se na Poljani dr. Franje Tuđmana, u Bjelovaru, na novoj k.č.br. 1914/2 (501/46) k.o. Bjelovar (Grad Bjelovar).

Instalacija unutar građevine, bit će izvedena bezhalogenim vodovima tipa N2XY-Y i NHXMH-Y, a instalacije koje moraju biti otporne na požar bit će izvedene kabelima tipa NHXH-E30 i BM-YY.

### 5.2. ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČAK

Napajanje električnom energijom zgrade stadiona bit će izvedeno iz nove trafostanice TS „Stadion“ 10(20)/0.4kV, 250 kVA, koja je cca 132m udaljena od mjesta priključka na GRO u zgradi stadiona. U drugoj fazi gradnje bit će potrebno u transformatorskoj stanici izvršiti zamjenu transformatora 250 kVA na 630 kVA.

Prethodnom elektroenergetskom suglasnošću za građevinu Gradskog stadiona odobrena je vršna snaga od 386,00 kW koja će biti realizirana nakon izgradnje treće faze gradnje stadiona. Elektro-energetski priključak bit će izveden s dva podzemna kabela XPOO-A 4x185mm<sup>2</sup> od niskonaponskog izvodnog polja, preko mjernog polja u TS do glavnog razvodnog ormara GRO instaliranog u prizemlju zgrade stadiona. Radove na TS izvodi nadležna distributerska jedinica HEP-a, DP Elektra Bjelovar.

Iz GRO će biti napojena sva trošila u sklopu stadiona, jedan dio trošila direktno iz glavnog ormara, a ostala trošila preko pomoćnih ormara.

U glavnom razvodnom ormaru GRO će biti ugrađena glavna automatska sklopka NS 1000A, opremljena s zaštitnim elementom MICROLOGIC 2, podešenim na 300A i osigurači strujnih krugova. Priključni vod unutarnjeg priključka će, na prijelazu ispod prometnice bit će uvučen u dvije okite cijevi  $\phi$  125 mm kroz temelj i u podu sve do GRO.

Na mjestu gdje će u drugoj fazi biti ugrađen diesel-elektrogenerator, bit će na trasi ugrađen elektroenergetski zdenac u kojem će biti ostavljena kabelska „šlinga“ za priključak generatora.

Mjerni uređaji, za mjerenje potrošnje električne energije, poluindirektnom metodom na niskom naponu, bit će smješteni u mjernom polju u TS.

Na vratima mjernog ormarića, u visini brojčanika, bit će predviđen ostakljeni otvor za očitavanje stanja brojila.

Na vratima glavnog razvodnog ormara i ostalih razvodnih ormarića, bit će znak upozorenja o postojanju opasnosti od električnog udara - crvena izlomljena strelica.

**Napomena:**

Prije početka radove izvođač je dužan zatražiti iskolčenje trase postojećih podzemnih NN i SN kablova i eventualnih drugih postojećih podzemnih instalacija.

Sve radove u neposrednoj blizini postojeće NN i SN kablova izvođač je dužan obavljati ručno i uz prethodne poprečne kontrolne ručne prekope.

### 5.3. PRORAČUN INSTALIRANE I VRŠNE SNAGE

Instalirana snaga građevine, bit će jednaka zbroju snaga svih trošila instaliranih u njenom sklopu. Pošto su sva trošila napajana preko glavnog razvodnog ormara GRO, instalirana snaga će biti jednaka instaliranoj snazi glavnog razvodnog ormara GRO. Prema jednopolnim shemama, instalirana snaga iznosi:

$$P_i = 237.310 \text{ W}$$

Vršna snaga poslovnog prostora dobije se ako uzmemo u obzir faktor istovremenosti, ( $\phi_i = 0,75$ ).

$$P_v = 0,66 * 237,31 = 157,67 \text{ kW}$$

Ovo će biti ujedno i angažirana snaga objekta nakon završetka gradnje.

**Sukladno PEES investitor će za izgrađenu I fazu gradnje stadiona zakupiti snagu u iznosu  $P_{zak} = 220,00 \text{ kW}$ .**

Strujno opterećenje priključnog kabela iznositi će:

$$I = \frac{P_v}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{157.670}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 239,84 \text{ A}$$

Unutarnji priključak građevine, bit će izveden s dva kabela XP00-A 4x185 mm<sup>2</sup>, koji trajno izdrže strujno opterećenje od 684 A. Prema tome priključak u pogledu strujnog opterećenja zadovoljava. Priključni vod će u TS biti osiguran osiguračima 2 x 315 A.

### 5.4. PRORAČUN STRUJE KRATKOG SPOJA

Zaštita od indirektnog dodira bit će provedena TN-C/S sustavom. To znači da su sve metalne mase, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, međusobno povezane pomoću zaštitnog vodiča, a zaštitni vodič i neutralni su međusobno spojeni u glavnom razvodnom ormaru. Karakteristike zaštitnog uređaja i impedancije strujnog kruga moraju se tako izabrati, da u slučaju nastanka kvara zanemarive impedancije između faznog i zaštitnog vodiča ili mase, bilo gdje u instalaciji, nastupi automatsko isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu.

Da bi ovaj sustav bio dovoljno efikasan treba biti zadovoljen slijedeći uvjet:

$$Z_s \times I_k \leq U_0$$

$$Z_s = Z_{tr} + Z_{nn1} + Z_{nn2}$$

- gdje je:
- Zs - impedancija petlje kvara, obuhvaćajući izvor, vodič pod naponom do točke kvara i zaštitni vodič između točke kvara i izvora.
  - Ia - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isklapanje u vremenu od 0.4 sek
  - Uo - nazivni napon prema zemlji
  - Ztr - impedancija transformatora
  - Znn1, Znn2 - impedancije niskonaponskih vodova

Rezultati proračuna dani su u tablici 1.

**Tablica 1. Provjera efikasnosti osiguračkih elemenata**

Strujni krug	TS -GRO	GRO-RO1	GRO - RO3	GRO - Rkotl	
Duljina kabla (m)	145	62	71	76	
Presjek kabla (mm <sup>2</sup> )	370	25	25	25	
Radni otpor (mΩ)	0,011	0,055	0,062	0,065	
Impedancija (mΩ)	0,012	0,056	0,063	0,066	
<b>Ikmax (kA)</b>	<b>19,35</b>	<b>4,09</b>	<b>3,67</b>	<b>3,48</b>	
Naziv. str. osigur. (A)	2 x 315	80	63	63	
dozv. vrijeme isklj. (msek)	5000	5000	400	400	
<b>Stvarno vrijeme isključenja zaštitnog prekidača očitava se iz njegove Ik-t karakterike</b>					
vrijeme isklj. ti (msek)	«10	«10	«10	«10	

Iz tablice je vidljivo da su struje kratkog spoja daleko veće od struje, kod koje osigurač određenog strujnog kruga, sigurno pregara, a iz strujnih karakteristika osigurača vidljivo je da su vremena isključenja osigurača daleko manja od maksimalno dozvoljenih vremena.

Zaštitne element potrebno je dimenzionirati tako da izdrže najveću struju kratkog spoja.

Prema tome gornji uvjet je zadovoljen.

## 5.5. ZAŠTITA VODIČA OD STRUJE PREOPTEREĆENJA

Da bi vodiči u kabelima bili zaštićeni od termičkog djelovanja struje kratkog spoja, potrebno je izabrati zaštitne uređaje – rastalne osigurače i automatske osigurače, tako da njihove strujno vremenske karakteristike zadovoljavaju slijedeće uvjete:

- $I_b < I_n < I_z$
- $I_2 < 1,45 \cdot I_z$

- gdje je:
- Ib - i struja za koju je strujni krug projektiran
  - In - nazivna struja osigurača
  - Iz - struja koju vodič trajno izdrži
  - I2 - struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje

Tablica 2. Provjera termičke zaštite vodiča od struje kratkog spoja

DIONICA	$I_n$ (A)	$I_b$ (A)	$I_z$ (A)	$1.45 \cdot I_z$	$I_2$ (A)	$S$ (mm <sup>2</sup> )
OD TS - GRO	630	587,0	680	986,00	787,50	2x1850 Al
OD GRO - RO1	50	36,6	101	146,45	62,50	25 Al
OD GRO - RO2	50	54,3	101	146,45	62,50	25 Al
OD GRO - Rkoti	50	54,3	101	146,45	62,50	25 Al

Iz tablice je vidljivo da, u slučaju kratkog spoja, nadstrujni zaštitni termički element sigurno isklapa.

Prema tome gornji uvjet je zadovoljen.

## 5.6. PRORAČUN PADOVA NAPONA

Pad napona od mjesta priključka na TS do najudaljenijeg (ili najnepovoljnijeg) trošila u građevini, ne smije biti veći od 7 %.

Padovi napona računaju se prema slijedećim izrazima:

A) Za trofazni strujni krug:

$$U = \frac{100 \cdot I \cdot P}{\chi \cdot U^2 \cdot S} \quad (\%)$$

B) Za jednofazni strujni krug:

$$U = \frac{200 \cdot I \cdot P}{\chi \cdot U^2 \cdot S} \quad (\%)$$

Provjera pada napona biti će provedena za karakteristične strujne krugove.

Tablica 3. Proračun padova napona

DIONICA	$l$ (m) duljina vodiča	$S$ (mm <sup>2</sup> ) presjek vodiča	$\chi$ specifična vodljivost	$P$ (kW) snaga	$U$ (V) napon	$u$ (%) pad napona
od TS do GRO	145	370	36	157,67	400	1,073
od GRO do RO1	62	25	36	26,42	400	1,138
od RP1 do svj.17	76	25	36	15,48	400	0,817
ukupno od TS do SVJ.17(RP1)						3,027

Padovi napona u najnepovoljnijem slučaju, manji su od maksimalno dozvoljenog 7.0 %, što je u granicama dozvoljenog pada napona. što je vidljivo iz Tablice 3.

## 5.7. REZERVNO NAPAJANJE

U slučaju nestanka napajanja iz n.n. mreže u objektu su predviđeni rezervni izvori napajanja, UPS za napajanje servera, informatičke opreme na radnim mjestima i za napajanje centrale kontrole pristupa. U drugoj fazi gradnje bit će instaliran i rezervni izvor napajanja diesel-elektrogenerator.

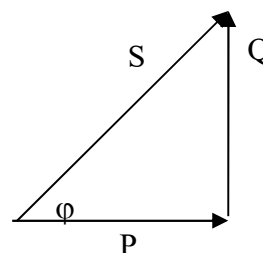
U objektu je instalirana i protupanična rasvjeta s autonomnim napajanjem. Rasvjeta se automatski pali u slučaju prestanka napajanja iz n.n. mreže.

## 5.8. KOMPENZACIJA JALOVE ENERGIJE

U objektu je predviđena automatska kompenzacija jalove energije. Priključni kabeli, će biti opterećen i do 157,6 kW. Prema tome potrebno je dimenzionirati kompenzaciju jalove energije uz pretpostavku da je faktor snage  $\cos\varphi = 0,85$ . Iz čega slijedi da je jalova snaga :

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = 0,90; \quad \varphi = 25,84^\circ$$

$$Q = \tan\varphi \times P = 0,593 \times 164,00 = 97,31 \text{ kVar}$$



P =	157,67	kW		$\varphi =$	30,68 °	$\tan\varphi =$	0,593	
$\cos\varphi =$	0,86			Q =	93,56		I =	135,2 A

Na temelju gornjeg proračuna odabran je Automatski kompenzacijski uređaj snage do nazivne snage 150kVar s ugrađenim kondenzator baterijama (50+25+12,5+5,0+5,0). Zbog postojanja frekventno reguliranih motora u rashladnoj i klima opremi, u kompenzacijski uređaj mora imati ugrađene prigušnice za zaštitu od viših harmonika ( u 7% prigušenoj izvedbi). Uređaj je opremljen suhim dielektrikom.

Kompletna oprema uređaja smještena je u ormar dimenzija 600x2100x600mm. ormar je samostojeći a priključak je s donje strane.

Uređaj za kompenzaciju će biti spojen vodičima 4x1xFG7R 185mm, koji će biti osiguran osiguračima 250 A.

## 5.9. RAZVODNI ORMARI

U građevini će biti instaliran, glavi razvodni ormar GRO u elektro sobi i više pomoćnih razvodnih ormara koji se nalaze na svim etažama. Ormari će biti izrađeni u klasi II, s dvostrukom izolacijom.

Svi elementi u ormaru predviđeni su u skladu s važećim normama navedenim u Programu kontrole kvalitete.

Dijelovi pod naponom moraju biti zaštićeni od slučajnog dodira.

Svi metalni dijelovi ormara, koji u normalnom radu nisu pod naponom, moraju biti međusobno povezani i spojeni na zaštitnu sabirnicu.

Prije ugradnje ormara je potrebno funkcionalno ispitati i temeljem ispitivanja potrebno je izdati Izjavu o sukladnosti za svaki ormar. Svaki ormar nakon izdavanja Izjave o sukladnosti potrebno je označiti naljepnicom propisanom u Pravilniku o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 135/05).

## 5.10. INASTALACIJA HLAĐENJA, GRIJANJA I VENTILACIJE

U objektu je hlađenje riješeno s tri multi-split vanjske jedinice DAIKIN - RXYSQ12TY1V1. Iz vanjskih jedinica rashladni medij se razvodi do unutarnjih klima jedinica cjevovodima.

Da ne bi došlo do širenja požara cjevovodima iz jednog požarnog sektora u drugi na granicama sektora instalirane su protupožarne zaklopke PPZ-K120. Ove zaklopke opremljene su elektromotorima, koji ih zatvaraju u slučaju dojava požara. Da bismo znali koja je zaklopka zatvorila u zaklopki je ugrađen mikroprekidač, preko kojeg se signal prenosi do centralnog signalnog ormarića. Na ormariću zaklopki vidljivo je stanje zaklopki..

## 5.11. INASTALACIJA ODIMLJAVANJA

U stubištu koje je ujedno i evakuacijski put, u slučaju nastanka požara došlo bi do širenja gustog i štetnog za zdravlje dima. Prilikom prorade nekog od javljača dima, vatrodjavna centrala automatski šalje na centralni ormarić uređaja za odvodnju dima i topline, signal za otvaranje prozora. U objektu je instalirana jedna centralna jedinica THZ Comfort GEZE za upravljanje prozorima. Centrala ima svoj autonomni izvor napajanja, preko UPS baterije. Napajanje centrala izvedeno je običnim kabelom NHXMH-Y 3x2,5mm<sup>2</sup>, a napajanje elektromotora kupola i prozora bit će izvedeno vatrootpornim kabelima NHXH-E30-3x1,5mm<sup>2</sup>.

Upravljanje prozorima slučaju požara može se aktivirati preko tipkala FT4, za brzo otvaranje. Tipkala su postavljena, u prizemlju i na gornjoj etaži, na dobro uočljivom mjestu i bit će žute boje.

Osim u uvjetima požara isti prozori služe i za provjetravanje stubišta. Zbog toga su, na zidu u stubištu na gornjoj etaži, na pristupačnom mjestu instalirana tipkala za upravljanje prozorima.

## 5.12. KOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA

Predmetna građevina bit će korištena kao gradski stadion s garderobama i ostalim sportskim i kondicijskim sanitarnim sadržajima. Unutar građevine nalazit će se caffe bar, uredske i klupske prostorije.

U uredskim i klupskim prostorijama, u sobama trenera, kao i za šankom caffe bara potrebno je potrebno je instalirati barem po jednu informatičku liniju i jednu telefonsku liniju s centrale.

U gornjoj etaži, u VIP prostoru

Osim ovih priključnica potrebno je izvesti servisne komunikacijske i telefonske priključnice na više mjesta u strojarnici.

Za potrebe građevine, potrebno je **osigurati barem 10 vanjskih linija**. Osim bakrenim kabelom komunikacijski priključak će biti izveden i optičkim kabelom, A-DQ (ZN)2Y, kapaciteta 12 niti.



Obveza investitora je da od priključnog ormarića KRONE 40x2, koji će biti instaliran na istočnoj fasadi, položi dvije cijev PEHD  $\phi 50\text{mm}$  do priključnog zdenca.

Priključni ormarić KRONE 40x2 parica nalazit će se na pristupačnom i suhom mjestu, a kabel će biti uveden kroz cijev PEHD  $\phi 50\text{mm}$  direktno u njega. Telekomunikacijski priključak će biti izveden pomoću TK 59-M 40x4x0,4mm i optičkim kabelom, A-DQ (ZN)2Y, kapaciteta 12 niti.

#### **Napomena:**

Prije početka radove izvođač je dužan zatražiti iskolčenje trase postojećih podzemnih TK kabela.

Kontakt osoba za HT Dalibor Carek mob. 098-222-477.

Sve radove u neposrednoj blizini postojeće telekomunikacijske instalacije izvođač je dužan obavljati ručno i uz prethodne poprečne kontrolne prokope.

Svako stacionarno radno mjesto imat će barem jednu kućnu telefonsku liniju, a u kancelariji će biti izvedene tri vanjske jedna za faks, druga za Internet i treća za direktni telefon, ostale linije bit će spojene na komunikacijski ormar i služiti će za transfer podataka.

Strukturna elektronička komunikacijska instalacija će biti izvedene s 4 paričnim oklopljenim vodovima.

Instalacija unutar građevine bit će izvedena vodovima UTPS J – 2YY 4x2x0,5mm, uvučenim u instalacijske cijevi  $\phi 16\text{mm}$  i  $\phi 23\text{mm}$ .

U tehničkoj sobi će biti instaliran server na kojeg će radijalno biti povezane sve radne jedinice (terminali) pomoću spojnih vodova UTPS J – 2YY 4x2x0,5 mm, bez prekida, položenim u instalacijske cijevi  $\phi 23\text{ mm}$ .

### **5.13. INSTALACIJA ANTENSKOG UREĐAJA**

Za prijenos televizijskog i radio programa predviđeno je postavljanje antenskog uređaja koji se sastoji iz prijemnih antena, sustava pojačala s napajanjem i razvodnog sustava.

Za prijem radio programa predviđeno je postavljanje antene za UKV, kratki, srednji i dugi radio val. Za prijem i pojačanje signala odabrana su odgovarajuća pojačala.

Za prijem televizijskih signala odabrana je logaritamska antena prijem TV signala u frekventnom području FIII i FIV.

Sustav antena smješten na krovu zgrade uz zid bazenske dilatacije i spojen je preko osnovnog pojačala koje objedinjuje signal satelitske i zemaljske antene i signal kabelaške televizije, pojačava ga i šalje prema antenskim priključnicama.

Instalacija sustava će biti izvedena koaksijalnim vodom KEL 75/5/172.

Zbog kasnijih mogućnosti priključka objekta na kabelašku televiziju, ostavlja se pl. cijev CS 48 od antenskog pojačala, do izvodnog ormarića Krone 40x2, a od njega do zelene površine u dvorištu okiten cijevi  $d=50\text{ mm}$ . Cijev je potrebno dobro zatvoriti,



Nakon instaliranja antenskog sustava potrebno je izvršiti atestiranje od strane ovlaštene ustanove.

## 5.14. INSTALACIJA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE

Objekt se rasprostire na površini cca 1.100 m<sup>2</sup> i bit će pokriven aluminijskim limom.

Instalacija LPS će se sastojati od tri osnovna dijela: hvataljke, vertikalnih odvoda i uzemljivača.

- Kao hvataljka koristit će se, pokrovni lim koji će preko vertikalnih odvoda biti povezani na temeljni uzemljivač. Svi metalni dijelovi krova bit će spojeni na hvataljku.
- Kao vertikalni odvodi, će biti korišteni konstruktivni čelični elementi koji će u donjem dijelu, direktno ili preko mjernog spoja, biti povezani trakom Fe/Zn 25x4 mm na temeljni uzemljivač. Svi odvodi predstavljaju najkraću vezu između hvataljke i uzemljivača.
- Uzemljivač će biti izveden trakom Fe/Zn 25x4mm položenom u temelj objekta. Traka se polaže u prvi sloj betona debljine 10 cm. Prije betoniranja potrebno je izvesti izvode za vertikalne odvode i spoj metalnih masa unutar objekta. Svi spojevi u temelju moraju biti zaštićeni od korozije.

### PRORAČUN GROMOBRANSKOG UZEMLJIVAČA

Vrsta tla, na kojem se objekt nalazi, je ilovača.

$\rho = 100 \Omega \cdot m$	- specifični otpor tla
$R_{ob} = 250 \Omega \cdot m$	- specifični otpor betona debljine 5 cm.
$R_{uk} = 350 \Omega \cdot m$	- ukupni specifični otpor temeljnog uzemljivača
$l = 420 m$	- duljina uzemljivača

Otpor rasprostiranja iznosi:

$$R_r = \frac{R_{uk}}{2 * D} \quad (\Omega)$$

Gdje je D - promjer kruga ekvivalentne površine, površini građevine.

$$D = \sqrt{\frac{4 * P}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 3.158}{3.14}} = 63,43 \text{ m}$$

Otpor rasprostiranja iznosi:

$$R = \frac{350}{2 * 63,43} = 2,76 \Omega$$

Za specifični otpor veći od 250  $\Omega \cdot m$  udarni otpor gromobranskog uzemljivača manji je od 8% specifičnog otpora što iznosi 28  $\Omega$ , prema me gromobranski uzemljivač zadovoljava.

## PRORAČUN RAZINE ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

Prema normi HRN EN 62305 potrebno je izabrati razinu zaštite od munje učinkovitosti

$$E \geq E_c :$$

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{N_d}, \quad (1)$$

gdje je:

$N_c$  - prihvaćena učestalost udara munja

$N_d$  - očekivana učestalost udara munja u objekt

Gustoća udara munja iznosi:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 29^{1,25} = 2,69 \quad (2)$$

$T_d$  - broj olujnih dana godišnje dobiven iz izokerauničkih karata

Uz  $T_d = 29$  dobiva se ( za Bjelovar):

$N_g = 2,69$  po  $km^2$  godišnje

Očekivana učestalost udara munje u objekt definira se prema sljedećem izrazu:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ godišnje} \quad (3)$$

gdje je:

$A_e$  - ekvivalentna izložena površina objekta ( $m^2$ )

$C_1$  - koeficijent koji se odnosi na relativan položaj objekta u svojoj okolini

Budući se prema normi HRN IEC 61024-1-1 smatra da je minimalna vrijednost ekvivalentne izložene površine objekta jednaka horizontalnoj projekciji samog objekta, površina  $A_e$  je procijenjena na sljedeći iznos:

$$l = 78,0 \text{ m}$$

$$š = 14,0 \text{ m}$$

$$h = 16,1 \text{ m}$$

$$A_e = 17.304,5 \text{ m}^2$$

$$N_d = 2,69 \times 17.304,5 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,023275$$

Obzirom na vrstu objekta za koeficijent  $C_1$  odabiremo vrijednost

$C_1 = 0,5$ , te prema jednadžbi (3):

$$N_d = 2,69 \times 8.634,30 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,011613 \text{ godišnje}$$

Može se očekivati **11,61 udara munje u 1000 godina**

Prihvaćena učestalost udara munja  $N_c$  može se definirati u obliku sljedećeg izraza:

$$N_c = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{C}, \quad (4)$$

gdje je:

$$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5 = \quad (5)$$

Uz primjenu sljedećih koeficijenata:

$C_2 = 1$  (strukturni koeficijent),

$C_3 = 1$  (koeficijent sadržaja strukture ili objekta),

$C_4 = 1$  (koeficijent koji se odnosi na korištenje objekta),

$C_5 = 5$  (koeficijent koji se odnosi na posljedice udara munje u objekt), te

prema jednadžbi (5)  $C = 5$ ,

a prihvaćena učestalost udara munja prema (4) iznosi:

$$N_c = 0,0011$$

Uz prihvaćenu učestalost udara munja  $N_c = 0,0011$  potrebno je postaviti zaštitu od djelovanja munje učinkovitosti

**$E \geq E_c$  :**

$$E_c = 0,90525$$

Za slučaj zgrade Gradskog stadiona u Bjelovaru proračunat je rizik od udara munje i nastanka štete izazvane djelovanjem munje, prema kojem se zahtjeva učinkovitost instalacije LPS 90,52%, te je određena potrebna razina zaštite od udara munje koja je se može svrstati u III stupanj zaštite, to znači da je potrebno izvesti instalaciju sustava za zaštitu od munje vodičima propisanog presjeka s razmakom vertikalnih odvoda 15-16m, potrebno je izvesti i održavati kvalitetno izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa.

U objektu će biti izvedena prenaponska zaštita.

**Korisnik građevine svakih 6 godina treba se pobrinuti da se izvrši ispitivanje instalacije LPS, instrumentom, a svake dvije godine potrebno je izvršiti vizualni pregled instalacije.**

**Sustav za zaštitu od djelovanja munje projektiran je u skladu slijedećom tehničkom regulativom:**

- Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. br. 87/08, 33/10),
- Hrvatske norme HRN EN 62305, HRN IEC 61024-1, HRN IEC 61024-1-1, 1997),
- Zaštita objekata od munje (Hrvatske norme HRN EN 62305, HRN IEC 61024-1, HRN IEC 61024-1-1, 1997),

## KOEFICIJENTI C

### tablica B2. - Određivanje koeficijenta okoliša C1

Relativan položaj strukture	C1
<i>Objekt se nalazi u području u kojem se nalaze strukture ili stabla, koja su jednako visoka ili viša</i>	0,25
<i>Objekt je okružen nižim strukturama</i>	0,5
<i>Samostojeći objekt: nema nikakve druge bliske strukture unutar udaljenosti 3H (H-visina objekta)</i>	1
<i>Samostojeći objekt na vrhu brežuljka ili na uzvisini</i>	2

### tablica B 5.

#### C2, strukturalni koeficijent

Krovni pokrov	C2		
	metal	uobičajen	zapaljiv
<b>Struktura (Objekt)</b>			
metal	0,5	1	2
uobičajen	1	1	2,5
zapaljiv	2	2,5	3

### tablica B 6.

#### C3, sadržaj strukture

	C3
nema vrijednosti i nije zapaljiv	0,5
normalna vrijednost ili normalno zapaljiv	1
velika vrijednost ili posebno zapaljiv	2
izvanredna vrijednost, nezamjenjiv ili vrlo lako zapaljiv, eksploziv	3

### tablica B 7.

#### C4, korištenje strukture

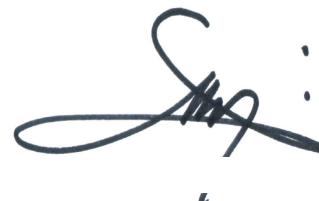
	C4
bez ljudi	0,5
normalna prisutnost ljudi	1
teško evakuacija ili rizik od panike	3

### tablice B 8.

#### C5, posljedice (efekt) udara munje

	C5
nije potreban kontinuiran servis i bez utjecaja na okoliš	1
potreban kontinuiran servis i bez utjecaja na okoliš	5
utjecaj na okoliš	10

NAPOMENA: Specifični propisi mogu u određenim slučajevima obvezati na druge vrijednosti Nc.



INVESTITOR : GRAD BJELOVAR ,Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar

GRAĐEVINA : GRADSKI STADION

LOKACIJA : BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana

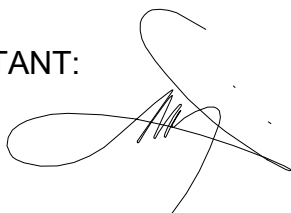
BROJ : TD-01/18-E

ZOP : Z -11/18

## GLAVNI PROJEKT

### PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

PROJEKTANT:



U Bjelovaru, rujan, 2018.

" I P S "

DIREKTOR:  
Peić Slavko dipl.ing.el.



## 5. TEHNIČKI OPIS

### 5.1. OPĆENITO

Predmetna poslovna građevina bit će korištena kao stadion, a nalazit će se na Poljani dr. Franje Tuđmana, u Bjelovaru, na novoj k.č.br. 1914/2 (501/46) k.o. Bjelovar (Grad Bjelovar).

Instalacija sustava za zaštitu od požara, unutar građevine, bit će izvedena vodovima tipa PP-Y, a instalacije koje moraju biti otporne na požar bit će izvedene kabelima tipa NHXH-E30 i BM-YY.

### 5.2. OPIS SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

Vatrodjavni sustav je adresabilan s mikroprocesorski upravljanom centralom tip kao Smart Loop 2080/G " INIM ", smještenom u kontrolnoj prostoriji. Prostorija u koju će biti smještena centrala, neće biti poseban požarni sektor, jer se u njoj nalazi komunikacijski ormar, razglasna centrala i još drugi uređaji vatrodjavna centrala će biti smještena u poseban vatrootporni ormarić.

Sustav za dojavu požara se sastoji od slijedećih dijelova:

- centrale za dojavu požara kao Smart Loop 2080/G
- optičko i termičkih detektora kao S-ED100 i S-ED300
- ručnih javljača požara kao S-EC0010
- signalnih elemenata
- uređaja za uzbunjivanje: alarmnih sirena S-ES0010RE
- Alarmna bljeskalica S-ES0020RE
- Komandnog (relejnog) DC-modula
- te glavnog i rezervnog izvora napajanja

Sustav će se bazirati na mikroprocesorskoj adresabilnoj centrali, koja sadrži dvije analogno adresabilne petlje, od kojih svaka može prihvatiti do 128 javljača požara. Sastavni dio centrale je upravljački panel sa LCD zaslonom na kome se na hrvatskom jeziku ispisuju sve poruke u sustavu. U kućište centrale su ugrađene akumulatorske baterije kao vlastito rezervno napajanje. Centrale za dojavu požara će se nalaziti u nadzornoj prostoriji. Centrala je smještena u vatrootporni ormarić, čija unutrašnjost je zaseban požarni sektor.

Tipovi javljača i njihove pozicije vidljivi su u planu polaganja.

Da bi došlo do uključanja pripadajućih prostornih alarmnih sirena, te odašiljanja telefonske dojave u postrojbu vatrogasaca treba isprogramirati vatrodjavnu centralu prema slijedećem algoritmu:

- prorada jednog automatskog javljača požara (dimni ili termički), te uključenje (potvrda) s ručnog javljača, u trajanju vremena izviđanja osobe zadužene za nadzor vatrodjavnog sustava ili bilo koje druge osobe koja bi uočila požarnu opasnost.

- u slučaju požarnog alarma, ako osoblje uz vatrodjavnu centralu ne izvrši poništenje požarnog alarma (reset) u trajanju vremena izviđanja.
- aktiviranje ručnog javljača

## 1.2. IZBOR I SMJEŠTAJ JAVLJAČA POŽARA

Kod izbora vrste javljača uzeti su u obzir slijedeći elementi:

- vjerojatnost stvaranja požarnih produkata u fazi nastajanja požara
- visina prostora, oblici stropova i utjecaj greda
- okolni uvjeti (povišena temperatura, strujanje zraka, vlažnost)
- eventualni izvori lažnih alarma (prašina i isparavanja)

Na osnovi namjene štićenog prostora očekuje se tinjajući začetak požara, dakle veliki razvoj dima uz malu pojavu topline. Zbog toga su većinom odabrani dimni javljači požara i to optički, koji su ekološko čisti bez radioaktivnih elemenata.

Javljači će biti postavljeni na visini cca 3,8m i visini 7m, a postavljeni su tako da budu što bliži potencijalnom izvoru i predmetu požara. Takvim postavljanjem automatski javljači će se već u začetku požara naći u dovoljno gustoj koncentraciji dima, koja će prouzročiti njihovu efikasnu prorađu.

Maksimalna površina, koju jedan dimni javljač uz minimalne zahtjeve može nadzirati uz strop bez stropnih pregrada, i visinu do 3,8m iznosi oko 50m<sup>2</sup>, odnosno najveći razmak između dva javljača može iznositi 10 m.

Okolni uvjeti su normalni bez nekih osobitosti kao na pr. niska ili visoka radna temperatura, brza strujanja zraka, povišena vlažnost zraka i sl., te ih nije potrebno posebno razmatrati. Slično je i sa eventualnim izvorima lažnih alarma. Lažni alarmi bi mogli biti izazvani u uvjetima u kojima se normalno pojavljuje dim, prašina ili slični aerosoli pa su u tim prostorima predviđaju termodiferencijalni javljači..

Ručni javljači se stavljaju sa svrhom brzog i jednoznačnog određivanja mjesta požara, te se stavljaju na vidljiva i lako dostupna mjesta (hodnici, ulazi-izlazi).

### 1.2.1. AUTOMATSKI I RUČNI JAVLJAČI POŽARA

#### 1.2.1.1. Električna kompatibilnost

Omogućeno je povezivanje unutar linije ili petlje različitih adresabilnih javljača (ručni, dimni, termički itd.) bez obzira na princip detekcije.

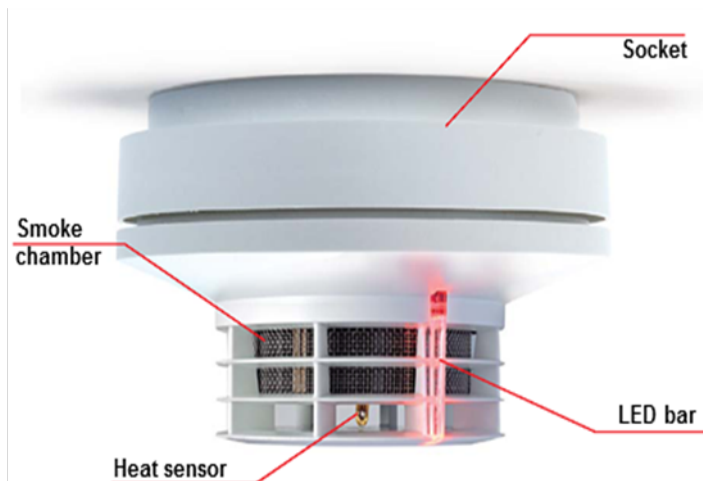
Sustav je u potpunosti kompatibilan sa slijedećim detekcijskim uređajima i može omogućiti bilo koju međusobnu kombinaciju :

#### 1.2.1.2. Mehanička kompatibilnost



Spomenuti automatski javljači su kompatibilni sa zajedničkim podnožjem, da bi se omogućila međusobna zamjena kod promjene uvjeta u štićenom prostoru.

### 1.2.1.3. Adresabilni optičko-termički javljač **dima S-ED100 i S-ED300**



- Radni napon od 16 do 30V DC
- Potrošnja (normalno stanje) maksimalno 0,25 mA
- Radna temperatura od -20°C do +60°C
- Stupanj zaštite (sa USB 501) IP44
- Boja bijela
- Dimenzije 118,8x58,8 mm
- EN54-7, EN 54-5, EN 54-17

Optički dimni javljač radi na principu otkrivanja raspršivanja svjetlosti unutar mjernih komora.

Analogna mjerena veličina, kao rezultat mjerenja u mjernoj komori, se pretvara u digitalni signal. Mikroprocesor unutar javljača obrađuje taj digitalni signal, te ga uspoređuje s prethodnim vrijednostima i putem algoritma u realnom vremenu donosi odluku o alarmnom stanju. Digitalni filtri odstranjuju dijelove signala koji nisu tipični za pojavu dima požara. Sam mikroprocesor osim ove ima još i četiri bitne funkcije: samonadzor i izolaciju petlje u slučaju kratkog spoja, automatsko adresiranje, samostalan rad i brzu i sigurnu komunikaciju. Javljač na centralu dojave požara proslijeđuje informaciju o promjeni svog normalnog stanja, bilo da se radi o požarnom alarmu, smetnji, predalarmu ili nekom drugom stanju. Sve elektroničke komponente javljača su čvrsto montirane i hermetički zaštićene od utjecaja prašine i vlage. Svi elektronički sklopovi su zaštićeni od električkih tranzijenata i elektromagnetske interferencije. Krivi polaritet napajanja ne oštećuje javljač. Alarm javljača je vidljiv putem crvenog LED indikatora na samom javljaču. Svi javljači se montiraju na podnožje istog tipa, da bi se omogućila zamjena javljača kod promjene uvjeta unutar nadziranog prostora. Javljač na zahtjev centrale proslijeđuje slijedeće informacije: svoju adresu, tip javljača, te digitalnu vrijednost mjerene požarne veličine. Svaki javljač kod proziva VDC odgovara sa podacima digitalnom vrijednosti mjerene požarne veličine (pojava dima), provjerom kompletnosti poruke i ispravnosti u javljaču.

Termički javljač požara koristi se za nadzor prostora u kojem se u slučaju požara može očekivati nagli porast temperature ili za nadzor prostora gdje se, zbog uvjeta u prostoru, drugi tipovi javljača ne mogu koristiti (npr. prisutnost pare, prašine, dima i sl. uslijed proizvodnog procesa u prostoru).

Princip rada javljača je slijedeći: javljač putem jednog NTC senzora mjeri temperaturu u prostoru, a putem drugog NTC senzora temperaturu u kućištu javljača. Na taj način brzo se utvrđuje nagli porast temperature u prostoru, neovisno o početnoj temperaturi prostora.



Prema zadanom algoritmu i definiranim parametrima procesor u detektoru dinamički obrađuje signale iz senzora te na osnovu rezultata obrade generira jedan od moguća četiri stupnja opasnosti koji proslijeđuje u centralu za dojavu požara na daljnju obradu. Detektor periodički provodi samotestiranje i vrši temperaturnu kompenzaciju te kompenzaciju zaprljanosti.

Aktiviranje javljača vidljivo je preko LED-a na samom javljaču.

Javljač požara u sebi sadrži izolator za odvajanje dijela petlje u slučaju kvara na petlji.

Prilikom programiranja sustava za dojavu požara, programski se određuje tip javljača.

Javljač može biti samo optički, samo termički ili optičko-termički.

#### 1.2.1.4. Podnožje za montažu javljača



- Podnožje za adresabilne i konvecionalne javljače
- Predviđeno za suhe prostore
- Integrirano 6 klem za spajanje žica
- Radna temperatura od -20°C do +70°C
- Stupanj zaštite IP44
- Boja bijela
- Dimenzije 118x25 mm

Univerzalno podnožje služi za montažu adresabilnih i konvecionalnih javljača požara.

#### 1.2.1.5. Ručni javljač požara



- Radni napon maksimalno 30V DC
- Potrošnja (normalno stanje) 0 mA
- Radna temperatura od -10°C do +55°C
- Stupanj zaštite IP24
- Boja crvena RAL 3001
- Dimenzije 89x93x73 mm
- Predviđeno za suhe prostore
- EN54-11

Crvenom bojom i oblikom omogućuje laku prepoznatljivost. Radi na principu razbijanja stakla (direktni javljač). Mikroprocesor unutar javljača ima tri bitne funkcije: samonadzor i izolaciju petlje u slučaju kratkog spoja, samostalan rad i brzu i sigurnu komunikaciju. Sve elektroničke komponente su čvrsto montirane i hermetički zaštićene od utjecaja prašine i vlage. Svi elektronički sklopovi su zaštićeni od električkih tranzijenata i elektromagnetske interferencije. Krivi polaritet napajanja ne oštećuje javljač.

#### 1.2.1.6. Paralelni indikator



- Tri ulaza, predviđeno za spajanje tri javljača
- Spaja se na kontakte standardnog podnožja
- Radni napon od 6 do 30V DC
- Potrošnja maksimalno 2,7 mA
- Radna temperatura od -20°C do +60°C
- Stupanj zaštite IP42
- Boja lampe crvena
- Boja kućišta bijela
- Dimenzije 85x85x30 mm

Paralelni pokazivač (indikator) prorade javljača **RAL 720**, koristi se za javljače koji su vizuelno nedostupni (javljači montirani u spuštenu strop, podignuti pod, ventilacijske vertikale) ili za javljače koji se nalaze u prostorima u koje je ulazak ograničen (hotelske sobe ili operacijske dvorane), a radi lakše detekcije javljača u alarmu.

### 1.2.1.7. Ulazno-izlazni modul



- 3 ulaza
- 2 izlaza
- ulazi i izlazi nezavisno programirani

Ulazno-izlazni adresabilni mikroprocesorski modul spaja se na alarmnu petlju, na sebi ima 3 ulaza i 2 izlaza koji se koriste za prihvatanje informacija na sustav za dojavu požara ili za slanje upravljačkih signala na sučeljene sustave.

### Adresabilni mikroprocesorski modul



- Radni napon od 15 do 30V DC
- Potrošnja konstantno 15 mA
- Relejni izlaz 36V DC/2A
- Radna temperatura od -5°C do +45°C
- 3 nadzirana izlaza
- izlazi nezavisno programirani
- Dimenzije 110x90x35 mm

Ulazno-izlazni adresabilni mikroprocesorski modul spaja se na alarmnu petlju, na sebi ima 3 izlaza koji se koriste za ili za slanje upravljačkih signala na sučeljene sustave.

## Kućište za upravljačke module



- Radna temperatura od -25°C do +60°C
- Stupanj zaštite IP54
- Dimenzije 125x160x45 mm
- Materijal ABS
- Boja bijela RAL 9010

### 1.2.1.8. Centrala za dojavu požara Smart Loop 1010/G „INIM“



- Centrala je namjenjena za prihvrat dvije petlje
- 2 petlje za 128 adresabilnih elemenata po petlji
- Mrežno napajanje 230V AC (50 Hz)
- Napajanje centrale 24V DC 3A
- Radni napon od 10 do 30V DC
- Radna temperatura od -5°C do +45°C
- Bazni modul MCB 02 B
- Jedan linijski modul SCB 01
- Alarmni modul EDB 03
- Pričuvno napajanje maksimalno 2 x baterije 12V 45Ah
- Stupanj zaštite IP32
- Dimenzije centrale 695x456x231 mm
- Memorija za 1000 događaja

Centrala dojave požara Smart Loop 2080/G “INIM” je mikroprocesorska modularna centrala s digitalnim načinom komunikacije s javljačima i modulima.

Centrale dojave požara je moguće povezati u mrežu s digitalnom komunikacijskim protokolom koji omogućuje odaziv centrala po mreži. Unutar mreže centrala moguće je

potpuno fleksibilno i selektivno odrediti protok informacija o svim događajima unutar sustava dojava požara.

Centrala dojava požara omogućava pohranjivanje informacija o posljednjih 1000 događaja u sustavu dojava požara koje je moguće prikazati na LCD-u zaslonu ili ispisati na pisaču. Sama centrala dojava požara osigurava potrebnu energiju za napajanje svih spojenih elemenata. Elektronika centrale je smještena u metalnom kućištu i neovlašten ulaz je osiguran. Centralu dojava požara je moguće integrirati u centralni nadzorni sustav CNS. Centrala dojava požara ima automatski samonadzor svih bitnih sastavnih dijelova, tako da su svi dijelovi bitni za funkciju centrale potpuno i stalno nadzirani.

Programiranje centrale dojava požara se vrši pomoću PC-a, a svi podaci su pohranjeni u neizbrisivoj memoriji, tako da i u slučaju nestanka napajanja centrala zadržava sve pohranjene podatke.

Centrala dojava požara posjeduje pričuveno napajanje koje u slučaju nestanka mrežnog napajanja, omogućava normalan rad sustava za dojavu požara. Pričuveno napajanje je akumulatorska baterija s mogućnošću punjenja, koja je potpuno nadzirana i redovito provjeravana od centrale, tako što se baterija automatski odspaja i testira simuliranim teretom, a svaka neispravnost se signalizira na samoj centrali. Prijelaz napajanja s jednog energetskog izvora na drugi obavlja se trenutno i automatski.

### **1.2.2.1. Ulazni signali**

Vatrodojavna centrala prihvaća, obrađuje i numerički izražava slijedeće tipove ulaznih signala:

- digitalni oblik izmjerene vrijednosti automatskih javljača požara
- signal s ručnih javljača požara
- signale kvara i nadzora sa svih priključenih linija i jedinica

### **1.2.2.2. Izlazni signali za upravljanje**

Svi izlazi mogu se programirati pomoću PC-a, a u skladu s tablicom djelovanja koja se bazira na:

- adresi zone ili grupe
- stanju alarma ili kvara
- strategiji provjere alarma

Centrala omogućava potpuni nadzor izlaznih signala za uključenje alarmnih uređaja.

Omogućeni su pojedinačni relejni izlazi (5A, 12V, DC) za ostale potrebe objekta.

Svaki izlaz se određuje na osnovu upisa slijedećih podataka :

- adrese zone ili grupe
- alarmne signalizacije (prvi / drugi stupanj alarma)



### 1.2.2.3. Pohranjivanje podataka

Podaci konfiguracije sustava i rada spremeni su u neizbrisivoj memoriji te skidanje ploče ne uzrokuje gubitak memorije.

Prekidači na centrali uzrokuju slijedeće učinke: uključanje, test, reset, ručni alarm evakuacije, utišavanje i prihvata signala.

Pojedinačna svjetlosna signalizacija je predviđena za: napajanje, pogon, kvar, odspojenost, testiranje, niski napon baterije.

Dimni i termički javljači montirani su kao što je pokazano na nacrtima i davati će digitalni podatak mjerene požarne veličine. Komunikacija na liniji i procesiranje osigurava u slučaju potpuno popunjene petlje najviše do 1 sekunde za otkrivanje alarmnog stanja.

- Predviđeni su nadzorni izlazi za potrebe uzbunjivanja i upravljanja kao što je opisano.
- Predviđeno je dostatno napajanje za VDC i uređaje. Automatski punjač baterija stalno održava baterije u punom pogonskom stanju. U slučaju zamjene baterija, potrebno je ugraditi baterije prema preporuci proizvođača centrale, da bi se osiguralo 30 sati autonomije rada u nadziranju i 0,5 sati rada u alarmnom stanju, a da kapacitet akumulatora ne padne ispod 80% nominalnog kapaciteta.

VDC posjeduje standardne ulaze za kontrolu funkcija kao, niski napon baterija ili ispad mrežnog napajanja. VDC osigurava kontaktnu zaštitu i upravljačke izlaze za releje i uređaje s logičkim nivoima.

Elektronika VDC je smještena u metalnom kućištu. Ulaz u VDC je osiguran vratima sa ključem. Vizualna signalizacija za svaku zonu i uređaje je vidljiva bez otvaranja vrata.

Memorirani podaci su pohranjeni u neizbrisivoj memoriji da bi se omogućilo odspajanje kartica bez gubitka sadržaja memorije.

### Programiranje

Programiranje se vrši pomoću posebnog programskog paketa (software) i PC-a spojenog na VDC.

## 1.2.3. PRORAČUNI

### Proračun kapaciteta akumulatora:

$$KAK = [30 \times IPR + 0,5 (IPR + IAL)] : 0,8 \quad [Ah]$$

KAK - kapacitet akumulatora

IPR - struja protoka ( nije uračunata struja punjenja akumulatora )

IAL - struja u alarmu

Odabrana su standardne baterija 24 V/ 2x17 Ah

Baterije su dovoljnog kapaciteta za izvršenje opisanih funkcija i ugrađene su u kućištu DC-a i dodatnom kućištu ispod VDC.

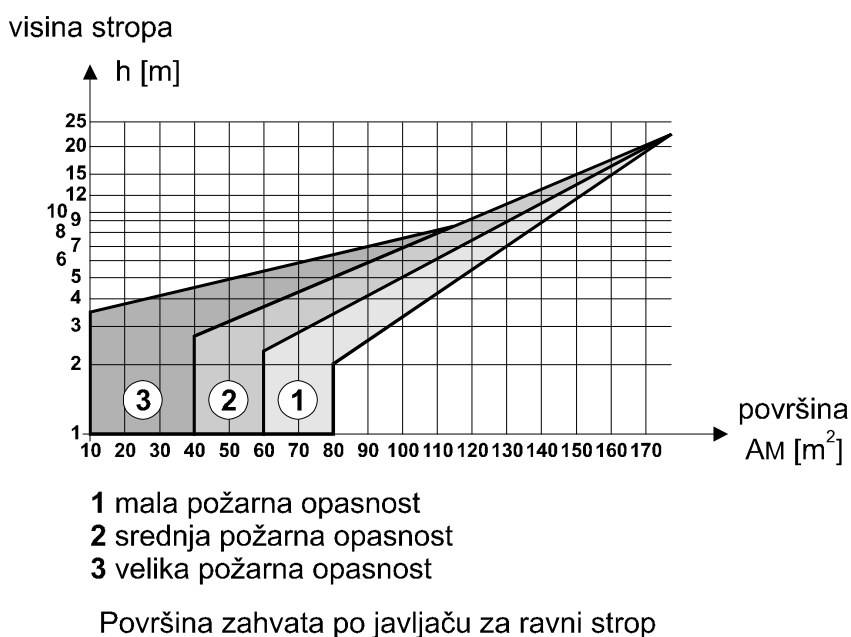
Baterije ne zahtijevaju posebno održavanje. Spoj sa ispravljačem izveden je preko osigurača.

Da bi se osigurala signalizacija ispravnosti baterija predviđen je potpun nadzor. Nije dozvoljena samo signalizacija prisutnosti baterije, već je potrebno osigurati slijedeće:

- a) Da centrala odspoji napajanje iz baterija u vremenu manjem od 1 minute. Prikladan teret je predviđen za simuliranje radnih uvjeta. Kroz to vrijeme se automatski izvrši najmanje tri testna mjerenja baterija. Ako su sva mjerenja dala rezultat na ili ispod postavljene vrijednosti kapaciteta baterije centrala će signalizirati niski napon baterija sa svjetljenjem LED-a kvara istovremeno sa zvučnim signalom. Signal niskog napona baterija ostaje do ručnog prihvata signala i dok se kapacitet baterije ne vrati u normalno stanje. Kod "Prihvata" LED kvara baterije i dalje svijetli, a utiša se zvučni signal. LED kvara baterije se gasi kod ponovnog ispravnog kapaciteta baterija.
- b) Odspajanje baterija, pregaranje osigurača ili prekid veze s baterijama uzrokuje isto stanje kao i niski napon baterija.

VDC nadzire svaki uređaj na liniji zasebno, tako da su posebno signalizirani: kvar, alarm i normalno stanje.

Izbor vrste javljača i raspored javljača izvršen je prema sadržaju i funkciji prostora.



Pretežno se koriste optičkih detektori dima, jer su oni za navedene prostore optimalni. Broj i raspored detektora dima u pojedinim prostorima određuje se prema površini zahvata (*monitoring area*) po detektoru. Površina zahvata ovisi o stupnju opasnosti od požara za dotični prostor, te o visini i obliku stropa. Za ravni strop ona se određuje prema dijagramu:



U najvećem broju primjena za određivanje površine zahvata koristi se drugi stupanj opasnosti. Na primjer, za visinu stropa od 3 m određuje se površina zahvata po javljaču od  $A_m = 50 \text{ m}^2$ .

U adresnoj liniji (petlji) koristimo vodič promjera 0,8mm. Prema tehničkim karakteristikama centrale za dojavu požara, ukupni otpor jedne adresne linije (petlje) smije iznositi maksimalno 150  $\Omega$ .

Maksimalna duljina voda u jednoj dojavnoj grupi određena je izrazom :

$$2L = \frac{R \times S}{\rho}$$

odnosno

$$L = \frac{R \times S}{2\rho}$$

gdje je:

L	maksimalna duljina vodiča u najudaljenijoj dojavnoj grupi
R	dozvoljeni maksimalni otpor linije 150 $\Omega$
S	površina presjeka vodiča; $\Rightarrow S = r^2\pi = 0,5 \text{ mm}^2$
$\rho$	specifični otpor bakra 0,0175 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

Uvrštavanjem potrebnih vrijednosti dobije se

$$L = \frac{R \times S}{2\rho} = \frac{150 \times 0,5}{2 \cdot 0,0175} = 2142,85 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{L = 2143 \text{ m max}}}$$

Provjerom je ustanovljeno da odabrani kabel JB-H(St)H 1x2x0,8 mm u potpunosti zadovoljava, jer je na ovoj građevini najudaljeniji javljač požara znatno bliže centralnom uređaju od izračunate maksimalne udaljenosti od 2143 m.

PRORAČUN KAPACITETA AKUMULATORA			
Tip uređaja	Broj elemenata	Potrošnja (A)	Ukupna potrošnja (A)
IZRAČUN STRUJE U MIROVANJU			
Centrala SMART LOOP	1	0,080000	0,080000
Telefonski dojavnik	1	0,020000	0,020000
Optički javljač	187	0,000020	0,003740
Ručni javljač	18	0,000070	0,001260
modul petlje	1	0,020000	0,020000
U/I modul	16	0,000070	0,001120
Alarmna sirena	7	0,000070	0,000490
Alarmna sirena s bljeskalicom	1	0,000070	0,000070
UKUPNA POTROŠNJA U MIROVANJU (A)			0,126680
IZRAČUN STRUJE U ALARMU			
Centrala SMART LOOP	1	0,2	0,200000
Telefonski dojavnik	1	0,06	0,06
Optički javljač	187	0,000010	0,001870
Ručni javljač	18	0,07	1,26
modul petlje	1	0,03	0,030000
U/I modul	16	0,03	0,480000
Alarmna sirena	7	0,03	0,21
Alarmna sirena s bljeskalicom	1	0,04	0,04
UKUPNA POTROŠNJA U ALARMU (A)			2,28187
kapacitet se računa prema formuli: $KAK = [30 \times IPR + 0,5 (IPR + IAL)] : 0,8$ [Ah]			
Potreban kapacite akumulatora KAK (Ah)			6,26

### 3. PREGLEDI I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

#### DNEVNI NADZOR

Vatrododjavni sustav se mora dnevno nadzirati, te o tome voditi dnevna izvješća u za to posebnoj knjizi u koja se moraju upisivati sva događanja u svezi vatrododjavnog sustava, a to su lažni i pravi alarmi, uzroci alarma, vrijeme nastanka i vrijeme resetiranja, odnosno vraćanja sustava u prvobitno stanje, ime osobe koja je uočila i prihvatila alarm i osobe

koja je izvršila resetiranje sustava. Zatim sve smetnje u sustavu, servisiranje sustava ili bilo koja druga tehnička intervencija na sustavu.

Ovo vođenje evidencije potrebno je da se tijekom vremena mogu uočiti sve nepravilnosti i nedostaci u radu sustava, a nakon toga i otkloniti. Osim toga, ovu knjigu će zatražiti i inspeksijske službe, kao i ovlašteni ispitivači prilikom funkcionalnog pregleda i ispitivanja.

#### TJEDNI NADZOR

Svaki tjedan odgovorna osoba za nadzor službe za protupožarnu zaštitu mora pročitati i svojim potpisom parafirati prije spomenutu vatrododjavnu knjigu, te u slučaju učestali smetnji ili alarma u požarnom sustavu izvijestiti isporučitelja opreme da se poduzmu mjere za otklanjanje svih nedostataka.

#### MJESEČNI NADZOR

Jednom u mjesecu treba vizuelno prekontrolirati sve ugrađene elemente vatrododjavnog sustava, te o tome napisati kratko izvješće u vatrododjavnu knjigu (naročitu pozornost obratiti na stakalca ručnih javljača).

#### GODIŠNJI PREGLED

Godišnji pregled podrazumijeva funkcionalno ispitivanje svih elemenata sustava za dojavu požara. Ovaj pregled i ispitivanje mora obaviti ustanova posebno ovlaštena od MUP-a RH, a o nalazu pregleda i ispitivanja sastavlja posebno izvješće.

INVESTITOR : GRAD BJELOVAR ,Trg E. Kvaternika 2, Bjelovar

GRAĐEVINA : GRADSKI STADION

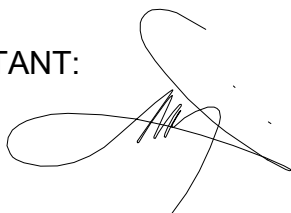
LOKACIJA : BJELOVAR, Poljana dr. Franje Tuđmana

BROJ : TD-01/18-E

ZOP : Z -11/18

## PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU PLINA U KOTLOVNICI

PROJEKTANT:



U Bjelovaru, svibanj, 2018.

" I P S "

DIREKTOR:  
Peić Slavko dipl.ing.el.



## 7. TEHNIČKI OPIS

### 7.1. OPĆENITO

Predmetna kotlovnica nalazit će se u sklopu stadionske zgrade u Bjelovaru, na č.k.br. 1914/2 (501/46) k.o. Bjelovar (Grad Bjelovar). Prostorija kotlovnice je površine cca 35,3 m<sup>2</sup>. Ima dva prozora ispod razine okolnog terena. U vratima kotlovnice ugrađene su ventilacijske rešetke za dovod svježeg zraka i prirodnu ventilaciju.

U kotlovnici se nalaze jedan kotao s plamenikom, nalazi se plinska mjerno redukcijska stanica, a pored plamenika nalazi se plinska rampa kao potencijalni nekontrolirani izvori plina. Upravo zbog toga su na tim mjestima postavljeni osjetnici plina.

Instalacija unutar objekta bit će izvedena vodovima tipa NHXMH-Y.

### 7.2. PLINODOJAVNI SUSTAV

Stabilni sustav detekcije plina AUSY-201M2S služi za detekciju zapaljivih i otrovnih plinova i para. Sustav se sastoji od dvije glavne komponente: plinodjavne centrale i podesivog detektora plina tipa PDP-99 (tzv. sonde). Centrala daje mogućnost priključenja i dodatnog pribor, kao što u npr. zvučni, svjetlosni, zvučno-svjetlosni indikatori, ili pomoćno napajanje.

Štićeni prostor koristi se kao plinska kotlovnica, a nalazi se u sklopu stadionske zgrade Stadiona u Bjelovaru.

Plinodjavni sustav je opremljen centralom plinodjave AUSY-201M2S sa dvije sonde za detekciju zemnog plina (metan CH<sub>4</sub>). Zbog manjeg volumena kotlovnice sa jednim kotlom i mjerno redukcione stanice koja se nalazi u istom prostoru dovoljna je jedna sonda PDP-99.

Centrala nije izvedena u protueksplozijskoj izvedbi pa će biti instalirana izvan zone opasnosti od pojave plina. Sonda je u Ex md ib II B/T3.

Sonda je aktivni senzorski sklop koji se postavlja u zone u kojima se želi kontrolirati koncentracija eksplozivnih, zapaljivih ili otrovnih plinova i para. Izrađene su u "Ex" izvedbi za upotrebu u zonama koje zadovoljavaju klasu EEx md ib IIB T3 (PDP-99) i EEx md ib IIC T3 (PDP-99C) zaštite.

Sonda je polarizirana, pa je potreban oprez kod spajanja sonde na plinodjavnu centralu bez obzira na to što su zaštićene od pregaranja uslijed krivog spajanja. Sonda se iz centrale napaja istosmjernim naponom od 8.50 do 12.0 V DC, a potrošnja električne energije je ovisan o statusu sonde i o upotrebljenom senzoru. Za sonde sa senzorima tipa TGS #822 struja mirnog stanja iznosi cca 130 mA, struja u stanju pred alarma (alarm 1) iznosi cca 175 mA, te u stanju alarma (alarm 2) iznosi cca 230 mA. Za sonde sa senzorom tipa TGS #842 vrijednosti su cca 170 mA, 225 mA i 270 mA.

Senzor je kao aktivni poluvodički element podložan promjenama svojih karakteristika tijekom rada, pa tako trajnost njihove efikasne upotrebe jako ovisi o njihovom smještaju i čistoći kontroliranog prostora.

Detektor plina (sonda) izveden je u aluminijskom kućištu dimenzija 120x30x30 mm čiji su glavni dijelovi: komora sa senzorom, elektronički sklop, napojni kabel i nosač za učvršćenje sonde.

Sonde trebaju biti smještene na mjesta koja su pristupačna kako bi se nesmetano mogla vršiti njihova kontrola i čišćenje i eventualna zamjena. Ugradnja sondi na mjesta s puno prašine, sa atmosferom punom vlage ili korozivnih para, kao i na mjesta gdje je sonda izložena zalijevanju tekućinama, vodom ili raznim agresivnim tinkturama skraćuje vijek trajanja sonde. Povećanjem postotka vlage kao i povećanjem temperature kontroliranog prostora povećava se i osjetljivost sonde. Zbog fizikalnih svojstava sonde i senzora svaka kontrola i baždarenje nije korektno ukoliko sonda nije bila u radnom stanju najmanje 24h. Sonda se ne smije smještati na mjesta gdje je strujanje zraka (ili medija) veće od 3 m/s.

Standardna izvedba osjetljivosti sondi za zamni plin, metan efikasna je u području od 10 – 50 % DGE (Donje Granice Eksplozivnosti).

Sustav za dojavu plina opskrbljen je alarmnim uređajima. U slučaju detekcije plina uključuje se alarmna sirena s bljeskalicom koja generira isprekidani ton frekvencije 1 Hz.

U slučaju pojave neke greške na sustavu na kućištu centrale se signalizira kvar pomoću LED diode žute boje. Svi elementi sustava su proizvod tvrtke "AUREL" d.o.o. Zagreb.

## 7.3. ELEKTRIČNI PARAMETRI SUSTAVA

### CENTRALA

Centrala je upravljačka jedinica na kojoj se vrši monitoring sondi, odnosno očitava njihovo stanje LED indikatorom (alarm, predalarm, pogon, kvar).

Centrala nije u Ex izvedbi i ne smije se montirati unutar nadzirane zone, zato jer je nužno da cijelo vrijeme bude u funkciji (tj. pod naponom). Također je potrebno spojiti centralu na njen vlastiti osigurač prije glavne sklopke kako bi se osigurao njen neprekidan rad.

#### Tehnički podaci:

Napon napajanja:	230 V, 50Hz
Max. broj priključenih sondi:	2
Pomoćni izvor :	12 V
Dimenzije:	360 x 250 x 155 mm
Osigurač mrežnog napajanja:	630 mA

Plinodjavna centrala AUSY-201M2S će biti smještena s vanjske strane, u pored ulaza u kotlovnicu, a alarmni uređaj će biti postavljen iznad vrata u kotlovnicu.

Plinodjavna centrala prihvaća, elektronički komparira i obrađuje ulaznih signal iz sonde za detekciju zemnog plina.

Plinodjavna centrala signalizira kvar u sustavu plinodjave.

Plinodjavna centrala AUSY-201M2S sadrži cjelokupnu elektroniku potrebnu za ispravan rad.

Prekidači na centrali omogućuju slijedeće učinke: uključenje, test, ukidanje zvučnog signala i sl.

Pojedinačna svjetlosna signalizacija je predviđena za: napajanje (zelena Led dioda - POGON), kvar (žuta Led dioda - POGON), testiranje, niski napon baterije.

Nije predviđena izvršna funkcija centrale u slučaju alarma što je u skladu s člankom 36. Pravilnika o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (sl. list br. 10/90).

### **Funkcije tipkala i svjetlećih dioda**

Tipkalo RESET/KONTROLA ima tri funkcije:

1. Pritiskanjem tipkala za kvitiranje isključuje se zvučni alarm na kućištu centrale ali ostaje svjetlosni.
2. Pritiskanjem tipkala u trajanju od 5 sek simulira se stanje alarma s kontrolom svih izvršnih funkcija.
3. Stanje sonde signalizira crvena LED dioda. Ukoliko trajno svijetli daje alarm.

### **SONDA ZA DETEKCIJU ZEMNOG PLINA**

Na objektu će biti korištena sonde za detekciju plina tip PDP-99. Sonda za senzor koristi poluvodički element na kristalu Sn oksida koji adsorpcijom u atmosferi određenih plinova i para mijenjaju svoje električke karakteristike, te u sklopu s elektroničkom centralom, promjenom potroška struje sonde na centrali dojavljuju svoj status.

#### **Tehnički podaci:**

Napon napajanja:	12 V ( ne maje od 8,5 V)
Protok struje u mirnom radu :	135 mA ( ±10% )
Struja u alarmu:	225 mA ( ±10% )



Stupanj zaštite:	„S“ izvedba ex-d-II AT2
Osjetljivost - prvi prag:	10.000 ppm ( 20% DGE )
Osjetljivost - drugi prag:	25.000 ppm ( 50% DGE )
Temp. radno područje:	-20° C do 50° C

## IZBOR I SMJEŠTAJ SONDE ZA DETEKCIJU ZEMNOG PLINA

Kod izbora sonde za detekciju plina uzeti su u obzir slijedeći elementi:

- medij koji je potrebno detektirati
- visina prostora, oblici stropova i utjecaj greda
- okolni uvjeti (povišena temperatura, strujanje zraka, vlažnost)
- eventualni izvori lažnih alarma (prašina i isparavanja)

Na osnovi namjene štíćenog prostora medij koji je potrebno detektirati je zemni plin – **metan CH<sub>4</sub>**, koji je lakši od zraka.

Strop je ravan, površina štíćenog prostora je 56.m<sup>2</sup>, a visina je cca 3.2 m.

Sonde za detekciju plina će biti postavljene na strop iznad plamenika , plinske rampe i mjerno redukcijske stanice cca 1,4m iznad plamenika, a postavljena je tako da bude što bliže potencijalnom izvoru nekontroliranog izlaženja zemnog plina (spojevi na plameniku , plinskoj rampi i mjerno redukcijskoj stanici). Takvim postavljanjem sonda će se već u početku nekontroliranog izlaženja plina naći u dovoljno gustoj koncentraciji plina, koja će prouzročiti njihovu efikasnu proradu.

Okolni uvjeti su normalni bez nekih osobitosti kao npr. niska ili visoka radna temperatura, brza strujanja zraka, povišena vlažnost zraka i sl., te ih nije potrebno posebno razmatrati. Slično je i sa eventualnim izvorima lažnih alarma. Lažni alarmi bi mogli biti izazvani u uvjetima u kojima se normalno pojavljuje dim, prašina, nitro spojevi ili slični aerosoli pa se njihovi izvori moraju unaprijed otkloniti.

## PREGLEDI I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

### DNEVNI NADZOR

Plinodjavni sustav se mora dnevno nadzirati, te o tome voditi dnevna izvješća u za to posebnoj knjizi u koja se moraju upisivati sva događanja u svezi plinodjavnog sustava, a to su lažni i pravi alarmi, uzroci alarma, vrijeme nastanka i vrijeme resetiranja, odnosno vraćanja sustava u prvobitno stanje, ime osobe koja je uočila i prihvatila alarm i osobe koja je izvršila resetiranje sustava. Zatim sve smetnje u sustavu, servisiranje sustava ili bilo koja druga tehnička intervencija na sustavu.

Ovo vođenje evidencije potrebno je da se tijekom vremena mogu uočiti sve nepravilnosti i nedostaci u radu sustava, a nakon toga i otkloniti. Osim toga, ovu knjigu će zatražiti i inspekcijske službe, kao i ovlašteni ispitivači prilikom funkcionalnog pregleda i ispitivanja.

### TJEDNI NADZOR

Svaki tjedan odgovorna osoba za nadzor službe za zaštitu na radu i zaštitu od požara mora pročitati i svojim potpisom parafirati prije spomenutu plinodjavnu knjigu, te u slučaju učestali smetnji ili alarma u požarnom sustavu izvijestiti isporučitelja opreme da se poduzmu mjere za otklanjanje svih nedostataka.

### MJESEČNI NADZOR

Jednom u mjesecu treba vizualno prekontrolirati sve ugrađene elemente plinodjavnog sustava, te o tome napisati kratko izvješće u plinodjavnu knjigu.

### GODIŠNJI PREGLED

Godišnji pregled podrazumijeva funkcionalno ispitivanje svih elemenata sustava za dojavu požara. Ovaj pregled i ispitivanje mora obaviti ustanova posebno ovlaštena od MUP-a RH, a o nalazu pregleda i ispitivanja sastavlja posebno izvješće.