

# Projektiranje sustava vatrodojave

---

**Bibić, Andrej**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:077967>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA

## **PROJEKTIRANJE SUSTAVA VATRODOJAVE**

Završni rad br. 10/MEH/2022

Andrej Bibić

Bjelovar, listopad 2023.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Student: **Andrej Bibić**

JMBAG: **0016119892**

Naslov rada (tema): **Projektiranje sustava vatrodjave**

Područje: **Tehničke znanosti**

Polje: **Elektrotehnika**

Grana: **Telekomunikacije i informatika**

Mentor: **dr.sc. Zoran Vrhovski**

zvanje: **profesor visoke škole**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Goran Benkek, struč. spec. ing. el., predsjednik**
2. **dr. sc. Zoran Vrhovski, mentor**
3. **Krunoslav Husak, dipl. ing. rač., član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 10/MEH/2022

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. istražiti i opisati postojeće sustave vatrodjave te zakonske regulative koje su vezane uz sustave vatrodjave
2. prikazati tipove sustava vatrodjave i blok shemu sustava vatrodjave
3. kritički se osvrnuti na primjenu senzora u sustavima vatrodjave s obzirom na primjenu
4. projektirati sustav vatrodjave sukladno zahtjevima proizvoljnog investitora
5. opisati procedure izvedbe i održavanja sustava vatrodjave

Datum: 08.09.2022. godine

Mentor: **dr. sc. Zoran Vrhovski**



### *Zahvala*

Zahvaljujem se tvrtki Ening d.o.o. što mi je omogućila stjecanje teorijskog i praktičnog znanja u ovom području i osigurala materijale za izradu ovog završnog rada. Zahvaljujem mentoru dr. sc. Zoranu Vrhovskom na savjetima i smjericama koje mi je pružio prilikom pisanja završnog rada. Također bih želio zahvaliti svima koji su mi bili podrška tijekom svog obrazovanja.

# Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ZAKONI I PRAVILNICI ZA ZAŠTITU OD POŽARA.....</b>	<b>2</b>
2.1 <i>Pravilnik o zaštiti od požara i tehnički zahtjevi.....</i>	<i>2</i>
<b>3. TIPOVI SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA .....</b>	<b>3</b>
3.1 <i>Konvencionalni sustav.....</i>	<i>3</i>
3.2 <i>Analogno – adresabilni sustav.....</i>	<i>5</i>
<b>4. TIPOVI AUTOMATSKIH VATRODOJAVNIH SENZORA (DETEKTORA) .....</b>	<b>7</b>
4.1 <i>Optički senzor požara.....</i>	<i>7</i>
4.2 <i>Termički senzori požara.....</i>	<i>9</i>
4.3 <i>Multikriterijski senzori požara (Optičko – termički) .....</i>	<i>9</i>
<b>5. DODATNA OPREMA U SUSTAVU VATRODOJAVE .....</b>	<b>10</b>
5.1 <i>Ručni javljači požara.....</i>	<i>10</i>
5.2 <i>Signalizacija sustava .....</i>	<i>11</i>
5.3 <i>Telefonski i GSM dojavnici.....</i>	<i>11</i>
5.4 <i>Dodatni izlazi na centrali .....</i>	<i>12</i>
<b>6. PRIMJER PROJEKTIRANJA I UGRADNJE SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA .....</b>	<b>13</b>
6.1 <i>Održavanje sustava vatrodjave.....</i>	<i>16</i>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>17</b>
<b>8. LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
<b>9. OZNAKE I KRATICE.....</b>	<b>19</b>
<b>10. SAŽETAK.....</b>	<b>20</b>
<b>11. ABSTRACT .....</b>	<b>21</b>

## 1. UVOD

Požar je prema definiciji i značenju svako nekontrolirano i nenadzirano gorenje, sagorijevanje i izgaranje koje dovodi do materijalnih i ljudskih gubitaka. S obzirom na to da požar nastaje u različitim uvjetima i na najrazličitijim mjestima njegov razvoj i širenje ovisi o čimbenicima kao što su vrsta materijala koji gori, dotok zraka u prostoriju, vremenu slobodnog razvoja požara i veličini prostora u kojem je nastao požar. Uspješnost svladavanja požara ovisi o mjerama koje su poduzete kako bi se sam nastanak požara spriječio. Predviđanje potrebnih mjera zaštite od požara počinje već u fazi projektiranja, gdje se u požarnom elaboratu definiraju sustavi za rano otkrivanje i dojavu požara te sustavi gašenja. Također je bitno držati se obveza koje su definirane kako bi mjere zaštite od požara bile učinkovite. Rano detektiranje požara je bitna stavka prilikom zaštite od požara kako za zaštitu ljudi tako i za zaštitu imovine. Zbog toga sve više se stavlja naglasak na ugradnju sustava za dojavu požara koji svojim djelovanjem mogu znatno umanjiti ili potpuno spriječiti nastanak bilo kakvih gubitaka.

Rad je koncipiran na sljedeći način. U drugom poglavlju opisani su zakoni i pravilnici za zaštitu od požara. Tipovi sustava za dojavu požara i njihova podjela opisani su u trećem poglavlju. U četvrtom poglavlju opisani su tipovi automatskih senzora požara te njihova primjena. Peto poglavlje daje pregled dodatne opreme koja se veže na sustav za dojavu požara. U šestom poglavlju opisan je proces projektiranja sustava za dojavu požara i što sve on obuhvaća. Na kraju je dan kratak zaključak.

## **2. ZAKONI I PRAVILNICI ZA ZAŠTITU OD POŽARA**

Pravilnik o sustavima za dojavu požara donosi se na temelju Zakona o zaštiti od požara. Ovaj pravilnik propisuje tehničke i druge zahtjeve za projektiranje, ugradnju, rekonstrukciju, preuzimanje, održavanje i uporabu sustava za dojavu požara, a u svrhu primjene u građevinama zbog detekcije požara u njegovoj najranijoj fazi s ciljem zaštite osoba i imovine od posljedica njegova djelovanja. Sustav vatrodjave određuje se za građevine i prostore u kojima je metodom procjene ugroženosti od požara utvrđena obveza ugradnje sustava kao posebne mjere zaštite od požara.

Prema Elaboratu o zaštiti od požara sustav za dojavu požara postaje obavezni dio u građevinama koje to zahtijevaju. Temeljni dokumenti koji su podloga za projektiranje, izvođenje, ispitivanje i održavanje sustava za dojavu požara su:

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)

### **2.1 Pravilnik o zaštiti od požara i tehnički zahtjevi**

Pravilnik o zaštiti od požara određuje minimalne uvjete koje sustav za dojavu požara mora zadovoljiti, pri čemu dodatna svojstva ili mogućnosti sustava mogu biti prihvaćena ako nisu u suprotnosti s odredbama pravilnika. Pravilnik također opisuje primjenu i elemente sustava koji se koriste u sklopu cjelokupnog sustava za dojavu požara. Također svi dijelovi sustava za dojavu požara moraju biti usklađeni s normama HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833, Pravilnikom o zaštiti od požara i prema potrebi moraju odgovarati posebnim uvjetima priključenja na mjestima stalnog dežurstva.

### **3. TIPOVI SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA**

Vatrodajvni sustavi dijele se na: konvencionalne i analogno–adresabilne. Svaki od navedenih sustava po svojim mogućnostima i specifikacijama odgovara određenom tipu gospodarsko – poslovnih objekata. Oba sustava u osnovi se sastoje od istih elemenata, odnosno vatrodajvne centrale kojom se upravlja cijelim sustavom, automatskih javljača požara (optičkih i termičkih), ručnih javljača požara, sirena za uzbunu, dodatnih upravljačkih panela te ulazno – izlaznih modula na koje mogu biti povezani dodatni elementi u zavisnosti od potrebe sustava.

#### **3.1 Konvencionalni sustav**

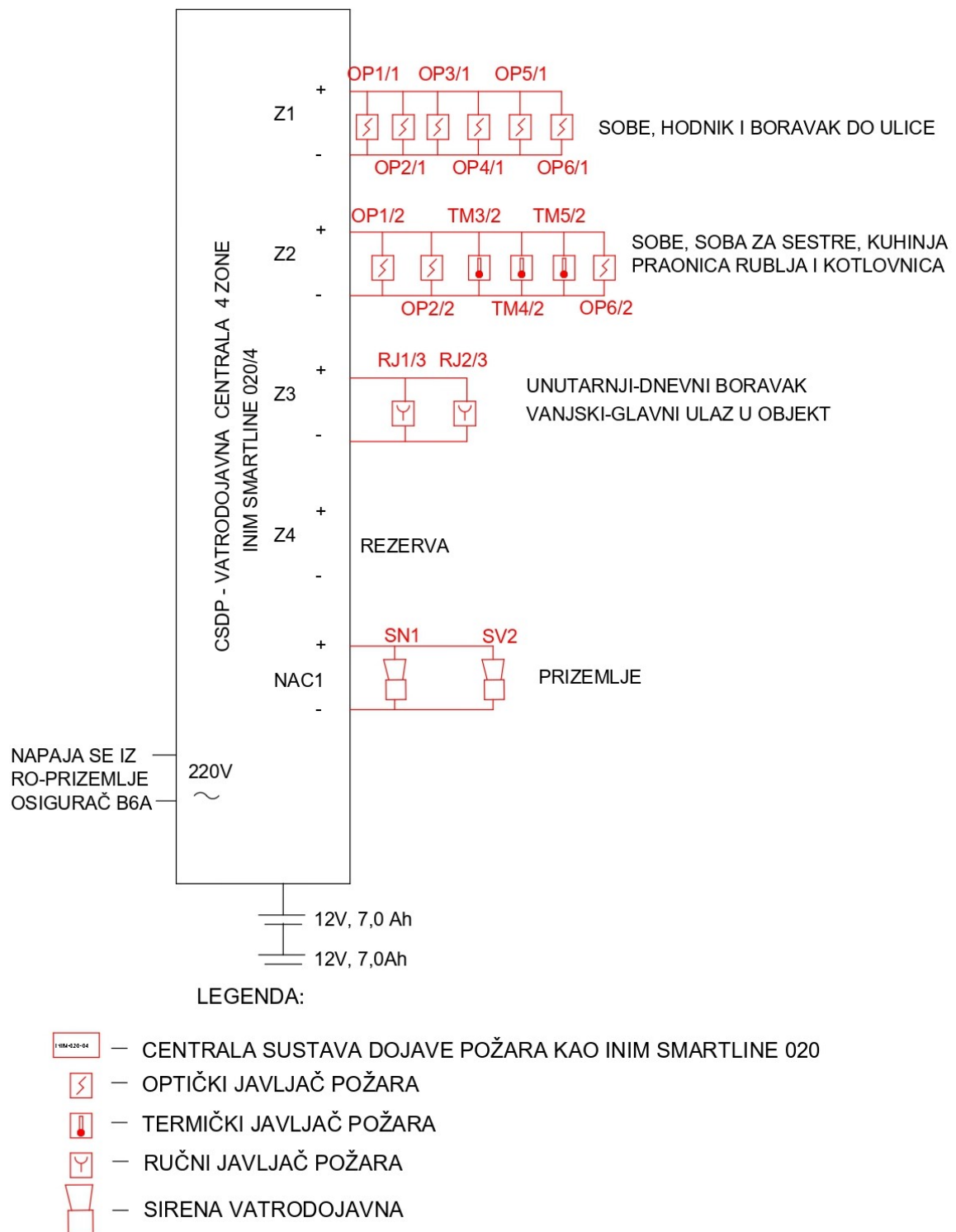
Konvencionalni sustavi primjenjuju se u površinski manjim objektima, cjenovno su prihvatljiviji i jednostavniji za rukovanje krajnjem korisniku. Način rada ovog tipa sustava zasniva se na zonama u koje je postavljena oprema. Podjela objekta na zone vrši se u projektnom dijelu gdje se određen broj prostorija uzima za jednu zonu u koju se montiraju optički odnosno termodiferencijalni ili termomaksimalni javljači.

U praksi se zbog nemogućnosti konvencionalne centrale da prepozna koji je tip javljača aktiviran, ručni javljači montiraju u zasebnu zonu. Automatski javljači požara (optički, termodiferencijalni i termomaksimalni) montiraju se uglavnom na strop u središtu prostorije tako da svojim djelovanjem najpreciznije ispune svoju namjenu. U ovom tipu sustava javljači se povezuju linijski, namjenskim kabelom tipa JB-H(St)-H crvene boje sa samoglasivom PVC izolacijom. Linijskim povezivanjem javljači u zoni vežu se jedan na drugoga, a linija se završava s posljednjim javljačem na kojeg je stavljen krajnji otpornik. Ovakav vid povezivanja ima nedostatak što ako dođe do prekida ili greške na javljaču ostali javljači koji se nalaze u liniji iza javljača na kojem se greška pojavila nisu u mogućnosti odaslati signal požara te je po uočavanju greške bilo koje vrste potrebno najhitnije izvršiti servis sustava kako bi njegova učinkovitost bila stopostotna. Sustav ovog tipa ima mogućnost programiranja sa same centrale ili povezivanjem na računalo putem RS232 ili USB sučelja. Konvencionalne centrale dolaze u izvedbama s dvije, četiri i osam zona, no verzije sa četiri i osam zona imaju mogućnost ugradnje dodatnih ploča čime se povećava broj zona i javljača koji se mogu ugraditi u sustav. Maksimalni broj elemenata koji se može ugraditi po zoni je 32.

Rad sustava zasniva se na prolasku slabe struje kroz detektore i završni otpornik te pritom centrala sustava analizira vrijednosti i ako dođe do promjene uzrokovane požarom



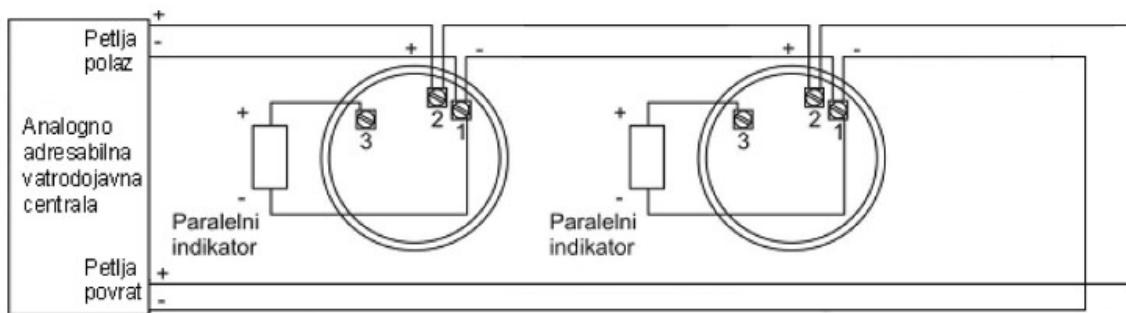
ili greškom sustav alarmira dobiveno stanje. Raspored opreme po zonama prikazan je na slici 3.1.



Slika 3.1: Raspored opreme po zonama konvencionalne vatrodojavne centrale [1]

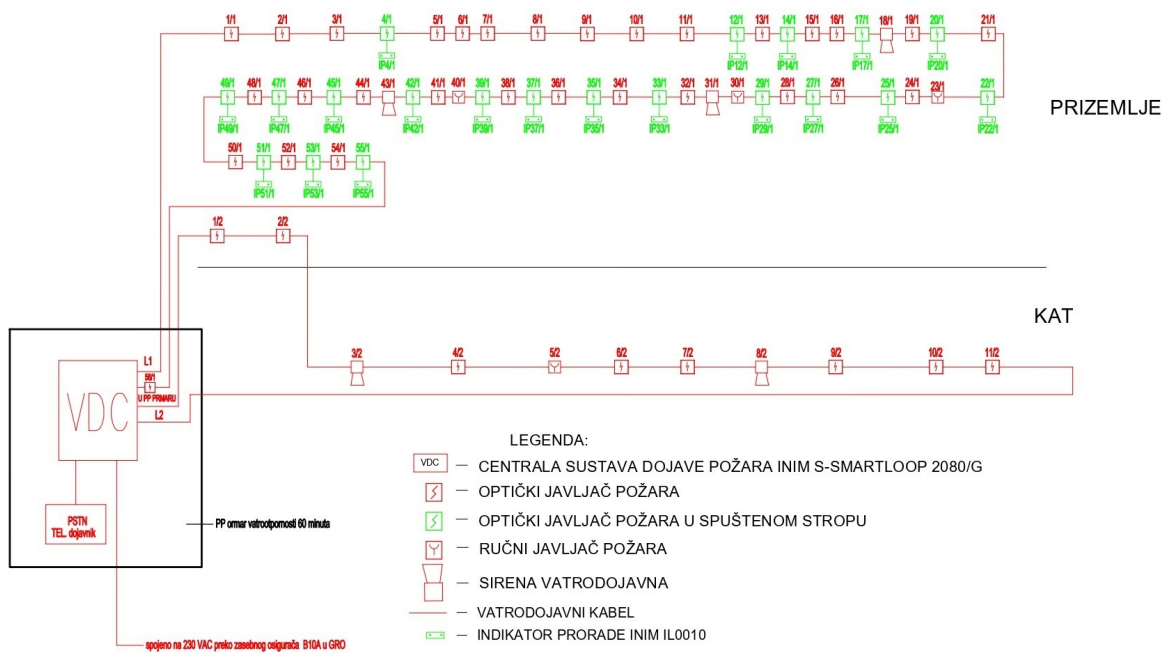
### 3.2 Analogno – adresabilni sustav

Analogno – adresabilni sustavi su kompleksniji sustavi za dojavu požara koji se koriste na većim objektima i koji imaju mogućnost povezivanja više elemenata na samu centralu. Elementi se spajaju u petlje a svaki element u petlji ima svoju jedinstvenu adresu kojom odgovara na signal iz centrale te se tako jednostavnije detektira kvar ili alarm. Zbog takve vrste identifikacije povećava se pouzdanost i učinkovitost sustava za dojavu požara. Adresom kojom se pojedini element javlja u centralu dobiva se točna lokacija unutar objekta. Ovaj tip sustava također ima mogućnost očitavanja onečišćenja pojedinih elemenata te se tako smanjuje broj lažnih uzbuna i olakšava održavanje samog sustava. Ožičenje se vrši tako da sustav ima polaz i povrat petlje te se tako omogućava dvosmjerna komunikacija koja radi i u slučaju kratkog spoja ili greške na nekom elementu sustava što je prikazano na slici 3.2.



Slika 3.2: Ožičenje analogno adresabilnog sustava [2]

Kod ovog tipa sustava dojave požara svi elementi su međusobno povezani unutar petlje koja može zaprimiti do 240 elemenata a dvosmjernom komunikacijom osigurava se veća sigurnost i stabilnost cjelokupnog sustava. Blok shema spajanja prikazana je na slici 3.3. Iz sheme na slici 3.3 vidljiv je linijski princip povezivanja automatskih senzora požara kao i ostale pripadajuće opreme (sirene, ručni javljači požara i indikatori prorade automatskih senzora koji se nalaze u spušenom stropu) koji su razmješteni na različitim lokacijama, u ovom slučaju prizemlju i katu jednog objekta sportske namjene. U ovom slučaju korištena je analogno – adresabilna centrala proizvođača „Inim“, model S-SmartLoop 2080/G koja ima dvije petlje i podržava do 240 elemenata po petlji. Analogno – adresabilne centrale dolaze u izvedbi s jednom do dvije petlje te mogućnošću proširenja sa dodatnim karticama do osam petlji gdje svaka petlja može zaprimiti do 240 elemenata sustava.



Slika 3.3: Raspored opreme u petlji analogno - adresabilnog sustava vatrodopozave [1]

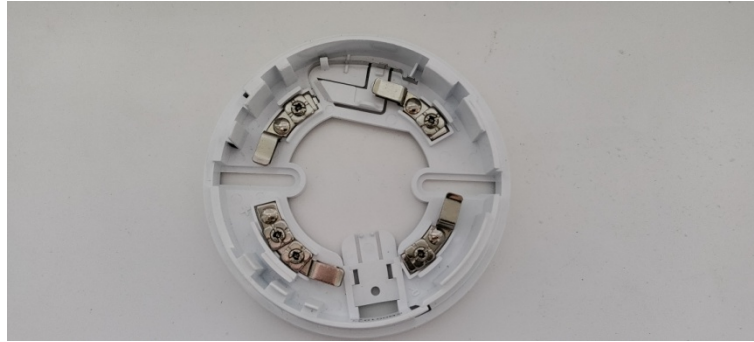
## **4. TIPOVI AUTOMATSKIH VATRODOJAVNIH SENZORA (DETEKTORA)**

Vatrodjavni senzori dijele se na optičke koji služe detektiranju dima, termičke koji detektiraju promjene temperature, multikriterijske koji imaju mogućnost detektiranja dima i promjene temperature i detektore plamena. Svaki od ovih tipova senzora po svojim karakteristikama odgovara montaži i primjeni u točno određenim prostorima. Kvalitetnom procjenom šticeh prostoriya i dobrom razradom projekta sustav vatrodjave može biti izrazito učinkovit što je i njegov cilj. Prostorije u kojima se očekuje sporo gorenje tvari uz veću količinu dima štite se optičkim sensorima požara. S druge strane, prostorije kao što su kuhinje ili pogoni gdje će doći do bržeg porasta temperature u slučaju požara, a manje pojave dima štite se termičkim sensorima.

### **4.1 Optički senzor požara**

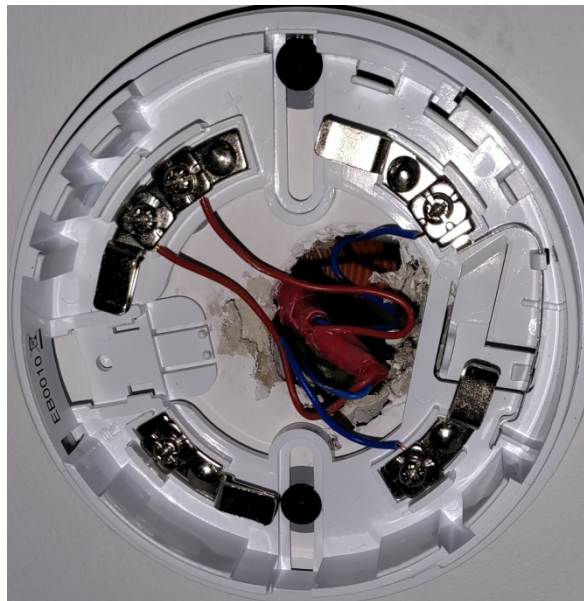
Optički senzor požara je najčešće korišten senzor. Svojom pojavom je zamijenio ionizacijske senzore koji su u današnje vrijeme uglavnom zabranjeni zbog radioaktivnosti te problema zbrinjavanja takvih tipova senzora. Optički senzori djeluju na principu utjecaja dima na svjetlost, a to može biti zatamnjenje odnosno raspršenje svjetlosti po prostoru koji taj senzor nadzire. Koriste se u prostorima opće namjene gdje u slučaju pojave požara dolazi do bržeg razvoja dima u odnosu na toplinu stoga se mogu koristiti u uredima, hodnicima, trgovačkim centrima, sobama i manjim proizvodno - skladišnim prostorima. Optički senzor pokriva prostor radijusa 7.5 metara pri čemu treba obratiti pozornost na samu konfiguraciju prostorije.

Faktori koji mogu imati negativan utjecaj na ovaj tip senzora su ventilacije koje svojim utjecajem mogu dovesti do lažnih alarma ako se senzor postavi u njihovoj neposrednoj blizini kao i razni osvježivači prostora koji ispuštanjem svojih čestica mogu također dovesti do lažnog alarma. Ako se senzor montira u prostoriju koja ima promjenjivu visinu stropa ili prepreku u vidu grede, senzor je potrebno montirati na najnižu moguću točku u toj prostoriji te imati u vidu maksimalnu pokrivenost prostora. Ovaj tip senzora postavlja se na ožičeno podnožje zakretanjem glave senzora, što omogućava jednostavno skidanje, popravke, zamjenu drugim optičkim ili termičkim sensorom požara. Standardno podnožje za konvencionalni i analogni - adresabilni automatski senzor požara prikazan je na slici 4.1.



*Slika 4.1: Standardno podnožje za konvencionalni analogni - adresabilni automatski senzor požara [1]*

Ovaj tip podnožja standardan je za montažu optičkih, termodiferencijalnih i multikriterijskih senzora požara te na sebi ima 5 kontakata. Ožičava se vatrodojavnim kabelom, a napajan je s 24 V DC naponom preko vatrodojavne centrale. Kontakti koje posjeduje su + i – kontaktite R kontakt na koji se spaja paralelni indikator prorade javljača koji se postavlja radi detektiranja aktivnosti samog javljača ako je isti montiran na mjestu koje nije fizički vidljivo (primjerice unutar spuštenog stropa ili u podu). Primjer ožičenog podnožja tip: EB0010 za konvencionalne i analogni - adresabilne senzore požara prikazan je na slici 4.2.



*Slika 4.2: Primjer ožičenog podnožja tip: EB0010 za konvencionalne i analogni - adresabilne senzore požara [1]*

## **4.2 Termički senzori požara**

Termičkim sensorima požara smatraju se oni senzori koji za detekciju požara koriste promjenu temperature u prostoriji. Postavljaju se u prostorijama u kojima je česta pojava pare, prašine i aerosola koji kod optičkog senzora izazivaju pojavu lažnih alarma.

Termički senzori dijele se na dvije vrste: termodiferencijalni koji reagiraju na naglu promjenu temperature u prostoriji te tako alarmiraju sustav i termomaksimalni koji će reagirati tek kad temperatura u prostoriji dosegne određenu razinu neovisno na brzinu same promjene temperature.

Primjer uporabe termomaksimalnog senzora požara je unutar silosa gdje dolazi do čestih promjena temperature ali gdje je točno određeno koja je temperatura opasna s obzirom na prirodu takve građevine i atmosferu koja je unutar nje. Također je bitno odrediti kakav tip materijala takav tip senzora treba nadzirati i da li se prilikom izbijanja požara može očekivati ubrzani rast temperature na koju će taj senzor reagirati. Prednost ovakvog tipa senzora je otpornost na već prije spomenute sitne čestice koje mogu dovesti do lažnog alarma u slučaju optičkih senzora požara. Termički senzori požara pogodni su za prašnjave prostore, zatvorene prostore bez vjetra ili propuha, pogone u kojima može doći do velikih količina pare, plinova ili dimova, saune, kuhinje i prostorije s pećima.

## **4.3 Multikriterijski senzori požara (Optičko – termički)**

Ovaj tip senzora objedinjuje karakteristike i optičkih senzora i termičkih senzora požara s naglaskom da se pri upotrebi termičkog dijela senzora može prethodno podesiti hoće li će senzor raditi kao termodiferencijalni ili termički senzor sa fiksno postavljenom temperaturom. Koristi se u prostorijama u kojima nije strogo definirano kakav tip požara će nastati te stoga pokrivaju obje komponente nastanka požara kako s više dima tako i s ubrzanim porastom temperature. Razlog zbog čega u potpunosti ne mijenja funkciju čistog optičkog senzora požara je sama cijena iako bi bio najpouzdanija opcija zaštite od požara.

## 5. DODATNA OPREMA U SUSTAVU VATRODOJAVE

Uz vatrodojavnu centralu i automatske senzore požara potrebno je navesti dodatnu opremu koja se nalazi u sustavu za dojavu požara koja ga čini kompletnim i funkcionalnim. Automatski senzori u sustavu rade individualno i neovisno jedan o drugome te uz njih postoje uređaji koji služe za dodatno uzbunjivanje, signalizaciju i komunikaciju. U ovom poglavlju će biti opisani ti uređaji.

### 5.1 Ručni javljači požara

Ručni javljač požara odnosno požarno tipkalo je uređaj koji se montira na zidove prostorija, u pravilu na evakuacijskim putevima i izlazima, a koje služi za dodatnu potvrdu alarma ili u slučaju ako senzor koji se nalazi u požarnoj prostoriji u nekom slučaju ne reagira a gdje je čovjek utvrdio nastanak požara. Postavke ručnog javljača požara su takve da on odmah stavlja sustav u stanje alarma bez prethodnog zatezanja. Postoje dvije izvedbe ručnog javljača požara, za unutarnju ugradnju i vanjsku ugradnju koja ima propisni stupanj IP zaštite u odnosu na vanjske utjecaje. Resetiranje javljača vrši se pripadajućim ključem. Ručni javljač požara tip IC0020 prikazan je na slici 5.1.



Slika 5.1: Ručni javljač požara tip: IC0020 [3]

## 5.2 Signalizacija sustava

Za zvučnu signalizaciju alarma služe vatrodojavne sirene koje su također obavezan dio svakog sustava za dojavu požara, a koje moraju biti u dovoljnom broju postavljene unutar objekta i na vanjske zidove objekta kako bi svojim djelovanjem upozorile osobe unutar i oko objekta na nastanak požara. Vatrodojavne sirene mogu biti izvedene u dva modela: sirene bez bljeskalice i s bljeskalicom koja služi za dodatno upozorenje osobama sa poteškoćama. Zvuk sirena mora se izrazito razlikovati od svih drugih zvukova koji se mogu oglasiti unutar štíćenog prostora. Glasnoća mora biti oko 100 decibela kako bi sirena nadglasala ostale uređaje i strojeve koji mogu stvarati buku. Primjer tipova sirena za unutarnju ugradnju i vanjsku ugradnju prikazani su na slici 5.2.



*Slika 5.2: Primjer različitih tipova sirena, lijevo sirena za unutarnju ugradnju marke „INIM“, desno sirena za vanjsku ugradnju marke „FULLEON“ [3]*

## 5.3 Telefonski i GSM dojavnici

Sustavi koji nisu pod 24 – satnim nadzorom korisnika ili službe tehničke zaštite, zakonski su obavezni imati ugrađenu telefonsku dojavu prema javnoj vatrogasnoj postrojbi. Telefonski dojavnik se povezuje na zasebni izlaz centrale vatrodojavnog sustava, a ima mogućnost odašiljanja signala alarma, opće greške ili prekida linije telefonske linije. Također postoje i GSM dojavnici koji nemaju potrebu za fiksnom telefonskom linijom i samim time omogućuju veću sigurnost dojave. Primjeri dojavnika prikazani su na slici 5.3.





*Slika 5.3: Primjer klasičnog telefonskog dojavnika marke „BENTEL“ na lijevoj slici, na desnoj slici primjer GSM dojavnika koji radi na SIM karticu marke „TRIKDIS“ [4]*

#### **5.4 Dodatni izlazi na centrali**

Na zasebne izlaze centrale moguće je uz telefonski dojavnik povezati i ulazno izlazne module čija namjena može biti: isključenje napajanja električnom energijom, zatvaranje protupožarnih vrata po požarnim sektorima u svrhu sprečavanja širenja požara, paljenje sustava za gašenje, odašiljanje signala za otvaranje prozora i krovnih kupola za odvođenje dima i topline te primanje signala alarma s centrale plinodojave. Na centralu sustava dojave požara u slučaju većih objekata preporučuje se ugraditi izdvojeni panel upravljanja koji može korisnika sustava obavijestiti o greškama i alarmima te u slučaju potrebe omogućuje upravljanje sustavom bez dodatnog obilaska same glavne centrale.

## 6. PRIMJER PROJEKTIRANJA I UGRADNJE SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

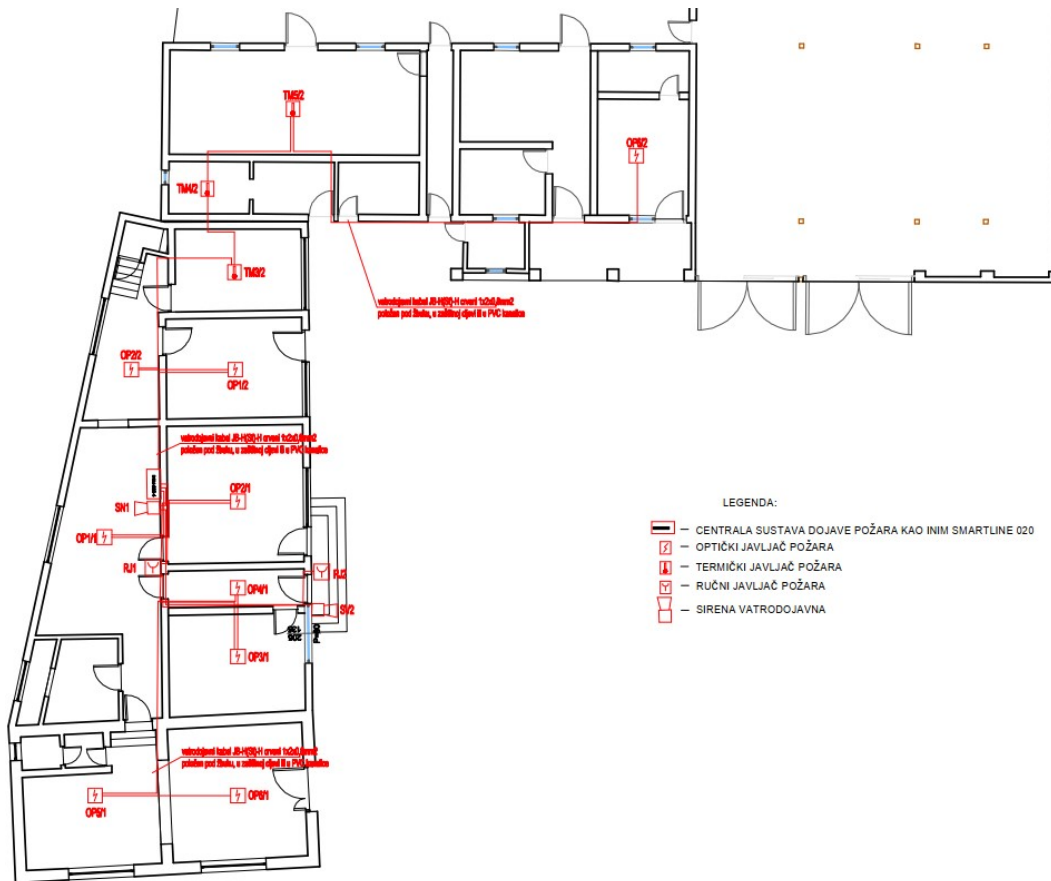
U ovom poglavlju bit će opisan proces projektiranja i ugradnje sustava za dojavu požara kao i opis održavanja navedenog sustava u objektu doma za starije i nemoćne osobe. U projektu se radi o objektu doma za starije i nemoćne osobe te je s obzirom na razinu zahtjevnosti i površine koju treba pokriti sustavom za dojavu požara odabran konvencionalni sustav. Zakonskim odredbama investitor je bio dužan ugraditi sustav za dojavu požara. Nakon snimanja situacije i dobavljanja građevinskih podloga objekta u digitalnom formatu pristupljeno je izradi projekta, a prethodno navedenim zakonima i normama određeno je koje prostorije treba štiti sustavom za dojavu požara i kojim tipom senzora. Ovaj sustav za dojavu požara u konačnici ima sljedeće elemente:

- Konvencionalna centrala sustava za dojavu požara (INIM SmartLine 020/4)
- Konvencionalne optičke senzore požara (INIM S – ID 100)
- Konvencionalnetermodiferencijalne senzore požara (INIM S – ID 200)
- Konvencionalne ručne javljače požara (EATON CXM)
- Konvencionalne sirene za uzbunjivanje (S – ES0020 RE)

Sustavom za dojavu požara štićene su sve prostorije osim sanitarnog čvora, objekt je građen kao jednoetažni i sve prostorije se nalaze u prizemlju. Sustav je podijeljen u 3 zone:

- ZONA 1 u koju su ugrađeni automatski optički senzori požara pokriva sobe za štićenike, hodnik i boravak
- ZONA 2 u koju su ugrađeni automatski optički i termodiferencijalni senzori požara pokriva sobe za štićenike, sobu za osoblje, kuhinju, praonicu rublja i kotlovnicu
- ZONA 3 se sastoji od ručnih javljači požara od kojih je jedan montiran unutar objekta u blizini centrale a drugi se nalazi na vanjskom zidu objekta kod glavnog ulaza
- ZONA 4 nije iskorištena i služi kao rezerva za eventualno proširenje sustava u budućnosti.

Sama instalacija sustava vršena je nadžbukno plastičnim kanalicama u koje je potom smješten kabel kojim su automatski senzori, ručni javljači i sirene povezani na centralu. Sustav je pod 24 – satnim nadzorom dežurnog osoblja te nema potrebe za instalacijom dodatnog telefonskog dojavnika. Tlocrt prizemlja sa cjelokupnim prikazom sustava za dojavu požara prikazan je na slici 6.1.



Slika 6.1: Tlocrt prizemlja s cjelokupnim prikazom sustava za dojavu požara [1]

Svi elementi unutar sustava povezani su kabelom JB – H (St) – H 1x2x0.8 mm<sup>2</sup>, crvene boje u samogasivoj PVC izolaciji. Centrala sustava vatrodojave napajana je kabelom PGP 3x1.5 mm<sup>2</sup> sa zasebnog osigurača vrijednosti 6 A iz razdjelnog ormara. Pomoćno napajanje osigurano je preko dvije akumulatorske baterije napona napajanja 12 V od kojih je svaka 7 Ah što je dobiveno proračunom napajanja. U slučaju nestanka glavnog napajanja potrebno je predvidjeti autonomiju sustava od 36 sati u normalnom režimu rada i 30 minuta u alarmnom načinu rada. Proračuni struja u mirnom i alarmnom stanju prikazani su tablicama 6.1 i 6.2. Kapacitet baterije definiran je proračunom u tablici 6.3.

Tablica 6.1: Proračun struja u mirnom stanju sustava [1]

Potrošnja sustava u mirnom stanju				
R.br	Tip uređaja	Broj uređaja	Struja (A)	Ukupna struja (A)
1.	Centrala sustava: Smartline 020/04	1	0.24	0.24
2.	Senzor konvencionalni: S-ID 100, S-ID 200	12	0.00009	0.00108
3.	Ručni javljač Eaton CXM	2	0.00007	0.00014
4.	Sirena S-ES0020 RE	2	0.00007	0.00014
Ukupna struja u mirnom stanju (A)				0.24136

Tablica 6.2: Proračun struja u alarmnom stanju sustava [1]

Potrošnja sustava u alarmu				
R.br	Tip uređaja	Broj uređaja	Struja (A)	Ukupna struja (A)
1.	Centrala sustava: Smartline 020/04	1	0.34	0.34
2.	Senzor konvencionalni: S-ID 100, S-ID 200	12	0.04	0.48
3.	Ručni javljač Eaton CXM	2	0.006	0.012
4.	Sirena S-ES0020 RE	2	0.09	0.18
Ukupna struja u alarmnom stanju (A)				1.012

Tablica 6.3: Proračun kapaciteta baterija [1]

R.br		Vrijeme (h)	Struja (A)
1.	Struja u mirovanju	36	0.24136
2.	Struja u alarmu	0.5	1.012
Ukupna struja (A)		9.194	
Faktor sigurnosti		1.2	
Potrebni kapacitet baterije (Ah)		11.032	

## 6.1 Održavanje sustava vatrodojave

Prema pravilniku o sustavima za dojavu požara provjera i servis sustava za dojavu požara vrši se najmanje dva puta godišnje u približno istim vremenskim intervalima pri čemu se mora provjeriti nekoliko stavki. Svaki servis sustava započinje vizualnim pregledom vatrodojavne centrale i pregledom obavijesti koje centrala evidentira te provjerom audio – vizualne signalizacije na centrali. Prilikom servisa konvencionalnog sustava vrši se obilazak automatskih optičkih senzora koji se potom ispuhuju zrakom kako bi se očistili od prašine koja može ući kroz zaštitnu barijeru. Uz to provjerava se vizualna signalizacija senzora. Nakon toga vizualno se provjerava stanje ručnih javljača, a potom vrši testiranje jednog automatskog i jednog ručnog javljača kako bi se provjerila cjelokupna funkcionalnost sustava i sirena za uzbunu.

Princip održavanja analogno – adresabilnog sustava je isti, no s obzirom da ovaj tip sustava posjeduje više elemenata, povezivanjem računala na vatrodojavnu centralu vrši se očitavanje petlje. Analogno – adresabilni sustav ima mogućnost očitavanja onečišćenja automatskih optičkih senzora te se prema potrebi ispuhuju samo senzori koji imaju zabilježeno veće onečišćenje, također se preko računalnog programa može upravljati izlazima pojedinog elementa unutar petlje što čini servis bržim.

Nakon obavljenog pregleda i servisa potrebno je popuniti knjigu održavanja sustava koja mora biti izrađena za svaki ugrađeni sustav. Svaki zahvat ili promjena na sustavu vatrodojave mora biti evidentiran te propisno ovjeren od strane ovlaštene osobe i tvrtke koja je zahvat napravila. Korisnici koji ne izvršavaju redovno održavanje i ispitivanje sustava podliježu visokim novčanim kaznama, ali u konačnici nemaju siguran i pouzdan sustav za dojavu požara koji je ugrađen u svrhu njihove zaštite.

## 7. ZAKLJUČAK

U završnom radu opisan je postupak prilikom projektiranja i ugradnje jednog sustava za dojavu požara te je opisana zakonska regulativa koje se potrebno pridržavati kako bi taj sustav bio učinkovit i pouzdan za krajnjeg korisnika. Ubrzanim razvojem tehnologije, ponajviše na području informacijske tehnologije omogućen je izrazit razvoj ovih sustava zaštite koji su postali neizostavan dio građevina zbog svojih mogućnosti ranog otkrivanja požara.

U radu su opisane razlike između konvencionalnih i analogno – adresabilnih sustava te njihovih prednosti i nedostataka. Kod konvencionalnih sustava naglasak je na nižoj cijeni opreme i jednostavnoj mogućnosti pokrivanja manjih prostora. Kod korištenja u većim prostorima potrebno je sustav raspodijeliti na više zona što traži veće investicije pri nabavci opreme, a u konačnici otežava lociranje problema u slučaju kvara na sustavu. Analogno – adresabilni sustavi daju veću preglednost, cjenovno su skuplji od konvencionalnih sustava, no omogućuju bolju kontrolu, nadzor i veću količinu komponenti koje se lako identificiraju prilikom utvrđivanja kvarova. Načelno konvencionalni sustavi će pokriti potrebe manjih investitora koji imaju manje prostorija kod kojih se može izvršiti brzi obilazak u slučaju pojave alarma, a uz spajanje sustava dojave požara sa telefonskim dojavnikom provest će se kvalitetna zaštita nadziranog objekta. Analogno – adresabilni sustavi u slučaju većih objekata imaju prednost jer točno upućuju na lokaciju koju je potrebno obići u slučaju pojave alarma zahvaljujući tome što njihovi elementi posjeduju vlastite adrese putem kojih komuniciraju.

U konačnici sustav za dojavu požara je bitna karika u osiguravanju objekta zbog sve većih cijena izgradnje i održavanja objekta no i sve više čimbenika koji mogu dovesti do pojave požara i drugih opasnih događaja.

## 8. LITERATURA

[1] ENING d.o.o. tehnička dokumentacija, 2023.

[2] Aurel.hr. Uvod u sustave dojave požara [Online]. Dostupno na: [https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave\\_13](https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave_13) (04.02.2023.)

[3] Alarm automatika [Online]. Dostupno na: <https://www.alarmautomatika.com/hr/> (05.09.2023.)

[4] Kamir.hr [Online]. Dostupno na: <https://kamir.hr/> (06.09.2023.)

## 9. OZNAKE I KRATICE

DC – *Direct current* (Istosmjerna struja)

GSM – *Global system for mobile communications* (Globalni sustav za mobilne komunikacije)

USB – *Universal serial bus* (Univerzalna serijska sabirnica)



## 10. SAŽETAK

**Naslov:** Projektiranje sustava vatrodojave

U ovom radu opisan je način projektiranja sustava vatrodojave. U svrhu osiguravanja građevine od požara potrebno je provesti mjere zaštite kojima se umanjuje ili u potpunosti eliminira mogućnosti nastanka požara. Jedna bitna stavka tih mjera zaštite je sustav za dojavu požara koji služi za otkrivanje požara u njegovoj najranijoj fazi. Svaki sustav dojave požara popraćen je projektnom dokumentacijom i požarnim elaboratom. Sustav dojave požara sastoji se od vatrodojavne centrale, automatskih senzora, ručnih javljača i sirena, te može biti popraćen dodatnim elementima i umrežen sa drugim sigurnosnim sustavima zgrade. Sustavi za dojavu požara uređeni su zakonskom regulativom i pravilnicima koji određuju kako pojedini sustav treba biti izveden. Prilikom projektiranja sustava treba obratiti pozornost na tipove objekata i prostorija koje taj sustav treba nadzirati. Kod ugradnje sustava za dojavu požara mora se poštivati zadane propise i projektnu dokumentaciju kako bi sustav kvalitetno vršio svoju funkciju i pritom u potpunosti osigurao potrebe krajnjeg korisnika.

**Ključne riječi:** zaštita od požara, projektiranje sustava, sustav za dojavu požara.

## 11. ABSTRACT


**Title:** Design of Fire Alarm System

This paper describes how to design a fire alarm system. For purpose of protecting building against fire it is necessary to implement means of protection that can reduce or completely eliminate fire probability. One of those means is fire alarm system which is used for fire detection in its earliest stage. Each fire alarm system is supplemented with project documentation and fire study. Fire alarm system consists of fire alarm control panel, automatic detectors, manual callpoints and fire alarm sounders, it can also be supplemented with additional elements and connected to other safety features of the building. Fire alarm systems are regulated by laws and regulations which determine how each fire alarm system should be installed. During designing phase it should pay attention to which kind of building and premises this system will supervise. During the installation of fire alarm system specified regulations and project documentation must be adhered so the system could perform its function with high quality and completely ensure the needs of end user.

**Keywords:** protection against fire, system design, fire alarm system.

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>12. 10. 2023.</u>	Andrej Bibić	

U skladu s čl. 58, st. 5 Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, Veleučilište u Bjelovaru dužno je u roku od 30 dana od dana obrane završnog rada objaviti elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru u nacionalnom repozitoriju.

Suglasnost za pravo pristupa elektroničkoj inačici završnog rada u nacionalnom repozitoriju

ANDREJ BIBIĆ

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da tekst mojeg završnog rada u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu bude pohranjen s pravom pristupa (zaokružiti jedno od ponuđenog):

- a) Rad javno dostupan
- b) Rad javno dostupan nakon \_\_\_\_\_ (upisati datum)
- c) Rad dostupan svim korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- d) Rad dostupan samo korisnicima matične ustanove (Veleučilište u Bjelovaru)
- e) Rad nije dostupan

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 12. 10. 2023.



*potpis studenta/ice*