

# TJELESNA I TEHNIČKA ZAŠTITA NA PRIMJERU METALOPRERAĐIVAČKE TVRTKE

---

**Mišković, Nikolina**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:163021>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-02**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Nikolina Mišković

**TJELESNA I TEHNIČKA ZAŠTITA NA  
PRIMJERU METALOPRERAĐIVAČKE  
TVRTKE**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional graduate study of Safety and Protection

Nikolina Mišković

**Physical and technical protection on the example of a  
metal processing company**

Final paper

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Nikolina Mišković

**TJELESNA I TEHNIČKA ZAŠTITA NA  
PRIMJERU METALOPRERAĐIVAČKE  
TVRTKE**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Davor Kalem, struč. spec. crim.

Karlovac, 2021.



SCIENCES

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED



Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579

## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Specijalistički diplomski stručni studij: Sigurnost i zaštita

Usmjerenje: Zaštita od požara  
Karlovac, 2021.

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Nikolina Mišković

Matični broj: 0242029323

Naslov: Tjelesna i tehnička zaštita na primjeru metaloprerađivačke tvrtke

Opis zadatka:

1. Opisati nastanak sustava tehničke zaštite
2. Analizirati zakonske uvjete za primjenu sustava tehničke zaštite
3. Pojasniti vrste sustava tehničke zaštite
4. Navesti elemente sustava protuprovalne zaštite
5. Definirati vrste detektora i pojasniti način rada i primjenu
6. Pojasniti sustav video-nadzora i protupožarne zaštite
7. Analizirati sustave zaštite tvrtke Kontal d.o.o. iz Karlovca

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Svibanj 2021.

22. 9. 2021.

30. 9. 2021

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Davor Kalem, struč.spec.crim., predavač

dr.sc. Nikola Trbojević, prof. v. škole

## **Sažetak i ključne riječi**

Provale, krađe, prepadi - događaji su o kojima se svakodnevno čita i piše. Kako bi se to spriječilo potrebno je poduzeti razne preventivne mjere, a to uključuje ugradnje raznih sustava koji na vrijeme mogu ukazati na neželjene aktivnosti. U radu će biti opisani sustavi tehničke i tjelesne zaštite, vatrodojave, plinodjave, te su na praktičnom primjeru prikazani ti sustavi u firmi Kontal d.o.o koja se nalazi u Karlovcu.

Ključne riječi: vatrodojavni sustav, tehnička zaštita, tjelesna zaštita, detektori

## **Summary**

Burglary, thievery, hold-ups - those are the words we read and hear on a daily basis. To prevent those events we must install systems that will help us to prevent bad activities. In this final paper I will describe systems of technical protection, physical protection, fire protection, gas alarms, and then I will show those systems on a practical example in Kontal d.o.o. company in Karlovac city.

Key words: fire protection systems, technical protection, physical protection, detectors

## Sadržaj

1.	Uvod .....	1
2.	Zakonsko određenje primjene sustava .....	2
2.1.	Zakon o privatnoj zaštiti .....	2
2.2.	Kazneni zakon .....	3
2.3.	Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite .....	3
3.	Sustavi tehničke zaštite .....	5
3.1.	Sustav protuprovale .....	7
3.2.	Osnovni dijelovi sustava protuprovale.....	7
3.3.	Alarmna centrala.....	8
3.4.	Upravljači .....	9
3.5.	Detektori .....	9
3.5.1.	Kontaktne detektori .....	9
3.5.2.	Detektori pokreta.....	10
3.5.3.	Detektori loma stakla.....	11
3.6.	Signalizacija .....	12
3.7.	Komunikacija .....	13
3.8.	Centralizacija sustava .....	13
3.9.	Protuprepadni sustavi .....	13
3.10.	Protusabotažno djelovanje.....	14
3.11.	Sustav video nadzora .....	14
3.12.	Elementi sustava video nadzora .....	15
3.13.	CCTV .....	15
3.14.	Nadzorne kamere .....	15
3.14.1.	Bežične kamere .....	16
3.14.2.	Unutarnje kamere.....	17
3.14.3.	Kamere sa ugrađenim detektorom pokreta .....	17
3.14.4.	Podesive kamere za video nadzor .....	18
3.14.5.	Vanjske video kamere .....	18
3.14.6.	Vrste vanjskih kamera .....	18
3.15.	Kontrola pristupa .....	19
3.16.	Kartice.....	20
3.16.1.	Prednosti beskontaktnih kartica .....	20
3.16.2.	Mane beskontaktnih kartica.....	21

3.17.	Čitači kartica .....	21
3.18.	Kontrolni uredaj.....	22
3.18.1.	Detektor za dozvolu izlaza .....	22
3.18.2.	Električne brave .....	22
3.18.3.	Okretne barijere .....	23
3.19.	Biometrija .....	23
4.	Vatrodajavni sustavi .....	26
4.1.	Zakonska regulativa.....	26
4.2.	Klasični vatrodajavni sustavi .....	27
4.3.	Adresabilni vatrodajavni sustavi.....	28
4.4.	Adresabilni vatrodajavni sustavi s više stanja .....	28
4.5.	Analogno-adresabilni vatrodajavni sustavi.....	28
4.6.	Detektori požara .....	29
4.6.1.	Detektori dima .....	31
4.6.2.	Detektori topline .....	31
4.6.3.	Detektori plamena .....	31
4.6.4.	Detektori dima .....	31
4.6.5.	Optičke barijere .....	32
4.6.6.	Detektori topline .....	33
4.6.7.	Detektori plamena .....	34
4.7.	Ručni javljači požara .....	35
4.8.	Lažni alarmi kod vatrodajavnih sustava .....	35
4.8.1.	Razlozi za lažan alarm .....	36
5.	Sustav plinodajave.....	37
6.	Tjelesna zaštita .....	39
6.1.	Ovlasti osoba koje obavljaju poslove tjelesne zaštite .....	39
7.	Sustavi zaštite tvrtke Kontal d.o.o. ....	41
7.1.	Plan uzbunjivanja.....	46
7.2.	Sustav plinodajave.....	48
7.3.	Tjelesna i tehnička zaštita.....	50
8.	Zaključak.....	51
	Literatura .....	52



## 1. Uvod

Prvi elektromagnetski alarmni sustav na svijetu patentiran je još 1853. u Bostonu. Do tada su se ljudi uglavnom oslanjali na lavež svojih pasa čuvara ili mehaničko zvonjenje običnim zvoncem kako bi uhvatili sve uljeze na njihovom imanju. To nikako nije bilo pouzdano i nije predstavljalo neku naročitu zaštitu te je potrebno bilo izumiti bolje i sigurnije sustave, što se s napretkom tehnologije i dogodilo.

Zakon o privatnoj zaštiti<sup>1</sup> navodi da tehnička zaštita predstavlja zaštitu osoba i imovine koja se obavlja uporabom raznih tehničkih uređaja i sustava, a sve to kako bi se stvorili tehnički uvjeti za sprječavanje radnji usmjerenih prema šticenoj osobi ili imovini. Pomoću tih sustava i naprava preventivno djelujemo na pokušaje krada i provala, te je i cilj odvratiti provalnike od samog pokušaja napada čim se približi objektu, i pravovremeno dojaviti alarm. Kod zaštite pomaže i tjelesna zaštita odnosno osobe koje su osposobljene za takav rad. Sustavi videonadzora su također važni jer mogu odvratiti provalnike od nauma, ali i biti dokaz za neku protupravnu radnju. Kod sustava vatrodojave i plinodojave signali detektora u alarmnom stanju šalju podatke centrali ukoliko dođe do požara. Svi ovi sustavi namjenjeni su očuvanju šticeenih objekata ili osoba, te su u od velikog značaja za svakoga tko ih posjeduje.

---

<sup>1</sup> Zakon o privatnoj zaštiti (NN 16/20)

## 2. Zakonsko određenje primjene sustava

### 2.1. Zakon o privatnoj zaštiti

U Zakonu o privatnoj zaštiti<sup>2</sup>, uređeni su uvjeti i načini obavljanja poslova zaštite osoba i imovine. Kako bi zaštitili svoju imovinu, pravne osobe ili obrtnici moraju angažirati pravnu osobu ili obrtnika koji ima odobrenje<sup>3</sup> za obavljanje djelatnosti privatne zaštite<sup>4</sup> ili moraju osnovati svoju unutarnju službu zaštite. Isto tako, fizičke osobe koje žele zaštititi sebe, moraju u tu svrhu također angažirati pravnu osobu ili obrtnika koji ima odobrenje za obavljanje djelatnosti privatne zaštite.

Prije nego što se uspostave poslovi privatne zaštite, važno je napraviti prosudbu ugroženosti kojom se određuje stvarna razina rizika od počinjenja kaznenih djela i ugrožavanja života i imovine.

U ovome Zakonu se također navodi da se poslovi privatne zaštite provode unutar perimetra<sup>5</sup> zaštite, unutar i oko štićenog objekta<sup>6</sup> ili oko štićene osobe<sup>7</sup>. [1]

---

<sup>2</sup> Zakon o privatnoj zaštiti (NN 16/20)

<sup>3</sup> Odobrenje - rješenje kojim se pravnim osobama i obrtnicima odobrava obavljanje djelatnosti privatne zaštite.

<sup>4</sup> Privatna zaštita - sigurnosna gospodarska djelatnost koja se provodi radi postizanja prihvatljive razine privatne i javne sigurnosti građana i njihove imovine te održavanja reda i mira u ugovornom opsegu.

<sup>5</sup> Perimetar - opseg koji omeđuje prostor unutar i oko štićenog objekta, javne i druge površine ili uz štićenu osobu unutar kojeg je dopuštena primjena privatne zaštite

<sup>6</sup> Štićeni objekt – građevinski i drugi objekt, vozilo ili plovilo koji se štite tjelesnom i/ili tehničkom zaštitom

<sup>7</sup> Štićena osoba – fizička osoba kojoj se pruža zaštita tjelesnom i/ili tehničkom zaštitom

## **2.2. Kazneni zakon**

Načelo zakonitosti Kaznenog zakona<sup>8</sup> govori kako nitko ne može biti kažnjen za djelo koje nije bilo utvrđeno zakonom ili međunarodnim pravom kao kazneno djelo prije nego je počinjeno, niti mu se može izreći kazna koja nije bila određena zakonom.

Kaznenim zakonom<sup>9</sup> također su opisani i načini izvršenja kaznenih djela, te kazne koje slijede ukoliko dođe do samog počinjenja kaznenog djela. Među ostalim, propisane<sup>10</sup> su i kazne za kaznena djela protiv imovine te protiv opće sigurnosti, odnosno za djela koja svojim izvršenjem predstavljaju ozbiljnu prijetnju za ljude. [2]

## **2.3. Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite**

U ovome Pravilniku<sup>11</sup> opisana su sredstva i naprave tehničke zaštite, zatim provedba tehničke zaštite i slično. Navedeno je i šest kategorija po kojima se kategoriziraju štice objekti:

Kategorija 1 – najviši stupanj zaštite; mehanička i tehnička zaštita kojom se signalizira neovlašten ulazak centralnoj dojavnoj službi, tehnička zaštita koja prati kretanje - kontrola prolaza, video nadzor, zatim specijalne kase, trezori, nadzorno mjesto, sigurnosni plan postupanja u slučaju incidenata i dr.

Kategorija 2 – visoki stupanj zaštite; mehanička i tehnička zaštita kojom se signalizira neovlašten ulazak centralnoj dojavnoj službi, kontrola prolaza, video nadzor, lokalno nadzorno mjesto i dr.

Kategorija 3 – viši stupanj zaštite; mehanička i tehnička zaštita kojom se signalizira neovlašten ulaz, video nadzor

---

<sup>8</sup> Glava 1.: Temeljne odredbe, članak 2. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15, 101/17, 118/18, 126/19, 84/21)

<sup>9</sup> Glava 3: Kazneno djelo, Kazneni zakon (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15, 101/17, 118/18, 126/19, 84/21)

<sup>10</sup> Glava 21: Kaznena djela protiv opće sigurnosti, Glava 23. – Kaznena djela protiv imovine, Kazneni zakon (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15, 101/17, 118/18, 126/19, 84/21)

<sup>11</sup> Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN 198/03)

Kategorija 4 – srednji stupanj zaštite; mehanička i tehnička zaštita koja zvučno ili svjetlosno signalizira neovlašten ulaz, video nadzor

Kategorija 5 – niži stupanj zaštite; mehanička i tehnička zaštita koja zvučno ili svjetlosno signalizira neovlašten ulaz

Kategorija 6 – minimum zaštite; mehanička zaštita bez uporabe elektroničkih naprava, obične cilindarske brave, obične ograde bez tehničkih elemenata. [3]

### 3. Sustavi tehničke zaštite

U tehničku zaštitu ubrajamo; alarmne sustave, sustave video nadzora, sustave kontrole pristupa i druge slične sustave zaštite.

Sustavi video nadzora omogućuju praćenje i snimanje svih događaja štićenog prostora, a sve se slike pohranjuju digitalno u centralni uređaj video-nadzornog sustava (snimač). Smještaj kamera unutar štićenog prostora djeluje: preventivno – jer samim postojanjem značajno utječe na smanjenje provalnih pokušaja, te represivno – jer u slučaju počinjenja kaznenog djela postoji video zapis kao dokazni materijal.

Spajanjem video sustava sa zaštitarskim video-dojavnim centrom, postiže se najučinkovitija zaštita objekta. Ukoliko dođe do neželjenog događaja na štićenju lokaciji alarm se javlja u nadzornom centru i zaštitar vidi u živo video s lokacije. U tom slučaju operater procjenjuje radi li se o lažnom alarmu ili stvarnom pokušaju provale, otuđenja ili sl.

U slučaju stvarnog alarma, operater šalje interventnu ekipu zaštitara na lokaciju, te obavještava policiju. Ako je video nadzor opremljen zvučnikom, zaštitar ima mogućnost glasovno upozoriti počinitelja da je snimljen i da je ophodanja/policija na putu, čak i prije nego je počinjeno samo djelo.

Sustavi video nadzora i tehničke zaštite mogu biti jednostavni, kao što su: senzori pokreta unutar objekta i magnetni kontakti na prozorima/vratima, sa dojavom na mobilni uređaj, a mogu biti i vrlo kompleksni. Kompleksni sustavi podrazumijevaju integracije različitih sustava (protuprovala, vatrodojava, kontrola pristupa, video-nadzor i drugo) u jedinstveno sigurnosno rješenje.

Tehnička zaštita predstavlja zaštitu osoba i imovine koja se obavlja dominantnom uporabom tehničkih uređaja i sustava radi stvaranja tehničkih uvjeta za sprječavanje protupravnih radnji usmjerenih prema štićenju osobi ili imovini. [3]

Pod sredstva i naprave tehničke zaštite ubrajamo:

1. sredstva i naprave za tjelesno sprječavanje nedopuštenog ulaska osoba u štíćeni objekt:

- specijalne ograde; smatraju se prvim i najjednostavnijim stupnjem zaštite u svakom sustavu za zaštitu perimetara
- specijalne rampe i barikade; potrebna dozvola ulaza kako bi se pomaknula rampa ili barikada
- protuprovalna vrata;
- sve vrste brava sa serijskim brojem ili kodom;
- specijalne građevne konstrukcije; npr. rešetke na prozorima
- neprobojna stakla i slične konstrukcije; otežavaju pokušaj razbijanja stakla i provale u objekt
- oprema za pohranu, čuvanje i prijenos vrijednosti, predmeta i dokumenata (kase, trezori, sigurnosni spremnici i sl.);
- naprave za detekciju metalnih predmeta; postoje ručni detektori metala pomoću kojih se pregledava ručno, te prolazni detektori metala kroz koje prolazi osoba ili stvar
- rendgenski uređaji za kontrolu prtljage; pretraživanje skrivenih stvari u prtljazi
- druga mehanička i/ili elektro-mehanička sredstva i naprave propisana u postupku provedbe tehničke zaštite.

2. elektroničke sigurnosne sustave koji omogućuju učinkovitu zaštitu štíćenog objekta:

- protuprovalni i protuprepadni sustavi s javljačima raznih izvedbi (aktivnim i pasivnim); javljači koji detektiraju promjene ovisno o parametrima koje prate te tako dojavljuju alarm
- sustavi kontrole i registracije prolaza; ulaz dozvoljen samo određenim osobama
- sustavi kojima se obavlja stalni nadzor nad štíćenim objektom s jednog mjesta (video nadzorni sustavi); snimka služi kako bi se moglo odmah uočiti osobe koje se nalaze u nadziranom prostoru
- sustavi centralnog prijama i signalizacije alarma - Centralni dojavni sustav i Centralni tehnički nadzor; dojava alarma i prikupljanje informacija
- integralni sustavi zaštite s najmanje jednim nadzornim mjestom unutar štíćenog objekta.

3. sredstva i naprave za neposrednu zaštitu ljudi:

- protuprepadni alarm; tiha dojava alarma

4. protusabotažni elementi:

- specijalna ručna ogledala za pregled podvozja vozila [3]

### **3.1. Sustav protuprovale**

Protuprovalni sustavi predstavljaju jednu od osnovnih mjera zaštite ljudi i imovine, te su oni najčešće korišteni sustavi zaštite, a primjena im seže od najmanjih stambenih objekata do velikih industrijskih i vojnih postrojenja. Zadaća ovog sustava je usporavanje i detekcija neovlaštenog kretanja u štíćenom prostoru. Ovim sustavom postiže se odvráćanje, rano otkrivanje, uzbunjivanje i usporavanje počinitelja, kao i uzbunjivanje i intervencija zaštitarskih ekipa. Možda najbitnija funkcija ovog sustava je upravo odvráćanje počinitelja kaznenih djela, jer oni najčešće biraju nezaštićena ili slabo zaštićena mjesta kao objekte napada. Provale u objekte se najčešće događaju kada u objektu nema drugih osoba. Kod sustava protuprovale zaštićuju se vanjski rubovi (perimetri) objekta, odnosno vrata i prozori, pri čemu se provalnici detektiraju već pri samom pokušaju ulaska u štíćeni objekt.

Protuprovalni sustav može biti izveden žičano, odnosno postavljanjem kabela, ili bežično (pogodno kod već izgrađenih objekata ili tamo gdje dodatni radovi nisu mogući ili poželjni). Po svim svojim karakteristikama i sigurnosnim normama, bežični alarm najčešće je identičan žičnom alarmu. No ipak, bežični alarmi su jednostavniji za krajnjeg korisnika a i mogućnost dodatnih proširenja i aplikacija nasuprot žičanim alarmima je puno veća. [4]

### **3.2. Osnovni dijelovi sustava protuprovale**

Svaki se sustav protuprovale u osnovi sastoji od

- alarmne centrale,
- upravljača,
- napajanja,
- različitih detektora te

- uređaja za signalizaciju i komunikaciju. [5]

### 3.3. Alarmna centrala

Njena zadaća je obrada primljenih signala s detektora i aktiviranja uređaja za signalizaciju i komunikaciju, te se na nju spajaju razni zvučni ili svjetlosni signalizatori koji omogućuju lokalnu signalizaciju alarma, ovisno o željama i potrebama korisnika.

Na nju su povezani svi dijelovi protuprovalnog sustava. Ona obrađuje informacije pristigle od detektora, upravlja radom sustava te informacije može prosljeđivati dalje (telefon, email, dojavni centar). Centrala se obično montira na teže dostupnoj lokaciji (npr. podrum, tavan) kako bi se onemogućilo njeno onesposobljavanje od strane provalnika.

Da bi instalater mogao programirati centralu, a kasnije da bi korisnik mogao upravljati sustavom tj. uključivati i isključivati zaštitu, na centralu se spajaju upravljačka tipkovnica ili neki drugi tipovi upravljača. [6]



Slika 1: Alarmna centrala s kućištem i tipkovnicom

Izvor:

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/YMo9bKv3wJEHx1wOhArIh4obd8DMW0CFcOk0\\_0m5Mtfn5BfIGH3D4](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/YMo9bKv3wJEHx1wOhArIh4obd8DMW0CFcOk0_0m5Mtfn5BfIGH3D4)



### **3.4. Upravljači**

Najčešće se radi o tipkovnici, i pomoću nje korisnik komunicira, odnosno upravlja sustavom. Tipkovnice se najčešće postavljaju unutar prostora, najčešće blizu ulaznih vrata, kako bi korisnik prilikom izlaska ili ulaska iz kuće mogao uključiti, odnosno isključiti, zaštitu utipkavanjem šifre. Drugi načini upravljanja sustavom su daljinski upravljač s kojim je moguće uključiti/isključiti alarm i s udaljenosti (kao kod alarma u automobilima), čitači kartica, elektronski ključevi i slično. [7]

### **3.5. Detektori**

Jedan od najvažnijih dijelova sustava protuprovale, te o njima ovisi razina zaštite objekta i njen obuhvat.

Osnovna zaštita je zaštita svakog pojedinog ugroženog predmeta (npr. blagajna). Druga razina, koja se i najčešće koristi, je unutrašnja zaštita objekta, što znači da se provalnika detektira odmah nakon prodora u objekt. Treći stupanj zaštite predstavlja zaštitu vanjskog ruba (perimetra) samog objekta – vrata i prozora, pri čemu se provalnici detektiraju već pri pokušaju njihovog otvaranja. Za objekte koji zahtijevaju najviši stupanj zaštite važno je provalnike detektirati već pri samom pokušaju približavanja objektu i u tom se slučaju koriste detektori za vanjsku zaštitu. [8]

#### **3.5.1. Kontaktni detektori**

Kontakti detektori su to su mehanički prekidači, magnetski prekidači i sl. Oni reagiraju onda kada se promijeni položaj dijela kontaktnog dijela detektora, odnosno reakcija se

ostvaruje otvaranjem ili zatvaranjem električnog kontakta, te se u praksi najčešće primjenjuju upravo ovakvi detektori. Postavljaju se na vrata/prozore. Ugradbeni kontakt radi zajedno s magnetom, te detektira otvaranje i zatvaranje vrata ili prozora. [8]

### 3.5.2. Detektori pokreta

Detektor pokreta sigurnosnog sustava javlja alarmnom sustavu da se u štićenom objektu nalazi tijelo u pokretu. Koriste se u videonadzornim sustavima, gdje postavljeni detektor aktivira snimanje nadzorne kamere na kojoj je montiran taj detektor ili se kombinira sa automatskom rasvjetom. Osnovna svojstva ovih detektora su: domet, širina pokrivenosti kadra (kut pokrivanja), osjetljivost, način povezivanja s centralom, zaštita i namjena. [8]

Osnovna podjela detektora pokreta je:

- Ultrazvučni detektori pokreta
- Mikrovalni detektori pokreta
- Infracrveni detektori pokreta



Slika 2: Ultrazvučni detektor pokreta

Izvor: <https://www.svijet-svetiljki.hr/steinel-007850-senzor-pokreta-dual-us-com2-img-st007850-fd-2.webp> [35]

- ultrazvučni detektori – odnosno detektori kretanja unutar nekog prostora. Sadrže prijamnik i predajnik te se detekcija vrši pomoću promijene frekvencije odbijenog zvuka od objekta koji se kreće.
- mikrovalni detektori – također sadrže prijamnik i predajnik koji zrače električno polje u određenu zonu, te pokret osobe u toj zoni remeti polje i uzrokuje alarm. Koristiti se mogu i u zatvorenim, i u otvorenim prostorima.
- pasivni infracrveni detektori – imaju toplinski senzor te bilježe svaku promjenu u toplinskoj energiji okolnog prostora, te dalje šalje signal i generira alarm ukoliko je potrebno. [9]

### **3.5.3. Detektori loma stakla**

Detektor loma stakla prepoznaje karakteristične frekvencije koje uzrokuje lom stakla, i dalje signalizira alarm.

Podjela na osnovu europskog standarda (EN (CLS /TS) 50131 –

- Akustični detektori loma stakla - postavlja se na zid suprotno od prozora koji se nadzire i reagira na akustične promjene u okolini. Koristi se za zaštitu prostorija velikih površina.
- Aktivni detektori loma stakla - postavljaju se na samu površinu stakla te detektiraju promjene na toj površini primanjem, slanjem i obradom signala
- Pasivni detektori loma stakla - detektor se montira na prozor ili okvir prozora i detektira energiju koja nastaje lomom stakla. [9]



Slika 3: Bežični detektor loma stakla

Izvor: <https://alex.shop/wp-content/uploads/2020/04/Ajax-GlassProtect.png> [36]

### 3.6. Signalizacija

To su uređaji koji se spajaju na centralu kao što su unutrašnje i vanjske sirene i/ili bljeskalice. Vanjske sirene imaju samonapajanje (akumulator) i protusabotažnu zaštitu. Lokalno uzbunjivanje pomoću sirene koja se postavlja na teško dostupno mjesto na štíćenom objektu, najčešće na fasadi, uzbunit će prisutne u blizini objekta u koji se pokušava provaliti, a i samog provalnika. Za razliku od unutarnje sirene, vanjska sirena postavlja se tako da je uočljiva kako bi ukazala na postojanje alarmnog sustava čime se također odvraća provalnika. [10]



Slika 4: Led bljeskalica

### **3.7. Komunikacija**

Digitalni komunikator je najčešće dio same alarmne centrale. Komunikacija se najčešće odvija putem klasične telefonske linije ili Interneta.

### **3.8. Centralizacija sustava**

Jedna od bitnih funkcija sustava protuprovala i protuprepada je dojava signala alarma zaštitarskom dojavnom centru koji u slučaju potrebe organiziraju dolazak zaštitarske ekipe i obavještavaju policiju. Za to je potreban posebni prijemnik koji prima podatke o svim događajima s alarmnih sustava korisnika i softver koji operateru omogućava uvid u status štićenih prostora.

Tu se nalazi baza podataka, uz mogućnost korištenja podataka, zatim, prijem i obrada podataka, aktivacija/deaktivacija video nadzora, provjera podataka, automatsko slanje izvještaja te komunikacija sa drugim uređajima (prijem alarmnih informacija kao npr. video detekcija, aktivan ulaz, PIR senzor, ...) [7]

### **3.9. Protuprepadni sustavi**

Kada se želi spriječiti kazneno djelo razbojništva<sup>12</sup>, kad su u prostoru prisutni ljudi (npr. djelatnici i klijenti kladionice) koristi se protuprepadni sustav zaštite, te onda u slučaju potrebe, pomoću posebnih tipkala ili šina djelatnici alarmiraju zaštitarsku ekipu ili policiju na intervenciju, a da pri tome počinitelj nije toga svjestan. Aktiviranjem protuprepadnog sustava zaštitarima ili

---

<sup>12</sup> Razbojništvo u najširem smislu predstavlja zakonom i običajima protivno oduzimanje tuđe imovine korištenjem prinude, tj. nasiljem ili ozbiljnom prijetnjom nasilja protiv osoba od koje se imovina oduzima [11]

policiji se dojavljuje da je u tijeku razbojništvo i da trebaju intervenirati i obavijestiti policiju, a razbojništva traju sve kraće upravo iz tog razloga što razbojnici znaju za mogućnost tihe dojave i uzbuñivanja zaštitarskih ekipa ili policije.

Panik tipke najčešće su fiksirane na stol, ali mogu biti izvedeni i kao bežični element dodijeljen korisniku. Osim samih tipkala za dojavu prepada koriste se i šifre prisile, odnosno koriste se za isključenje alarma pod prisilom. U tom slučaju na dojavni centar također se prosljeđuje signal o prepadu dok na samom objektu nema nikakve indikacije o pokretanju dojave. [32]

### **3.10. Protusabotažno djelovanje**

Kod protusabotažnog djelovanja pokušava se spriječiti bilo kakav utjecaj, fizički (najčešće se pokušava onesposobiti: videonadzor - zakretanje kamere radi promjene kuta snimanja, defokusiranje ili zamagliti objektiv kamere, alarmne sirene, detektore i dr.) ili programski (na sigurnosnu opremu). Kod programskog napada, većina baznih jedinica imaju ugrađene algoritme za prepoznavanje napada i njihovu dojavu. [33]

### **3.11. Sustav video nadzora**

Klasični video nadzor sustav je koji se sastoji od jedne ili više nadzornih video-kamera koje su povezane sa centralnim uređajem u kojemu se vrši obradu signala dobivenih nadzornim kamerama, i to tako da se signal prosljeđuje na zaslone na kojim se može gledati slika dobivena radom kamere ili da uređaj vrši pohranu slike sa jedne ili više kamera. Postoje i IP sustavi kod kojih je svaka kamera svojevrsan WEB server te svoju sliku može slati direktno na internet.

1969. godine izumljen je prvi sustav za video nadzor. Taj sustav se sastojao od četiri rupe za cijevi i kamere koja se mogla premještati na bilo koju od rupa. Kamera je emitirala sliku na monitor. Banke i trgovci počeli su koristiti sustav video nadzora kao dodatnu mjeru zaštite od krađe. Taj trend nastavlja se i 1980.-tih. [11]

### **3.12. Elementi sustava video nadzora**

Dijelovi koji čine sustav video nadzora su: kamera, uređaj za snimanje te uređaj za pristup sustavu, te uređaj za upravljanje i nadzor sustava (omogućuje pregledavanje žive slike s kamera ili naknadni pregled snimljenog materijala). Postoje i dvije vrste signala u sustavima video nadzora a to su: primarni video signal (kojim putuju slikovni podaci) i upravljački signal. Upravljački signal se prvenstveno koristi kod pomičnih kamera, odnosno njime se kamera usmjerava u smjeru kojim želimo, s nekog upravljačkog mjesta. [12]

### **3.13. CCTV**

CCTV je kratica za izraz "closed circuit television" (televizija zatvorenog kruga) te predstavlja bilo koji sustav televizije zatvorenog kruga odnosno sustava videonadzora. On se koristio najviše u analognoj televiziji, te je po tome i dobio naziv. Radi se o najstarijem sustavu koji se održao do dan danas. Kod CCTV sustava primatelji slikovnih informacija su samo oni koji su fizički, odnosno kabelom, spojeni u sustav. Na taj način osigurana je povjerljivost informacija u takvom sustavu. [12]

### **3.14. Nadzorne kamere**

Nadzorne kamere često su povezane sa IP mrežom, te sa drugim uređajima koji se koriste za snimanje. Sustav za video nadzor zahtijeva praćenje preko monitora. Danas je analiza snimki olakšana zahvaljujući softverima koji automatski pohranjuju digitalne video snimke u bazu podataka. Također, neke nadzorne kamere snimaju samo onda kada se nešto pokreće oko njih, što zamjećuju putem senzora koji su ugrađeni u njih. Nadzorne kamere se u današnje vrijeme mogu naći po vrlo pristupačnim cijenama te su zbog toga u sve većoj primjeni, a često upotrjebljavane i za nadzor privatnih kuća.

Postoji mogućnost povezivanja nadzornih CCTV sustava i računalnih baza podataka identiteta ljudi, odnosno baza biometrijskih podataka ljudi, te tako otkrivanje i praćenje identiteta

osoba.

Vrste nadzornih kamera:

- bežične kamere
- unutarnje kamere
- vanjske video kamere
- kamere sa ugrađenim detektorom pokreta
- podesive kamere za video nadzor [12]

### **3.14.1. Bežične kamere**

Bežične kamere naspram klasičnih imaju neke prednosti - manje su upadljive, prenosive su i jednostavne za korištenje. Leće koje imaju su takve da omogućuju samo jednom kamerom pregled većeg prostora. Vanjske bežične kamere ne zahtijevaju dodatnu instalaciju softvera, te koriste web preglednike i mogu se vrlo lako kontrolirati. Bežične kamere imaju u sebi bateriju te se moraju puniti, na novijim modelima moguće je i punjenje putem solarnih panela. U današnje vrijeme većina kamera isporučuje se sa besplatnom i prilagođenom aplikacijom koju nude proizvođači kamera.

Bežične IP kamere su jednostavnije rješenje jer nema kablova, pogotovo na već izgrađenim objektima. Domet bežičnih kamera je sve dok kamera može "uhvatiti" wi-fi signal.. Dakle bitno je da na lokaciji jak i stabilan wi-fi signal i kamere će raditi bez problema. [12]





---

Slika 5: Bežična nadzorna kamera

Izvor:

<https://volino.hr/pub/media/catalog/product/cache/02d8891a24cfd733953ba2be1f01d668/o/r/ormtjt1806.jpg> [38]

### **3.14.2. Unutarnje kamere**

Unutarnje nadzorne kamere imaju puno šire vidno polje u usporedbi sa standardnim kamerama. Postoje kamere koje imaju 360 stupnjeva pokrivenosti i tako jednom kamerom u nekim slučajima može se pratiti cijeli prostor. Postavljaju se na stropove i zidove na što većoj visini kako se ne bi mogle dokučiti te tako sabotirati rad. [12]

### **3.14.3. Kamere sa ugrađenim detektorom pokreta**

Kod ovakve vrste kamera, detektor pokreta se uključuje prije nego započne snimanje. Često se koristi pasivni detektor pokreta (PIR), koji detektira isijavanje tjelesne topline, te se pri detekciji aktivira snimanje. [12]

#### **3.14.4. Podesive kamere za video nadzor**

Ovakva vrsta kamera pruža najviši stupanj kontrole i sigurnosti. Rade na daljinsko uključivanje, te imaju zoom opciju, što omogućuje najbolju i vrlo detaljnu preglednost određenog područja. Može se vrlo detaljno pregledati željeni objekt odnosno osobe koje se kreću. [12]

#### **3.14.5. Vanjske video kamere**

Vanjske kamere su otpornije na vremenske uvjete, te su prilagođene vanjskoj svjetlosti. Nude razne mogućnosti, od uključivanja daljinskog snimanja, kontrole nagiba kamere, infracrvenog svjetla za noćno snimanje, detekcije pokreta do bežičnog povezivanja. [12]

#### **3.14.6. Vrste vanjskih kamera**

Kupolaste kamere su najčešće korištena vrsta kamera za video nadzor. Prednost ovih kamera je što zahvaljujući kupolastom obliku dosta je teško otkriti poziciju objektiva kamere.

Vrste ovakvih kamera koje se mogu naći na tržištu jesu:

- oklopne kupolaste kamere
- varifokalne kupolaste kamere
- infracrvene kupolaste kamere (noćno snimanje) [12]

Ponekad se postavljaju lažne kamere za video nadzor, kako bi se zavaralo provalnike. Takve kamere nemaju mogućnost snimanja, ali izgledaju kao prave i jeftine su, a svrha im je odustajanje počinjenja kaznenog djela u samom početku.



Slika 6: Lažna kamera

Izvor: <https://img.bazaar.hr/5MSSmWA/rs:fit:300:300:1:1:ce/t:0/fn:lazna-kamera-4310-technaxx-s-treperavim-led-lampicama/czM6Ly9kYXRhc3Rv/cmUuYmF6emFyLmhy/LzRxV1dMTjF6bzd6/ckdwdmhpWmlCOUpr/Sw> [39]

### 3.15. Kontrola pristupa

Niti jedna tvrtka, ustanova ili organizacija koja drži do svoje sigurnosti i povjerljivosti ne može se zamisliti bez nekog sustava kontrole pristupa. Često je u poslovnim prostorima potrebno ograničiti ili onemogućiti pristup neovlaštenim osobama, ili pratiti kretanje djelatnika u određenom prostoru.

Kod sustava kontrole pristupa omogućava se slobodan ulaz, odnosno prolaz, ovlaštenim osobama iz vanjskog dijela štíćenog objekta u unutarnji dio, dok je nedozvoljen ulaz neovlaštenim osobama. Ovakav sustav često je integriran u programe za evidenciju radnog vremena i obračuna plaća.

Kontrola pristupa i prolaza može se koristiti za zaštitu kompletnih stambenih ili poslovnih objekata, ili za zaštitu raznih izdvojenih prostora i posebno štíćenih cjelina poput server sobe, upravljačko-nadzorne sobe, parkirališta, dizala, skladišta i trezora i sl.

Razlikujemo dvije vrste sustava kontrole pristupa, a to su samostojeći uređaji i komunikacijsko vezani uređaji kontrole pristupa i/ili radnog vremena.

Samostojeći uređaji kontrole pristupa obuhvaćaju čitač, procesor i kontroler. Njihova namjena je isključivo kontrola pristupa, a nedostatak je to što se ne mogu povezati sa drugim napravama i uređajima.

Komunikacijski vezani uređaji kontrole pristupa i/ili radnog vremena imaju istu namjenu kao i samostojeći uređaji kontrole pristupa, te oni komuniciraju i obrađuju podatke kako bi izvršavali procese kontrole pristupa i radnog vremena. [28]

### **3.16. Kartice**

Elektronički ključevi u obliku kartica.

Dijelimo ih na: RFID beskontaktno kartice, magnetne čip-kartice, kartice sa bar kodom, beskontaktno pasivne i beskontaktno aktivne.

Beskontaktno pasivne kartice su vrlo često upotrijebljavane kartice. Ovakva vrsta kartica ima ograničen domet i mora se držati blizu čitača. Koriste se za kontrolu pristupa u poslovnim zgradama. Verzija s više memorije, beskontaktno pametne kartice, koriste se za: knjižnične kartice, beskontaktno plaćanje i slično.

Aktivne kartice se ponekad nazivaju i kartice blizine, a napajaju se unutarnjom litijevom baterijom. Mogu imati veći domet, do 2 metra. Druge beskontaktno tehnologije poput pametnih kartica UHF (ultra visoke frekvencije) mogu doseći i do 150 metara dometa i često se koriste za npr. sigurnosna vrata koja se otvaraju kada vozilo s pristupnom karticom prilazi ili automatizirano naplaćivanje cestarine. [29]

#### **3.16.1. Prednosti beskontaktnih kartica**

- Pouzdane su i dugo traju: površinski kontakti su podložni oštećenjima i onečišćenjima što gotovo često uvjetuje kvar sustava, a kod ovakvih kartica nema velikog kontakta
- Orijehtacija: beskontaktno kartica se može okrenuti u bilo koju stranu u odnosu na čitač, za razliku od kontaktno koja se mora gurnuti u za to predviđen utor, i imati pritom određenu

orijentaciju.

- Minimalno održavanje

- Robusnost: čitači i beskontaktno kartice mogu podnijeti razne uvjete okoline kao i vremenske uvjete, te doticaje s raznim tvarima; ulje, prašina i sl. [28]

### **3.16.2. Mane beskontaktnih kartica**

Beskontaktno kartice znaju biti relativno spore i skupe za izradu i mogu prestati s radom prilikom savijanja jer, za razliku od kontaktnih kartica, nisu napravljene od samo jednog čipa već od većeg broja komponenti.

## **3.17. Čitači kartica**

Čitači kartica su uređaji koji služe za očitavanje podataka sa kartica. Čitači se ugrađuju najčešće na vanjsku i unutarnju stranu objekta. Čitači mogu biti kontaktni i beskontaktni, sa kraćim ili većim dometom (do 10 cm ili čak do 1 m sa ili bez ugrađene tipkovnice za dodatnu provjeru i autorizaciju). Najveći dio čitača kartica ne donosi odluku o tome hoće li se vlasniku kartice omogućiti pristup ili ne, već samo prikuplja informacije s kartice i prosljeđuje ih kontrolnom uređaju, koji onda za tu karticu šalje pozitivan ili negativan signal.

Poluinteligentni čitači: imaju sve ulaze i izlaze potrebne za kontrolu hardvera vrata (brava, kontakt vrata, gumb za izlaz), ali ovakvi čitali ne donose odluke o pristupu. Kad korisnik prisloni karticu ili unese PIN, čitač šalje informacije glavnom kontroloru i čeka njegov odgovor. Ako se veza s glavnim kontrolerom prekine, takvi čitači prestaju raditi ili funkcioniraju u pogoršanom načinu rada.

Inteligentni čitači: imaju sve ulaze i izlaze potrebne za kontrolu hardvera vrata; oni također imaju memoriju i procesorsku snagu potrebnu za samostalno donošenje odluka o pristupu. Poput poluinteligentnih čitača, oni su povezani na upravljačku ploču. Upravljačka ploča šalje ažuriranja konfiguracije i dohvaća događaje iz čitača. Postoje i "IP čitači". Sustavi s IP čitačima obično nemaju tradicionalne upravljačke ploče, a čitači komuniciraju izravno s računalom koje djeluje kao domaćin. [13]



Slika 7: Čitač magnetne kartice - kontaktni

Izvor: [https://alpha-m.hr/upload/catalog/product/31710/0251319-big\\_5982e9c2750cc.jpg](https://alpha-m.hr/upload/catalog/product/31710/0251319-big_5982e9c2750cc.jpg) [40]

### **3.18. Kontrolni uređaj**

Centralne jedinice sustava kontrole pristupa, na njih se spajaju čitači kartica koji šalju podatke i informacije. Prema podacima koje prima od ulaznih uređaja (čitača, senzora, računala i dr.) aktivira potrebne izlazne uređaje i izvršne funkcije. Oni potvrđuju autorizaciju, odnosno odbijaju, ovisno o tome odgovaraju li podaci s kartica onima u bazi podataka. [14]

#### **3.18.1. Detektor za dozvolu izlaza**

To je uređaj koji omogućuje slobodno otvaranje vrata sa unutarnje strane objekta

#### **3.18.2. Električne brave**

Električne brave (elektromotorne) se ugrađuju u pomični dio vrata. Prednosti ovakve brave naspram klasične su da ima elektroničku kontrolu (povezanost sa sustavom i evidencijom

otvaranja/zatvaranja), i šalje signale o zatvorenosti i zaključanosti.

### **3.18.3. Okretne barijere**

Okretne barijere su fizičke naprave koje služe za usporavanje velikog broja osoba u objektima javne prijevozne namjene (aerodromi, kolodvori i sl.), te oni imaju ugrađene i programe za evidentiranje broja osoba koje prolaze.



Slika 8: Okretna barijera

Izvor: <https://1klik.com.hr/wp-content/uploads/2015/10/profilna-500x500.jpg> [41]

## **3.19. Biometrija**

U Kini se biometrijske metode koriste još od 14. stoljeća, i to tako da su kineski trgovci radili otiske dječjih dlanova i stopala na papiru, uz pomoć tinte da bi mogli razlikovati malu djecu.

U zemljama zapadne kulture biometrija nije bila u primjeni sve do kasnog 19-tog stoljeća, kada je antropolog Alphonse Bertillon razvio antropometrijski sustav. To je bio prvi precizni,

znanstveni sustav koji se počeo široko primjenjivati u identifikaciji kriminalaca. Antropometrijski sustav je zaslužan što je biometrija postala grana znanosti. Sustav se bazirao na preciznom mjerenju širina i dužina glave i tijela, i zabilježavanju osobnih oznaka kao što su tetovaže ili ožiljci. Ovaj sustav je bio odlično prihvaćen na sve dok nisu počeli obraćati pažnju na njegove mane, a to su bili problemi sa postupcima mjerenja i promjenjivim mjerama. Nakon toga, policije zapadnog svijeta okrenule su se postupcima koji koriste otiske prstiju. [15]

Biometrija radi na principu korištenja fizičkih karakteristika pojedinih i jedinstvenih dijelova tijela čovjeka. Važne značajke ove metode su da treba biti jedinstvena, odnosno različita za svakog pojedinca, zatim univerzalna (svatko je posjeduje), trajna (nepromjenjiva), prikupljiva (da se može jednostavno prikupiti putem senzora). Najčešće biometrijske metode su otisci prstiju, šarenica oka, mrežnica oka, oblik lica, termogram lica i govor.

Otisci su različiti za svaki prst, i imaju različite udubine i ispupčenja, te se ovom metodom najviše koriste policijske službe. Otisak dlana je također jedna od metoda koja se teško može krivotvoriti a vene unutar dlana su vidljive infracrvenim svjetlom, te su one različite kod svake osobe.

Kod metode prepoznavanja lica, poseban program pomoću algoritma traži karakteristične točke na licu, odnosno udaljenosti i kutove pa ih uspoređuje sa podacima koji se nalaze u bazi. Ova metoda se koristi u objektima visokog stupnja sigurnosti.

Svaki korisnik ima svoju jedinstvenu karticu ili identifikacijski element, što omogućava individualnu kontrolu i praćenje aktivnosti. U slučaju kada zaposlenik trajno napušta tvrtku nije potrebno provoditi sigurnosne mjere kao što su promjene brava i sl., već se samo poništi njegova identifikacijska kartica. [16]

Neke od mana biometrijskih metoda:

- Pristupanje bazama za spremanje biometrijskih karakteristika kako bi se ukrali biometrijski uzorci
- Kreiranje kopije biometrijske karakteristike kako bi se koristila kao biometrijski uzorak
- Zamjena uzorka korisnika lažnim uzorkom
- Praćenje korisnika na način da se prate njegove ili njezine identifikacijske ili autentikacijske aktivnosti i slično. [17]





Slika 9: Biometrijska metoda – otisak prsta

Izvor: <https://1klik.com.hr/wp-content/uploads/2020/02/Evidencija-radnog-vremena-2020.jpg> [42]

## 4. Vatrodojavni sustavi

### 4.1. Zakonska regulativa

Zakonom o zaštiti od požara<sup>13</sup> uređen je sustav zaštite od požara. U njemu su navedene mjere i načini kako bi se otklonile opasnosti od nastanka požara, kako bi se požar što prije otklonio i spriječile njegove posljedice, spriječilo njegovo širenje i pospješilo gašenje, te sigurno spasili ljudi i životinje ukoliko se zateknu u objektu tijekom požara. [18]

Vatrodojava, odnosno sustav za dojavu požara, nije dio sustava tehničke zaštite, ali dio je sustava protupožarne zaštite, te predstavlja sustav elektroničkih naprava, odnosno elemenata koji samostalno "skeniraju" situaciju na dijelu objekta kojeg štite, te javljaju situaciju po potrebi, odnosno u slučaju požara, dima, ili porasta temperature ovisno o čimbeniku kojeg prate. Postoje sustavi koji automatski izvršavaju određene zadatke u slučaju pojave požara, npr. otvaranje ili zatvaranje vrata, gašenje požara i dr.

Kakav sustav vatrodojave će biti potreban, ovisi o samom štíćenom objektu odnosno o zahtjevu korisnika.

Dijelovi osnovnog sustava za gašenje požara su:

- vatrodojavna centrala (glavni dio, odnosno inteligentna komponenta sustava vatrodojave u kojoj se prati stanje ulaznih elemenata i detektora, te se iz nje dojavljuje dalje izvršnim elementima ukoliko je potrebno)
- javljači požara (optički, termički, laserski, ručni, i sl.)
- signalizacija (zvučna, svjetlosna)
- izvršni elementi (elementi za upravljanje sustavima za gašenje ili usporavanje širenja požara) [19]

---

<sup>13</sup> Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)



Slika 10: Primjer vatrodjavnog sustava

Izvor: [https://kamir.hr/images/uploaded/primjer\\_vatrodjavnog\\_sustava.png](https://kamir.hr/images/uploaded/primjer_vatrodjavnog_sustava.png) [43]

Tipovi vatrodjavnih sustava:

- klasični vatrodjavni sustavi
- adresabilni vatrodjavni sustavi
- adresabilni vatrodjavni sustavi s više stanja i
- suvremeni analogno-adresabilni vatrodjavni sustavi. [20]

## 4.2. Klasični vatrodjavni sustavi

Detektori porasta temperature ili dima koje korisnik sam može ugraditi - takvi detektori najčešće imaju bateriju i imaju zvučnu i svjetlosnu signalizaciju, a koriste se za zaštitu stana ili kuće manjih kvadratura Klasični sustavi za dojavu požara su ekonomični i pouzdani za manje aplikacije. [20]

### **4.3. Adresabilni vatrodojavni sustavi**

Kod ovakve vrste sustava, svaki javljač ima svoju jedinstvenu adresu u sustavu, te se pomoću toga točno može utvrditi koji je od javljača poslao signal alarma i točno definirati lokacija izvora požara, što je prednost naspram klasičnih vatrodojavnih sustava. [20]

### **4.4. Adresabilni vatrodojavni sustavi s više stanja**

Javljač u ovakvom sustavu kontinuirano prati promjenu požarne veličine, te na osnovu izmjerene vrijednosti prosljeđuje centralnom uređaju podatke o greški sustava, normalnom stanju, predalarmu ili alarmu. Predalarm je znak da se vrijednost požarne veličine približava alarmu. Ovi sustavi su veoma stabilni i pouzdani, te imaju manji postotak lažnih alarma od klasičnih i adresabilnih sustava. [20]

### **4.5. Analogno-adresabilni vatrodojavni sustavi**

Ovakva vrsta sustava, uz zvučnu i svjetlosnu signalizaciju, javlja točnu lokaciju detekcije požara odgovornoj osobi (vatrogasci ili korisnik) putem telefonske, IP ili GSM veze. Koriste se za profesionalnu zaštitu ljudi i imovine u građevinama specijalne namjene i velikim građevinskim kompleksima. Pomoću detekcije lokacije dima ili požara u velikom kompleksu, sustav može osigurati preciznu dojavu vatrogasnoj postrojbi ili pokrenuti sustav gašenja. Veća sigurnost sustava - adresa daje podatak o točnoj lokaciji detektora u alarmu, podešavanje osjetljivosti nudi prilagodbu detektora prostoru u kojem se nalazi, kompenzacija onečišćenja omogućava signalizaciju kada je potrebno očistiti detektor, a ujedno smanjuje broj lažnih alarma. [20]

Zadatak suvremenih vatrodojavnih sustava je:

- detekcija požara, provjeravanje signala požara, iniciranje reakcija na signal požara, ovisno o trenutku i mjestu njegova pojavljivanja i načinu signaliziranja požara
- lokalna alarmna i daljinska alarmna signalizacija požara
- lokalne preventivne reakcije kao što su gašenje ventilacije, zatvaranje protupožarnih

vrata i sl.

- gašenje električnih instalacija
- automatsko gašenje požara i drugo [20]

## 4.6. Detektori požara

Dio su sustava vatrodojave, i ovisno o faktoru kojeg prate, šalju informacije o promjenama.

Detektori su važan dio sustava za dojavu požara jer o brzini detekcije ovisi brzina reakcije na pojavu požara te konačni rezultat. Odluka o tome koju vrstu detektora upotrijebiti ovisi o objektu, tj. prostoru koji se štiti, potrebnoj brzini detekcije požara, njegovoj požarnoj ugroženosti i materijalima unutar prostora koji mogu izazvati požar, te o mogućim izvorima lažnih alarma.

Pravilno instaliranje vatrodojavnih sustava vrlo je važan faktor za efikasan i pravilan rad sustava. Pri procesu instaliranja treba paziti na korištenje pravilne opreme, adekvatno napajanje detektora, nadziranim krugovima, signalizaciji kvarova i potrebnim zvučnim alarmima. Također, detektori trebaju biti zaštićeni od bilo kakvog mehaničkog oštećenja. Moraju biti učvršćeni na podlogu. Što se prije precizno utvrdi izvor alarma, to će se brže poduzeti potrebne akcije. Bez obzira što ne postoje pravila za podjelu u zone, preporuča se da se svaki sustav koji se sastoji od većeg broja detektora podijeli u zone, i to prema slijedećem:

- Postavljanje najmanje jedne zone na svakom zaštićenom katu ako je ukupna površina objekta veća od 300 m<sup>2</sup>. Ukoliko je manja od 300 m<sup>2</sup> cijela zgrada može biti jedna zona.
- Podjela u zone dijelove u velikim zgradama
- Minimiziranje broja detektora u svakoj zoni. Manji broj detektora po zoni znači i brže lociranje požara i jednostavnije pronalaženje kvara.
- Ne instalirati kanalne detektore<sup>14</sup> u istoj zoni sa detektorima za otvoreno područje zbog

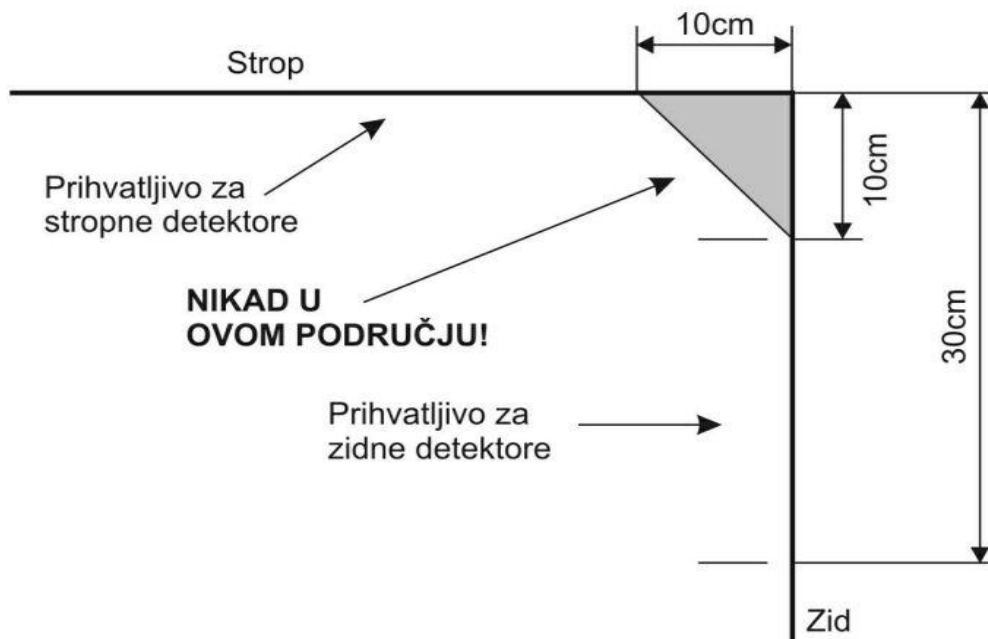
---

<sup>14</sup> Kanalni detektori – detektor se u pravilno projektiranim sustavima može postaviti u kanal odvoda zraka ili u odgovarajuće kućište za kanalni detektor dizajnirano za tu svrhu. Oni su dobra zaštita u zgradama jer dojavljuju prijenos dima iz jednog dijela zgrade u drugi. [3]

lakšeg postavljanja i pronalaženja kvarova. [20]

Detektori se ne postavljaju:

- U područjima sa velikom prljavštinom i prašinom
- Kod vanjskih vrata, otvora na spremištu ili drugih otvorene struktura
- U nisko ili visoko vlažnim prostorima ili blizu kupaonice s tušem
- U jako hladnoj ili jako toploj okolini
- U ili blizu područja gdje su čestice gorenja normalno prisutne
- U smjeru strujanja zraka iz ili kroz kuhinju
- U ili blizu proizvodnih područja, prostorijama sa baterijama
- Gdje je prisutna značajna količina para, plinova ili dima.
- Područja koja vrve od insekata
- Blizu fluorescentnih lampi



Slika 11: Postavljanje detektora

Izvor: [https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave\\_13](https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave_13) [44]

Bez obzira na korištenu tehnologiju, vatrodojavni detektori su najbitniji dio za otkrivanje požara. Grubom podjelom vatrodojavne detektore dijelimo na detektore dima, detektore topline i detektore plamena.

#### **4.6.1. Detektori dima**

- ionizacijski
- optički
- s projiciranom zrakom

#### **4.6.2. Detektori topline**

- detektori fiksne temperature
- detektori porasta temperature
- linijski temperaturni detektori
- bimetalni obnovljivi

#### **4.6.3. Detektori plamena**

- ultraljubičasti
- infracrveni

#### **4.6.4. Detektori dima**

Karakteristike ionizacijskog detektora dima:

- vrlo pouzdan
- velika osjetljivost

- detekcija brzih požara s plamenom
- nisu za područja s velikom vlagom, nečistoćama i prašinom
- nisu pogodni za kuhinje, grijanje čvrstim gorivom
- štetni za ljude, te se zbog toga izbjegava primjena u prostorima gdje borave ljudi
- ovlaštene osobe vrše skidanje i odvoz

Karakteristike optičkog detektora dima:

- najviše korišten tip detektora
- detektiraju pojavu dima i drugih produkata gorenja u relativno ranoj fazi razvoja požara
- imaju komore unutar kojih se mjeri količina dima i ako ona pređe postavljenu granicu detektor generira alarm
- smetnje pri radu – nečistoća, prašina, insekti, vodena para, direktna svjetlost
- nisu pogodni za požare s crnim dimom i velike brzine strujanja zraka [20]



Slika 12: Optički detektor dima

Izvor: <https://www.njuskalo.hr/image-w920x690/sve-ostalo/opticki-detektor-dima-inim-ed100-slika-116074617.jpg>

[45]

#### 4.6.5. Optičke barijere

- za muzeje, crkve, skladišta i tvornice
- u velikim prostorima se zbog konfiguracije prostora (npr. skladišta)



- veliki domet, jedna barijera zamjenjuje više točkastih detektora
- nisu prikladni za ekstremne uvjete temperature, vlage i prljavštine

#### 4.6.6. Detektori topline

Detektori topline sa fiksnom temperaturom:

- najčešće korištena vrsta detektora, detektira požar na određenoj temperaturnoj točki (najčešće 55-60°C)
- pogodni za detekciju požara bez dima i u kojem se očekuje brz porast temperature
- koriste se za prostore koji nisu pogodni za optičke detektore – kuhinje, prašina, vlaga
- nisu pogodni za prostorije s visokim stropom (>7.5m), prostori gdje se očekuje spori, tinjajući požar te za prostore visokog rizika gdje je potrebna brza detekcija

Detektori topline sa ocjenom porasta temperature:

- često se koristi u kombinaciji sa fiksnim detektorom
- detektira brzi rast temperature u nekoj prostoriji uzrokovan požarom (oko 90C/min)
- reagiraju brže od fiksnih detektora tijekom požara koji se brzo razvijaju
- nisu pogodni za prostore s brzim promjenama temperature u normalnom radu (iznad grijaćih elementa, peći)

Osim navedenih, postoje i:

- linijski detektori temperature - za tunele i kabelaške kanale

Točkasta detekcija s temperaturnim sondama:

- detekcija određene fiksne temperature [20]

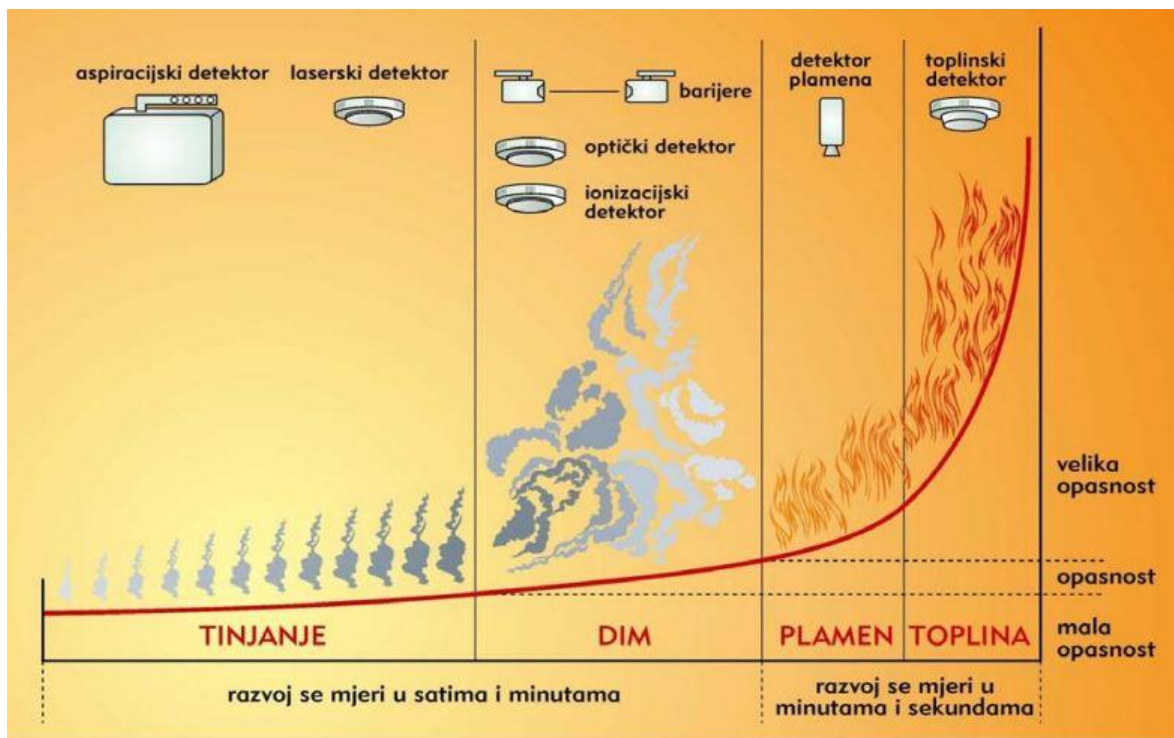
#### 4.6.7. Detektori plamena

Infracrveni detektori plamena:

- za požare ugljikovodika i teže uvijete rada
- reagiraju na energiju infracrvenog zračenja plamena i treperenje plamena u frekventnom opsegu 5 do 30Hz

Ultraljubičasti detektori plamena:

- za brze požare zapaljivih tekućina i plinova
- reagiraju na ultraljubičastu komponentu zračenja plamena, valne duljine 0.17 do 0.3 mm [20]



Slika 13: Detektori požara po fazama razvoja požara

Izvor: <https://encrypted->

[tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNjpK5RjxG88syYT86BgGvxzFTA6Ye3DV70\\_i0NBpXFaEjrd8XY9gGvryZyyi7SuHxHng&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNjpK5RjxG88syYT86BgGvxzFTA6Ye3DV70_i0NBpXFaEjrd8XY9gGvryZyyi7SuHxHng&usqp=CAU) [46]

## 4.7. Ručni javljači požara

Ručni javljači omogućuju ručno aktiviranje alarma, u potrebi kada čovjek prepozna požarno stanje. Alarm s ručnog javljača uvijek se tretira kao pouzdan alarm i odmah aktivira mjere za sprječavanje širenja požara (uključivanje gašenja, zatvaranje požarnih vrata i sl.). Kod ručnih javljača najviše se lažnih alarma aktivira zbog obijesti i vandalizma, te je to najveći problem ove vrste javljača.



Slika 14: Ručni javljač požara

Izvor: [https://vatropromet.hr/upload/catalog/product/40/thumb/javljac-pozara-zidni-pit-92-t-sa-tipkalom\\_5df763780e946\\_630x630r.jpg](https://vatropromet.hr/upload/catalog/product/40/thumb/javljac-pozara-zidni-pit-92-t-sa-tipkalom_5df763780e946_630x630r.jpg) [47]

## 4.8. Lažni alarmi kod vatrodojavnih sustava

Gotovo u svakom sustavu detekcije postoje mogućnosti za pojavu lažnih alarma. Kako se povećava veličina i ukupan broj detektora, tako je i broj mogućih lažnih alarma veći.

U malim i srednjim sustavima sa relativno malim rizikom pojave požara, kao što su zgrade sa uredima, više od jednog ili dva lažna alarma na godinu je više od prosjeka. U okolinama sa većim mogućnostima za pojave požara kao što su laboratoriji ili radionice gdje su dim, pare i procesi gorenja normalno prisutni, očekivati se i da će se javiti veći broj alarma. U jako zapaljivim okolinama jedan lažni alarm u mjesecu smatra se podnošljivim. [20]

#### **4.8.1. Razlozi za lažan alarm**

Uzroci lažnih alarma mogu biti različiti, na primjer:

- Postavljanje detektora na krive lokacije, u okolinu gdje detektori ne mogu pravilno funkcionirati zbog povišene temperature; povećane prljavštine, prašine ili vlažnosti; velike brzina protoka zraka; ili zbog normalno prisutnih čestica gorenja, para, plinova ili dima u zraku oko detektora.
- Nepravilna instalacija, odnosno ukoliko ožičenje detektora nije zaštićeno od djelovanja fluorescentnih lampi, uključujući struje i smetnje u zajedničkom strujnom krugu; radio-frekvencijski prijenosi i drugi tipovi elektromagnetskih efekata.
- Neadekvatno održavanje - akumulacija prašina i prljavštine na detektoru
- Sezonski efekti, npr. pojava alarma nakon paljenja grijanja zgrade nakon ljeta i nakupljena prašina izgara prilikom aktiviranja.
- Slučajnosti prilikom održavanju zgrade – nenamjerno aktiviranje sklopke magnetskog testa detektora (primjerice dodirivanjem sa magnetskim odvijačem)
- Inducirane struje uslijed grmljavine.
- Postojanje insekata tako malih da mogu ući u osjetilnu komoru detektora.
- Vandalizam ili slične radnje [20]

## 5. Sustav plinodjave

Sustav plinodjave sastoji se od: detektora (ovisno o vrsti plina), dojavne centrale, te izvršnih elemenata kao što su: komponente za signalizaciju i alarmiranje, zatim automatske akcije kao što su upravljanja lokalnim sustavom ventilacije i klimatizacije i sl. [30]

Najčešće su senzori orijentirani na otkrivanje samo jedne vrste plina, najviše ih je za otkrivanje ugljičnog monoksida i zemnog plina.

Senzori za detekciju šireg spektra plinova nemaju tako dobro podešenu osjetljivost za sve plinove jer je potrebno izvesti najbolju moguću kalibraciju za detekciju šireg spektra plinova.

Broj ovih javljača se određuje na temelju oblika prostorije, veličini i obliku krovne konstrukcije, uvjetima okoline prostora, i slično.

Postoje prijenosni i fiksni detektori. Prijenosni detektori se koriste za nadzor atmosfere oko radnog osoblja. Oni šalju upozorenja pomoću zvučne i svjetlosne signalizacije ukoliko se detektira visoka razina opasnih isparavanja. Fiksni detektori plina koriste se za detekcije jedne ili više vrsta plina. Ugrađuju se u blizini radnih područja, kontrolnih soba ili za zaštitu u kućama.

Vrste:

- elektrokemijski detektori plina - funkcioniraju tako da dopuštaju plinovima da kroz poroznu membranu prolaze do elektrode. Ovisno o tome koliko plina oksidira na elektrodi, ukazat će na koncentraciju plina.
- fotoionizacijski detektori plina - koriste UV lampu za ionizaciju kemikalija u uzorkovanom plinu.
- infracrveni detektori plina - koriste zračenje koje prolazi kroz poznati volumen plina; energija snopa senzora apsorbira se na određenim valnim duljinama, ovisno o svojstvima određenog plina.
- poluvodički detektori plina - poznati i kao metal-oksid-poluvodič senzori detektiraju plinove kemijskom reakcijom koja se odvija kad plin dođe u izravan kontakt sa sensorom.
- ultrazvučni detektori plina – oni otkrivaju prisstvo plina kada se plin pod pritiskom širi u području s niskim tlakom kroz mali otvor (curenjem).

- holografski detektori plina - upotrijebjavaju refleksiju svjetlosti za otkrivanje promjena [23] [24]



Slika 15: CO2 detektor

Izvor: [https://ae01.alicdn.com/kf/Hec177552238b4892a6faada2143294e4p/2021-NEW-Gas-Detector-CO2-Meter-Multifunctional-Household-Air-Quality-Monitor-Temperature-Humidity-Tester-LCD-Display.jpg\\_640x640.jpg](https://ae01.alicdn.com/kf/Hec177552238b4892a6faada2143294e4p/2021-NEW-Gas-Detector-CO2-Meter-Multifunctional-Household-Air-Quality-Monitor-Temperature-Humidity-Tester-LCD-Display.jpg_640x640.jpg) [48]

## 6. Tjelesna zaštita

Tjelesna zaštita predstavlja zaštitu osoba i imovine koja se obavlja osobnom nazočnošću osobe koja obavlja poslove zaštite i njegovom zaštitnom aktivnošću, bez dominantne uporabe tehničkih sredstava i naprava. Zaštitari osoba i imovine vode računa o sigurnosti ljudi, njihovoj imovini i objektima. Oni tjelesnom i/ili tehničkom zaštitom sprječavaju ili zaustavljaju provalu, krađu i oštećivanje imovine, kao i napad na štićenu osobu.

Zaštitari također i osiguravaju prijenos imovine, kao što su npr. novac, vrijednosni papiri, povjerljiva pošta i opasni tereti. Oni štite osobe od tjelesnih ozljeda, ranjavanja, otmice ili jednostavno štite njezino pravo na privatnost. Na javnim skupovima, koncertima, sportskim događajima te u raznim klubovima održavaju red udaljujući osobe koje ugrožavaju sigurnost ostalih prisutnih. Kontroliraju i unos opasnih predmeta kojima se može netko ozlijediti. Zaštitari često čuvaju razne objekte, kao što su stambene i poslovne zgrade, proizvodni i poslovni prostori, gradilišta i parkirališta. Na tim mjestima utvrđuju identitet osoba koje ulaze i izlaze iz štićenog prostora. Ukoliko procijene da je potrebno, zabranjuju pristup nepoželjnim osobama, a u nekim slučajevima zadržavaju osobu i predaju je policiji. Pri eventualnom napadu, u krajnjoj nuždi, zaštitari se smiju fizički braniti i vatrenim oružjem.

Tehničkom zaštitom, kao što su npr. senzorni i alarmni sustavi i videonadzor, zaštitari povećavaju sigurnost objekata, osoba i imovine. Zaštitni sustavi mogu biti povezani s dispečerskim centrima, koji primaju izravnu informaciju o eventualnoj provali i šalju mobilne ekipe zaštitara na mjesto događaja. [3]

### 6.1. Ovlasti osoba koje obavljaju poslove tjelesne zaštite

Ovlasti osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova tjelesne zaštite su, prema Zakonu u privatnoj zaštiti:

1. provjera identiteta osoba
2. davanje upozorenja i naredbi
3. privremeno ograničenje slobode kretanja

4. pregled osoba, predmeta i prometnih sredstava

5. osiguranje mjesta događaja

6. uporaba sredstava prisile<sup>15</sup>.

Čuvari ne smiju primjenjivati ovlasti iz točke 6. [3]

---

<sup>15</sup> Sredstva prisile su: tjelesna snaga, raspršivači dozvoljenih neškodljivih tvari, sredstva za vezivanje (lalice ili druga prikladna sredstva), zaštitarski pas i vatreno oružje. [3]



## 7. Sustavi zaštite tvrtke Kontal d.o.o.

Tvrtka na čijem primjeru pokazujem instalirane sustave prethodno navedene u završnom radu, Kontal d.o.o iz Karlovca, proizvođačka je firma koja se bavi proizvodnjom alata, i proizvoda i dijelova od prerađenog čeličnog lima, te zapošljava oko 50 ljudi. U nastavku rada biti će opisan njihov sustav tehničke, tjelesne zaštite, sustavi vatrodojave i plinodojave ukoliko postoje.

Za dojavu požara u prostorima proizvodne hale tvrtke Kontal d.o.o. iz Karlovca, izvedena je automatska i ručna dojava požara. Vatrodojavni sustav važan je kako bi se spriječila moguća pojava požara, odnosno njegovo moguće daljnje širenje. U tvrtci postoje određena radna mjesta na kojima je povećana mogućnost pojave požara ili eksplozija, kao što je npr.

- radno mjesto zavarivača TIG postupkom prilikom čega se zavaruje plamenikom što može uzrokovati plamen, odnosno pojavu požara.
- postrojenje za plastifikaciju gdje stoje upozorenja o mogućoj pojavi eksplozija i požara, zbog korištenja zapaljivih tvari prilikom postupaka plastifikacije, i slično

Do sad nije bilo slučajeva požara u proizvodnim halama.

Sustav za dojavu požara proizvođača LST (Labor Strauss) koji je postavljen u tvrtci sastoji se od:

- vatrodojavne centrale: tip BC 216-1S (slika 16.)
- automatskih optičkih javljača požara: tip ND 2251 - 44 kom. – najviše je upravo ovakvih javljači, detektiraju pojavu dima
- automatskih termičkih javljača požara (slika 19.): tip ED 5251 - 5 kom. – ovakva vrsta postavljena je zbog mogućih brzih promjena temperature, kod mjesta gdje je povećana mogućnost pojave eksplozija i požara (čajna kuhinja, zavarivanje...). Detaljniji popis lokacija na kojima su postavljeni javljači nalazi se na slikama 21. i 22.
- ručni javljači požara: tip HFM 3/22/02 - 9 kom.

- akumulatorske baterije: 2x12 V, 18 Ah - 2 kom.
- alarmna sirena: tip EMA 1224 B4R
- telefonski dojavnik - 1 kom.

Ručni javljači požara (slika 20.) povezani su s centralnim vatrodojavim uređajem.

Za dojavu požara u proizvodnoj hali 2 izveden je sustav za automatsku dojavu požara,

Sastoji se od:

- vatrodojavne centrale Kentee Electronics, tip Syncro AS1 (slika 17.)
- optički javljači požara Hochiki tip AL-EN - 40 kom.
- ručni javljači požara Hochiki tip HCP-E - 7 kom.
- alarmnih sirena Hochiki tip HCP-E - 7 kom.
- alarmne sirene sa bljeskalicom - Hochiki tip Banshee exel lite 1866 - 1 kom.
- ulazno-izlaznog modula Hochiki tip CHQ MRC 2 - 2 kom.
- akumulatorske baterije - Power Sonic model PS12180B, 12 V, 18 Ah - 2 kom.
- i druge pripadajuće opreme



Slika 16: Alarmna centrala 1  
Izvor: autorica



Slika 17: Vatrodojavna centrala 2  
Izvor: autorica

Na slici 17. prikazana je vatrodojavna centrala, koja dojavljuje u kojoj zoni je došlo do pojave požara. Signalna lampica ukazuje ukoliko je došlo do požara, greške napajanja, generalne greške, općeg isključenja i slično. Također, postoje tipke za različite funkcije; utišanje alarma, potvrda alarma, test lampica, resetiranje i drugo.

Alarmna sirena namijenjena je za unutarnju ugradnju u svrhu zvučne signalizacije požarnog alarma i uzbuđivanja prisutnih osoba koje bi se mogle zateći unutar objekta. Postavljene su kako bi se efikasno dojavilo, svijetlećim signalom, da je došlo do požarne situacije.



Slika 18: Alarmna sirena

Izvor: autorica



Slika 19: Termodiferencijalni javljač požara

Izvor: autorica



Slika 20: Ručni javljač požara

Izvor: autorica

Red. br.	KAT	Prostor	Vrsta javljača	Oznaka javljača
1.	PRIZEMLJE	Ulazni prostor	ručni	7/1
2.	PRIZEMLJE	Ulazni prostor	optički	3/3
3.	PRIZEMLJE	Hodnik	optički	3/5
4.	PRIZEMLJE	Hodnik	optički	3/8
5.	PRIZEMLJE	Garderoba m	optički	3/4
6.	PRIZEMLJE	Garderoba	optički	3/6
7.	PRIZEMLJE	Garderoba ž	optički	3/7
8.	PRIZEMLJE	Odmor i blagovanje	optički	3/9
9.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	ručni	5/1
10.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	ručni	5/2
11.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	ručni	5/3
12.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	ručni	5/4
13.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/1
14.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/2
15.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/3
16.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/4
17.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/5
18.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	termodiferencijalni	1/6
19.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	termodiferencijalni	1/7
20.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/14
21.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/13
22.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/12

Slika 21: Prostor i pokriveni vatrodjavom 1

Izvor: autorica

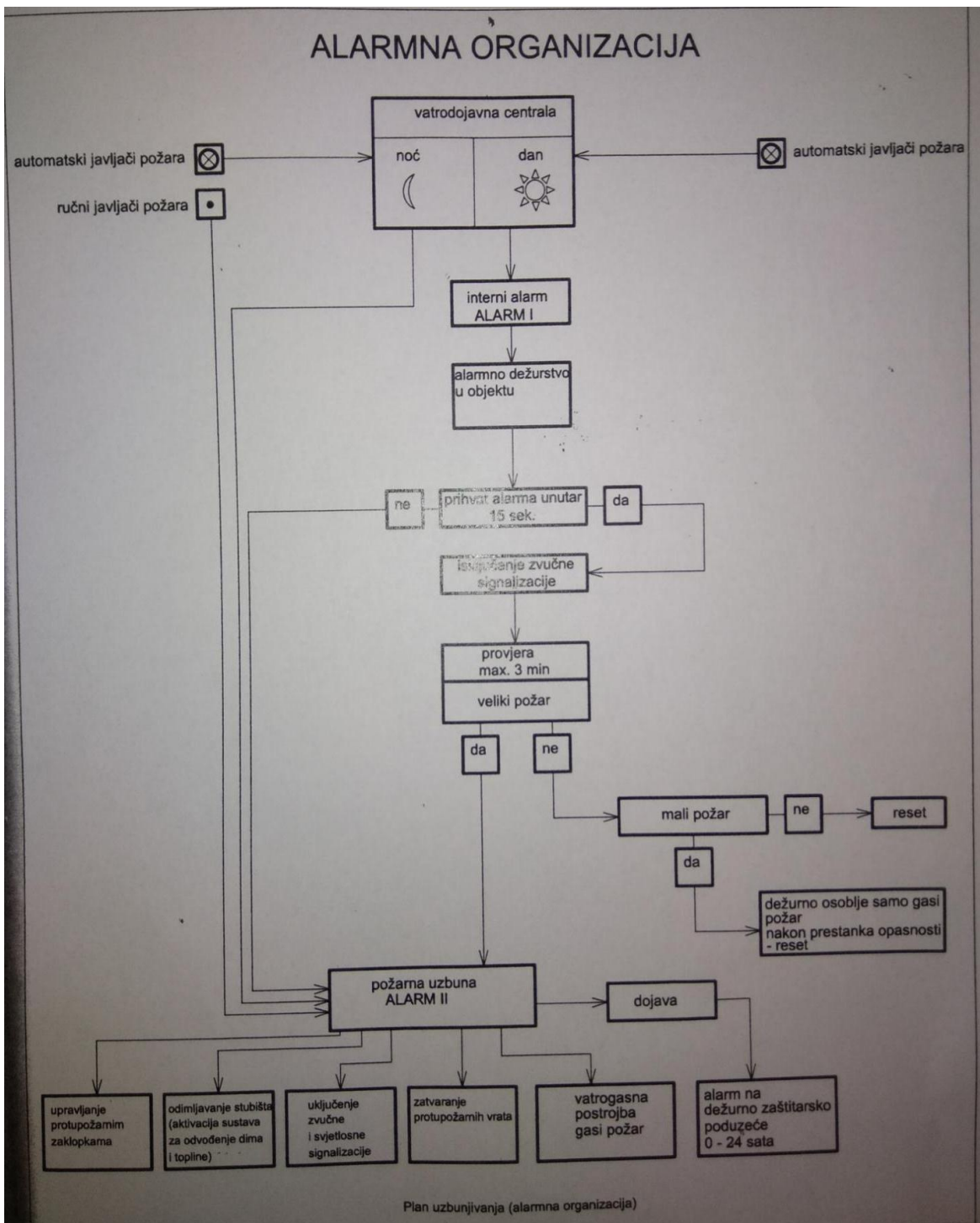
Red. br.	KAT	Prostor	Vrsta javljača	Oznaka javljača
23.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/11
24.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	optički	1/10
25.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	termodiferencijalni	1/9
26.	PRIZEMLJE	Hala 1 (preše, rezanje)	termodiferencijalni	1/8
27.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	ručni	21/1
28.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	ručni	6/2
29.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	ručni	6/3
30.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/1
31.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/2
32.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/3
33.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/4
34.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/5
35.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/6
36.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/7
37.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/8
38.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/9
39.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/10
40.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/11
41.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/12
42.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/13
43.	PRIZEMLJE	Hala 2 (plastif., pakiranje)	optički	2/14
44.	PRIZEMLJE	Prostor čuvarske službe	optički	3/2
45.	PRIZEMLJE	Prostor VDC centrale	optički	3/1
46.	I KAT	Ured 1	optički	
47.	I KAT	Čajna kuhinja	termodiferencijalni	
48.	I KAT	Stubište	optički	
49.	I KAT	Stubište	ručni	
50.	I KAT	Hodnik	optički	
51.	I KAT	Hodnik	optički	
52.	I KAT	Hodnik	optički	
53.	I KAT	Soba za sastanke	optički	
54.	I KAT	Ured 2	optički	
55.	I KAT	Ured 3	optički	
56.	I KAT	Ured 4	optički	
57.	I KAT	Ured 5	optički	
58.	I KAT	Stubište	optički	

Slika 22: Prostor prekriveni vatrodjavom 2

Izvor: autorica

## 7.1. Plan uzbunjivanja

Sustav automatske dojave požara zahtijeva razrađen plan uzbunjivanja u kojem moraju biti utvrđeni postupci za vrijeme i izvan radnog vremena, tj. za slučaj prisutnosti uposlenih osoba i za slučaj kad u štićenom prostoru nema nikoga. Plan uzbunjivanja mora biti u skladu s Općim aktom korisnika, odnosno Planom zaštite od požara. U neposrednoj blizini vatrodjavne centrale postavlja se shematski prikaz plana uzbunjivanja, sa kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji. [21]



Slika 23: Plan uzbunjivanja

Izvor: autorica

## 7.2. Sustav plinodjave

U strojarnici tvrtke koristi se zemni plin<sup>16</sup>. Zbog potencijalne mogućnosti nekontroliranog istjecanja plina, te s time i pojave eksplozije i požara, u kotlovnici je ugrađen plinodjavni sustav tvrtke za detekciju plina a sastoji se od:

- plinodjavne centrale: Aurel tip AUSY-201B2 SB/PN
- mjerne sonde: tip PDP-99
- razdijelne kutije: tip S-1104, TEP, Ex
- svjetlosno-zvučne signalizacije: tip ZS-963 SB, 12VCD

Plinodjavna centrala je smještena na zidu u hodniku, iznad vrata koja se nalaze nasuprot ulaznih vrata strojarnice. Mjerne sonde us smještene u strojarnici, na zidu u gornjoj zoni iznad stropa strojarnice gdje se u slučaju propuštanja plina, očekuje pojava metana<sup>17</sup> (relativna težina 0,55 u odnosu na zrak relativne težine 1). Plinodjavni sustav se aktivira kod koncentracije od 10000 ppm<sup>18</sup> (20% donje granice eksplozivnosti). Sustav je izveden na razini zvučne i svjetlosne signalizacije, te ima izvršnu funkciju isključivanja el. napajanja razdijelnika i zatvaranja protupožarnih zaklopki (6 komada). [31]

---

<sup>16</sup> Prirodni ili zemni plin (engl. natural gas) je smjesa ugljikovodika (ponajviše metana – 85 do 95% te u manjoj mjeri etana, propana, dušika, ugljičnog dioksida i drugih viših ugljikovodika). Nastaje u zemljinoj utrobi raspadanjem živih organizama pa spada u fosilna goriva. Uz ugljikovodike u znatno manjim količinama prisutne su i druge primjese, kao sumpor i voda.

Bitna su mu svojstva zapaljivost i eksplozivnost, ali samo u smjesi sa zrakom i u dodiru s plamenom. Temperatura zapaljenja je 640 °C. Gori plavičastim plamenom, a ako pri izgaranju nema dovoljno kisika plamen poprima žućkastu do crvenkaste boje. Pri sagorijevanju oslobađa veliku količinu energije. Prirodni je plin bez boje, okusa, mirisa i otrovnih sastojaka pa je u takvome stanju neprimjetan. Zato mu se za komercijalnu uporabu postupkom odorizacije dodaje posebni upozoravajući neugodni miris (deodorant) kako bi se osjetom mirisa prepoznala njegova prisutnost. [26]

<sup>17</sup> Metan - bezbojan plin bez mirisa i okusa, lakši od zraka, koji snažno reagira klorom i bromom pri Sunčevoj svjetlosti, glavni sastavni dio zemnog plina; upotrebljava se kao izvor metanola, acetilena i ugljičnog monoksida. Također poznat kao metil-hidrid. [27]

<sup>18</sup> Ppm (eng.: parts per million) - upotrebljava se za izražavanje koncentracije u relativnim proporcijama i bezdimenzionalna je veličina. Jedan ppm predstavlja jedan dio na 1000000 dijelova ili 1 dio na 10<sup>6</sup> dijelova ili vrijednost 10<sup>-6</sup>. [28]





Slika 24: Plinodjavna centrala  
Izvor: autorica



Slika 25: Plinodjavna sonda na zidu  
Izvor: autorica

### **7.3. Tjelesna i tehnička zaštita**

U tvrtci su postavljena protuprovalna vrata i kamere na ulazima u objekt.

Tjelesna zaštita osigurana je prisustvom čuvara u tvrtki. Čuvar je zaposlenik tvrtke. Na ulazu u tvrtku nalazi se prostorija u kojoj se nalazi čuvar, te on ima pristup monitoru sa snimkama sa nadzornih kamera u realnom vremenu. Osim nadgledanja putem nadzornih kamera, njegova zadaća je pratiti ulazak stranih osoba u tvrtku, njihovo evidentiranje, obilazak teritorija firme, te uočavanje eventualnih promjena ili nepoznatih osoba.

Ne postoji sustav kontrole pristupa i radnog vremena u firmi.

Video-nadzor firme vrši se tijekom 24 sata sa nekoliko nadzornih kamera te je moguće pratiti uživo na monitoru u prostoru gdje se nalazi čuvar. Nadzorne kamere postavljene su na najkritičnijim točkama firme, odnosno mjestima gdje se nalaze ulazi u tvrtku.

## 8. Zaključak

Sustavi sigurnosti opisani u ovome radu predstavljaju vrlo važan dio vremena u kojemu živimo. Napadi, provale, krađe, požari i sl. događaji, događaju se svakodnevno i potrebno je obratiti što veću pažnju na to kako spriječiti njihove eventualne nepovoljne posljedice.

Tehničkom i tjelesnom zaštitom nastoji se spriječiti napade na štícene osobe ili objekte, te tako povećati kvaliteta i sigurnost življenja, a to postizemo samim razvojem i korištenjem raznih sustava i tehnologija kao što su; sustavi videonadzora, kontrole prolaska i slično.

Korištenjem sustava vatrodjave i plinodjave, također se pospješuje sigurnost i kvaliteta života, jer je zadaća tih sustava na vrijeme ukazati na pojave požara ili curenja plina, kako bi se spriječile moguće posljedice.

Vezano za tvrtku Kontal d.o. može se zaključiti da ima dosta efikasne sustave s obzirom na razinu sigurnosti koja je potrebna u takvoj vrsti objekata. U samoj tvrtci, nema velike potrebe za pojačanim sustavima tjelesne ili tehničke zaštite, te do sad instalirani sustavi uspješno obavljaju svoje zadaće jer do sada nije bilo evidentiranih provala ili razbojništava.

Dodatno bi se eventualno mogao uvesti sustav kontrole pristupa, radi lakše evidencije radnog vremena i ulazaka i izlazaka, mada to nije nužno.

## Literatura

- [1] Zakon o privatnoj zaštiti (NN 16/20)
- [2] Kazneni zakon (NN 125/11)
- [3] Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN 198/03)
- [4] <https://akd-zastita.hr/vrste-sustava-tehnicke-zastite/>, pristupila 20.09.2021,
- [5] ] <http://www.tehnoservis.net/protuprovalni-protuprepadni-sustavi-usluge-2.html>, pristupila 21.09.2020.
- [6] <https://www.alarmautomatika.com/documents/files/promo/08012-Rjesenja-protuprovale-i-vanjske-zastite-po-mjeri.pdf>, pristupila 21.09.2021.
- [7] <http://www.tehnoservis.net/protuprovalni-protuprepadni-sustavi-usluge-2.html>, pristupila, 24.09.2021.
- [8] <http://www.tehnoservis.net/protuprovalni-protuprepadni-sustavi-usluge2.html>], pristupila: 7.8.2021.
- [9] <https://repositorij.hzn.hr/norm/HRN+EN+5013113%3A2020%2FIspr.1%3A2021>, pristupila: 27.8.2021
- [10] <https://sh.wikipedia.org/wiki/Razbojni%C5%A1tvo>
- [11] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Video\\_nadzor#Povijest](https://hr.wikipedia.org/wiki/Video_nadzor#Povijest), pristupila: 21.09.2020.
- [12] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Video\\_nadzor](https://hr.wikipedia.org/wiki/Video_nadzor)
- [13] [https://hr2.wiki/wiki/Access\\_control#Types\\_of\\_readers](https://hr2.wiki/wiki/Access_control#Types_of_readers), pristupila: 20.09.2021.
- [14] <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:125:574938> pristupila: 5.8.2021.
- [15] [http://spvp.zesoi.fer.hr/seminari/2007/seminari/IgorVasiljevic\\_Biometrija.pdf](http://spvp.zesoi.fer.hr/seminari/2007/seminari/IgorVasiljevic_Biometrija.pdf), pristupila: 19.09.2021.
- [16] <http://www.generalsecurity.hr/radovi/Sustavi%20kontrole%20pristupa%20META%20br%209%20god%201%20svibanj%202009.pdf> pristupila: 24.8.2021.
- [17] Thakkar, D. (2017.), How Different Techniques Are Leveraged To Secure Biometric Data, <https://www.bayometric.com/techniques-secure-biometric-data/>, pristupila: 20.09.2021.
- [18] Zakon o zaštiti od požara NN 92/10
- [19] <http://vatrodojava.hr/strucni-clanci/sigurnost/kako-funkcionira-vatrodojava>, pristupila: 27.8.2021.
- [20] [https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave\\_13](https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave_13), pristupila:

18.8.2021.

[21] Plan uzbunjivanja tvtkke, izvor Kontal d.o.o.

[22] [https://en.wikipedia.org/wiki/Gas\\_detector](https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_detector), pristupila: 17.8.2021.

[23] [https://hrwiki.net/wiki/Gas\\_detector#Electrochemical](https://hrwiki.net/wiki/Gas_detector#Electrochemical), pristupila: 18.09.2021.

[24] <http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node3704.htm>, pristupila: 18.09.2021.

[25] <https://www.hep.hr/plin/o-nama/o-plinu/1533>, pristupila: 18.09.2021.

[26] <https://www.eionet.europa.eu/gemet/hr/concept/5199>, pristupila: 8.09.2021.

[27] [https://bs.wikipedia.org/wiki/Parts\\_per\\_million](https://bs.wikipedia.org/wiki/Parts_per_million), pristupila: 8.09.2021.

[28] [https://security.foi.hr/wiki/index.php/Sigurnost\\_kontrole\\_pristupa\\_karticama\\_i\\_evidencija\\_radnog\\_vremena.html](https://security.foi.hr/wiki/index.php/Sigurnost_kontrole_pristupa_karticama_i_evidencija_radnog_vremena.html)

[29] [https://hr2.wiki/wiki/Proximity\\_card](https://hr2.wiki/wiki/Proximity_card), pristupila: 26.09.2021.

[30] [https://aeroteh.hr/stariweb/teh\\_zastita.html](https://aeroteh.hr/stariweb/teh_zastita.html), pristupila: 26.09.2021.

[31] Dokumentacija tvtkke Kontal d.o.o.

[32] <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:128:225750>

[33] <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:128:558437>

## Popis slika

[34] Slika 1:

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/YMo9bKv3wJEHx1wOhArIh4obd8DMW0CFcOk0\\_0m5Mtfn5BfIGH3D4LOIKdRS-jGDRfY9hqm21vs90imUwOuYKSux6\\_UmAstZq20dPucOwdFTOn5vV6da6Z4a1347PCRxf\\_jnYgX7CBQtlui0fCmkuQ](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/YMo9bKv3wJEHx1wOhArIh4obd8DMW0CFcOk0_0m5Mtfn5BfIGH3D4LOIKdRS-jGDRfY9hqm21vs90imUwOuYKSux6_UmAstZq20dPucOwdFTOn5vV6da6Z4a1347PCRxf_jnYgX7CBQtlui0fCmkuQ)

[35] Slika 2: <https://www.svijet-svijetiljki.hr/steinel-007850-senzor-pokreta-dual-us-com2-img-st007850-fd-2.webp>

[36] Slika 26: <https://alex.shop/wp-content/uploads/2020/04/Ajax-GlassProtect.png>

[37] Slika 27: [https://budgetglobal.news/55418/Crvena-led-bljeskalica-Sirena-12V-Security-Light-Alarm-Strobe-Warning-Upozorenje-Lamp-Singal-content\\_images/3.jpeg](https://budgetglobal.news/55418/Crvena-led-bljeskalica-Sirena-12V-Security-Light-Alarm-Strobe-Warning-Upozorenje-Lamp-Singal-content_images/3.jpeg)

[38] Slika 28:

[https://volino.hr/pub/media/catalog/product/cache/02d8891a24cfd733953ba2be1f01d668/o/r/o\\_rmtjt1806.jpg](https://volino.hr/pub/media/catalog/product/cache/02d8891a24cfd733953ba2be1f01d668/o/r/o_rmtjt1806.jpg)

[39] Slika 29: <https://img.bazaar.hr/5MSSmwA/rs:fit:300:300:1:1:ce/t:0/fn:lazna-kamera-4310->

technaxx-s-treperavim-led-

lamicama/czM6Ly9kYXRhc3Rv/cmUuYmF6emFyLmhy/LzRxV1dMTjF6bzd6/ckdwdmhpWml  
COUpr/Sw

[40] Slika 30: <https://alpha-m.hr/upload/catalog/product/31710/0251319->

[big\\_5982e9c2750cc.jpg](https://alpha-m.hr/upload/catalog/product/31710/0251319-big_5982e9c2750cc.jpg)

[41] Slika 31: <https://1klik.com.hr/wp-content/uploads/2015/10/profilna-500x500.jpg>

[42] Slika 32: <https://1klik.com.hr/wp-content/uploads/2020/02/Evidencija-radnog-vremena-2020.jpg>

[43] Slika 33: [https://kamir.hr/images/uploaded/primjer\\_vatrodojavnog\\_sustava.png](https://kamir.hr/images/uploaded/primjer_vatrodojavnog_sustava.png)

[44] Slika 34: [https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave\\_13](https://www.aurel.hr/download/documents/read/projektiranje-vatrodojave_13)

[45] Slika 12: <https://www.njuskalo.hr/image-w920x690/sve-ostalo/opticki-detektor-dima-inimed100-slika-116074617.jpg>

[46] Slika 13: <https://encrypted->

[tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNjpK5RJxG88syYT86BgGvxzFTA6Ye3DV70\\_i0NBpXFaEjrd8XY9gGvryZyyi7SuHxHng&usqp=CA](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNjpK5RJxG88syYT86BgGvxzFTA6Ye3DV70_i0NBpXFaEjrd8XY9gGvryZyyi7SuHxHng&usqp=CA)

[47] Slika 14: [https://vatropromet.hr/upload/catalog/product/40/thumb/javljac-pozara-zidni-pit-92-t-sa-tipkalom\\_5df763780e946\\_630x630r.jpg](https://vatropromet.hr/upload/catalog/product/40/thumb/javljac-pozara-zidni-pit-92-t-sa-tipkalom_5df763780e946_630x630r.jpg)

[48] Slika 15: [https://ae01.alicdn.com/kf/Hec177552238b4892a6faada2143294e4p/2021-NEW-Gas-Detector-CO2-Meter-Multifunctional-Household-Air-Quality-Monitor-Temperature-Humidity-Tester-LCD-Display.jpg\\_640x640.jpg](https://ae01.alicdn.com/kf/Hec177552238b4892a6faada2143294e4p/2021-NEW-Gas-Detector-CO2-Meter-Multifunctional-Household-Air-Quality-Monitor-Temperature-Humidity-Tester-LCD-Display.jpg_640x640.jpg)