

PROGRAMIRANJE SIGURNOSNOG SUSTAVA ZA KUĆANSTVO

Goršić, Zvonimir

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:128:210525>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-25**



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

STROJARSKI ODJEL

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA

ZVONIMIR GORŠIĆ

**PROGRAMIRANJE SIGURNOSNOG
SUSTAVA ZA KUĆANSTVO**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2024

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

STROJARSKI ODJEL

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA

ZVONIMIR GORŠIĆ

**PROGRAMIRANJE SIGURNOSNOG
SUSTAVA ZA KUĆANSTVO**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Filip Žugčić, mag. ing. el.

Karlovac, 2024



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Klasa:
802-07/ -01/

Ur.broj:
2133-61-04- -01

Datum:

ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA

* Ime i prezime	Zvonimir Goršić		
OIB / JMBG			
Adresa			
Tel. / Mob./e-mail			
Matični broj studenta			
JMBAG			
Studij (staviti znak X ispred odgovarajućeg studija)	<input checked="" type="checkbox"/> preddiplomski	<input type="checkbox"/> specijalistički diplomski	
Naziv studija			
Godina upisa			
Datum podnošenja molbe			
Vlastoručni potpis studenta/studentice			

* Naslov teme na hrvatskom: Programiranje sigurnosnog sustava za kućanstvo	
* Naslov teme na engleskom: Programming a security system for a household	
Opis zadatka: Programiranje komponenti sigurnosnog sustava te simulacija rada sustava.	
Mentor:	Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

NAPOMENA: Obrazac je poželjno ispuniti elektronski. Ukoliko isti niste u mogućnosti ispuniti elektronski, podatke označene * obvezno popuniti čitko velikim tiskanim slovima

PREDGOVOR

Izjavljujem da sam ovaj završni rad izradio samostalno, uz pomoć stečenih znanja na prijediplomskom studiju mehatronike, te uz pomoć korisničkih priručnika koje sam dobio uz komponente. Zahvaljujem se mentoru Filipu Žugčiću mag. ing. el. na stručnoj pomoći prilikom izrade završnog rada.

Karlovac, 2024.

Zvonimir Goršić

SAŽETAK

U ovom završnom radu biti će objašnjen način rada komponenata sigurnosnog sustava, njihovo programiranje te spajanje određenih komponenata. Također, biti će i prikaz aplikacije te programiranje samog sustava da je kompatibilan sa aplikacijom. Na samom kraju objašnjen je opis rada cijelog sustava u situacijama provale i opasnosti od požara.

Ključne riječi: centrala, arduino, provala, programski kod, zone.

SUMMARY

In this final paper, the operation of security system components, their programming, and the connection of certain components will be explained. Additionally, the application will be demonstrated, along with programming the system itself to ensure compatibility with the application. Finally, the operation of the entire system in situations of burglary and fire hazard will be described.

Keywords: control panel, arduino, burglary, program code, zones

Sadržaj

PREDGOVOR.....	4
SAŽETAK.....	5
SUMMARY	6
POPIS SLIKA	9
1. UVOD	1
2. PROTUPROVALNA CENTRALNA JEDINICA	2
2.1 Brzo postavljanje.....	2
2.2 Spajanje centralne jedinice	3
2.3 Opis terminala centralne jedinice	4
2.4 Zone na centralnoj jedinici.....	4
2.4.1 Podjela zona.....	4
2.5 Programable output module (PGM).....	5
2.5.1 Podjela PGM izlaza	5
2.6 PGM proširenje	5
2.7 Programiranje centrale.....	6
2.7.1 Programiranje preko DLS	7
3. KOMUNIKATOR.....	14
3.1 Spajanje komunikatora na centralu	15
3.2 Povezivanje komunikatora sa mobilnom aplikacijom.....	15
3.3 Mobilna aplikacija Connect Alarm	16
4. ARDUINO UNO.....	20
4.1 Programski kod	21
4.2 ANSUL sustav	23
5. TIPKOVNICA.....	26
5.1 Programiranje tipkovnice	26
5.2 Particije.....	27
5.2.1 Praktična primjena	27
5.2.2 Obrađeni primjer obuhvaćen ovim radom.....	27
6. OPIS RADA SUSTAVA.....	28
6.1 Protuprovalni dio sigurnosnog sustava	28
6.1.1 Izlazna odgoda.....	28
6.1.2 Magnetni kontakti.....	29
6.1.3 PIR senzor	30
6.2 Protupožarni dio sigurnosnog sustava	30
7. ZAKLJUČAK.....	31

8. LITERATURA	32
---------------------	----

POPIS SLIKA

Slika 1. Centralna jedinica.....	3
Slika 2. Zone na centralnoj jedinici	5
Slika 3. PGM proširenje.....	6
Slika 4. Kreiranje novog korisničkog računa	7
Slika 5. Izbornik za kreiranje korisničkog računa.....	8
Slika 6. Povlačenje podataka sa centrale na računalo	8
Slika 7. Dodavanje korisnika u željene particije.....	9
Slika 8. Izrada particije po potrebi.....	9
Slika 9. Definiranje zona i dodavanje zona u particije	10
Slika 10. Programiranje komunikacijskih opcija.....	10
Slika 11. Programiranje instalaterskih i sistemskih opcija od 1 do 13	11
Slika 12. Programabilni izlazi.....	11
Slika 13. Programiranje komunikatora	12
Slika 14. Provjera i ispravak grešaka po potrebi.....	12
Slika 15. Poslati program u protuprovalnu centralu	13
Slika 16. Komunikator.....	14
Slika 17. Spajanje komunikatora na centralu	15
[8] izvor: https://www.prirucnici.hr/dsc/tl280/priru%C4%8Dnik?p=14	
Slika 18. Kreiranje korisničkog računa	17
[9] izvor: https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25800	
Slika 19. Povezivanje centrale s aplikacijom.....	18
[9] izvor: https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25800	
Slika 20. Spojeni elementi	19
[9] izvor: https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25800	
Slika 21. Zabilježeni događaji	19
[9] izvor: https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25800	
Slika 22. Arduino UNO.....	20
Slika 23. Shematski prikaz spajanja arduina.....	21
Slika 24. Programsko sučelje Arduino IDE	22
Slika 25. Programski kod.....	22
Slika 26. Spremnici sa ansulex otopinom	23
[10] izvor: https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fjeven.se%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F05%2FAnsul-Jeven-300x400.jpg&tbnid=nUnyoZqCLxvbcM&vet=10CAIQxiAoAGoXChMIgLWRnuWciAMVAAAAAB0AAAAAEAc..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fjeven.se%2Fen%2Fprodukt%2Ffansulex%2F&docid=1zzCg9l7OI31SM&w=300&h=400&itg=1&q=ansulex%20&client=firefox-b-d&ved=0CAIQxiAoAGoXChMIgLWRnuWciAMVAAAAAB0AAAAAEAc	
Slika 27. Prikaz ANSUL sustava	24
[11] izvor: https://apin.hr/ansul-r102-sustav/opis-rada/	
Slika 28. Tipkovnica.....	26
Slika 29. Položaj Zatvoreno	29
Slika 30. Položaj otvoreno.....	29

1. UVOD

U ovom završnom radu biti će prikazano programiranje komponenti te simulacija rada sustava. Implementirani su protuprovalni sustav kojega čine senzori pokreta, rasvjeta, sirene i tipkovnica na kojoj se upisuju programi te je implementiran protupožarni sustav koji se sastoji od detektora dima te servo motora koji služe za odimljavanje prostorije i ventilatora. Opisano je programiranje arduina koji je spojen na centralu preko PGM proširenja i releja zbog upravljanja servo motorima i kuhinjskim aparatima.

2. PROTUPROVALNA CENTRALNA JEDINICA

Protuprovalna centralna jedinica srce je alarmnog sustava. Njezina glavna zadaća je procesuiranje informacija koje dobiva od elemenata tehničke zaštite kao što su detektori pokreta, magnetni kontakti, detektori požara, detektor loma stakla itd. Protuprovalna centrala nadzire spojene zone te upravlja izlazima kao što su sirene ili svjetla. Centralna jedinica također pruža napajanje povezanim komponentama.

2.1 Brzo postavljanje

Prije same instalacije potrebno je detaljno isplanirati sve korake, uključujući postavljanje svih detektora, proširenja zona, tipkovnica i drugih potrebnih komponenti. Potom se odabire odgovarajuća lokacija za alarmnu centralu te se ona sigurno pričvršćuje na zid korištenjem odgovarajućeg montažnog materijala. Nakon postavljanja centrale, završava se spajanje ožičenja koje uključuje module, zone, zvona ili sirene, priključke telefonskih linija i uzemljenje. Pritom je važno zabilježiti serijske brojeve svih modula radi kasnije evidencije.

Kada je ožičenje povezano, sljedeći korak je uključivanje napajanja. Spoji se baterija i pokreće sustav jer baterija mora biti priključena kako bi sustav ispravno funkcionirao. Zatim slijedi inicijalizacija tipkovnice. Ako se koristi žičana tipkovnica, ona se spaja na Corbus, pokreće se alarmna centrala te se pritisne bilo koja tipka na tipkovnici kako bi se dovršila inicijalizacija. U slučaju bežične tipkovnice, potrebno je prvo spojiti HSM2Host na Corbus, pokrenuti alarmnu centralu i bežičnu tipkovnicu te pritisnuti bilo koju tipku kako bi se izvršila inicijalizacija.

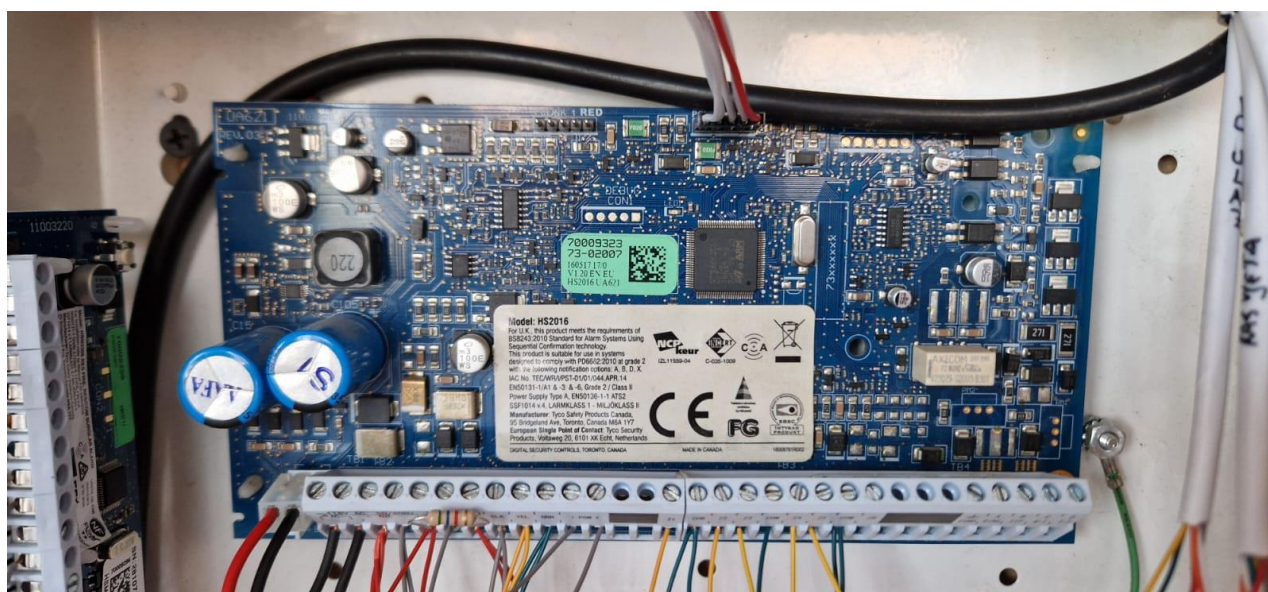
Sljedeći korak je registracija modula. U instalaterski izbornik ulazi se pomoću tipki [*] [8], nakon čega se unosi instalaterski kod, a zatim opcija [902] i podsekcija [000]. Moduli se automatski registriraju pritiskom na tipku [*], a slotovi se pregledaju pomoću tipki za pomicanje. Ako je potrebno, slotovi se mogu promijeniti upisivanjem dvocifrenog broja. Registracija bežičnih uređaja također zahtijeva ulazak u instalaterski izbornik, koristeći tipke [*] [8], instalaterski kod i opciju [804], zatim podsekcija [000]. Važno je napomenuti da prvo mora biti registriran HSM2Host ili RF tipkovnica kako bi proces mogao biti dovršen.

Nakon što su svi uređaji registrirani pristupa se osnovnom programiranju sustava. Postavljaju se osnovne postavke, uključujući tipove i attribute zona, timere, telefonske

brojeve i sistemske kodove. Na kraju se provodi kompletno testiranje sustava kako bi se osiguralo da sve funkcije rade ispravno. Za testiranje mogu se koristiti opcije kao što su Walk Test i Wireless Placement Test, čime se provjerava ispravnost rada sustava. [1]

2.2 Spajanje centralne jedinice

Ulazni terminali za napajanje, označeni kao AC, služe za spajanje transformatora, kome su karakteristike 16.5V i 40VA, kako bi sustav dobio napajanje. Terminal BAT+ predstavlja pozitivan priključak za bateriju, koja se koristi za backup napajanje u slučaju nestanka struje, dok je BAT- negativan priključak za bateriju. Terminali Z1 do Z8 su ulazi za zone te oni omogućuju spajanje senzora različitih zona. COM je zajednički terminal koji se koristi za sve zone. Programibilni izlazi označeni su kao PGM1 do PGM4 i mogu se konfigurirati prema specifičnim potrebama sustava.



Slika 1. Centralna jedinica

2.3 Opis terminala centralne jedinice

Na PowerSeries Neo alarmnom kontroleru dostupni su različiti terminali koji omogućuju pravilno funkcioniranje sustava.

AC terminali koriste se za povezivanje napajanja, a preporuka je bateriju spojiti prije nego što se spoji AC napajanje. Spajanje baterije ili transformatora treba se odgoditi dok se ne dovrši cijelo ožičenje. BAT+ i BAT- terminali povezuju se s baterijom koja osigurava rezervnu energiju i dodatnu struju kada sustav zahtijeva više energije, poput situacija kada sustav prelazi u alarmno stanje. +AUX i -AUX terminali služe za napajanje različitih komponenti kao što su moduli, detektori, releji i LED-ovi, a maksimalno opterećenje koje ovi terminali mogu podnijeti je 700 mA. +BELL i -BELL terminali koriste se za spajanje sirene ili zvona za alarm, pri čemu se pozitivna strana alarma povezuje na +BELL, a negativna na -BELL. Corbus terminali (RED, BLK, YEL, GRN) omogućuju komunikaciju između alarmnog kontrolera i modula povezanih na sustav. PGM1 do PGM4 terminali su programibilni izlazi koji se koriste za aktiviranje uređaja poput LED-ova ili releja, dok se PGM2 može konfigurirati i kao ulazni terminal. Z1 do Z8 COM terminali omogućuju spajanje zona na sustav, pri čemu svaka zona može imati jedan detektor, iako je moguće povezati više detektora na istu zonu. TIP, RING, T-1 i R-1 terminali namijenjeni su za povezivanje telefonske linije. Na kraju, EGND je priključak za uzemljenje, dok su PCLINK_1 i PCLINK_2 priključci rezervirani za DLS/SA i alternativne komunikatore. [\[1\]](#)

2.4 Zone na centralnoj jedinici

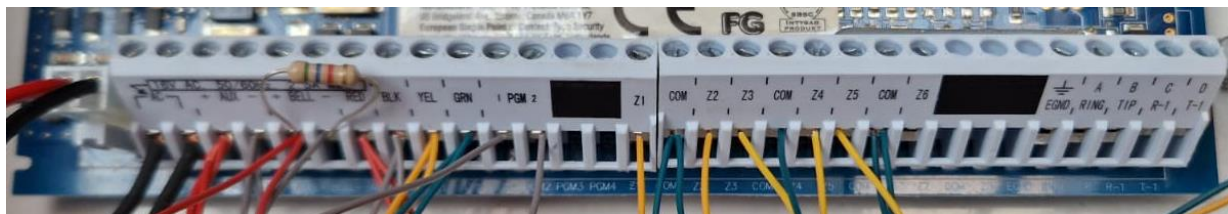
Zone u alarmnom sustavu su definirana područja ili sekcije koje nadzire alarmna centrala putem različitih senzora ili detektora. Svaka zona može predstavljati specifičan dio objekta, poput sobe, hodnika ili vrata. Kada se detektor u određenoj zoni aktivira, alarmna centrala prepoznaje koja je zona pogođena i poduzima odgovarajuće mjere kao što je pokretanje alarma ili slanje obavijesti. Zone omogućuju precizno praćenje i kontrolu različitih dijelova objekta čime se povećava sigurnost i efikasnost sustava. [\[2\]](#)

2.4.1 Podjela zona

Zone u obrađenom primjeru podijeljene su na sljedeći način.

Zona 1 je postavljena kao standardna požarna zona, koja služi za detekciju požara. Zona 2 je definirana kao "Odgoda 1", što znači da je ova zona konfigurirana s vremenskom odgodom prilikom ulaska ili izlaska iz prostora. Zona 3 obuhvaća PIR senzor smješten

na ulazu koji detektira pokrete. Zona 4 sadrži magnetni kontakt na zadnjem ulazu, koji služi za nadzor otvaranja ili zatvaranja vrata. Zona 5 je također povezana s PIR senzorom, ali ovaj senzor je postavljen na prednjem ulazu.



Slika 2. Zone na centralnoj jedinici

2.5 Programable output module (PGM)

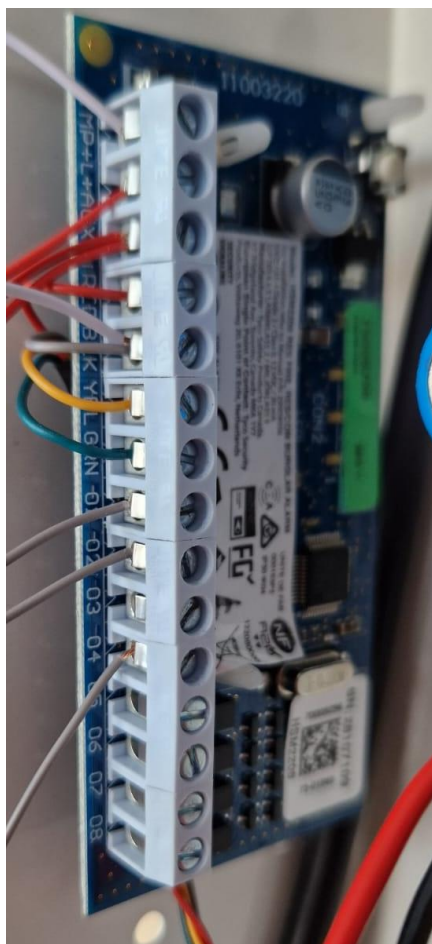
PGM u alarmnim sustavima odnosi se na programibilni izlazni modul koji omogućuje aktivaciju različitih uređaja ili funkcija unutar sustava. PGM izlazi mogu biti programirani da izvršavaju specifične zadatke, poput uključivanja svjetala, aktiviranja sirene, otvaranja vrata ili pokretanja drugih elektroničkih uređaja kada se ispune određeni uvjeti kao što je aktivacija alarma ili pritisak na određenu tipku. PGM moduli pružaju fleksibilnost i omogućuju prilagodbu sustava potrebama korisnika. [2]

2.5.1 Podjela PGM izlaza

PGM izlazi su dodani u particiju i definirani pomoću tipkovnice, a zatim podijeljeni prema funkcijama na sljedeći način. PGM1 je postavljen za aktiviranje provalne sirene, koja se oglašava u slučaju požarnog ili provalnog alarma. PGM2 je konfiguriran za resetiranje požarnog alarma što omogućuje ponovno postavljanje senzora nakon detekcije požara. PGM37 i PGM38 prate prvu zonu, što znači da reagiraju na događaje unutar te zone. PGM40 je zadužen za aktiviranje sustava prilikom odlaska, omogućujući korisnicima uključivanje alarma kada napuštaju objekt.

2.6 PGM proširenje

PGM moduli omogućuju povezivanje različitih uređaja na alarmni sustav. Ti uređaji mogu se programirati kako bi se aktivirali u različitim situacijama kao što su alarm, naoružavanje sustava ili događaj koji detektira senzor.



Slika 3. PGM proširenje

Kako funkcioniра PGM proširenje:

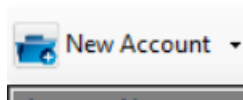
PGM moduli imaju izlazne terminale (PGM1, PGM2, itd.) koji se mogu povezati na vanjske uređaje. Ovi izlazi se programiraju za obavljanje određenih funkcija, poput uključivanja svjetla kada se detektira pokret, aktivacije sirene, ili otvaranja vrata. PGM2 se može koristiti za napajanje uređaja sa strujom do 300 mA ili kao ulaz za senzore dima ili druge specifične uređaje. Zonsko proširenje omogućuje dodavanje dodatnih zona u sustav kako bi podržao više senzora i detektora. [2]

2.7 Programiranje centrale

DSC Neo protuprovalna centrala se može isprogramirati ručno preko tipkovnice ili preko DLS programa. Preko DLS programa može se spojiti ako postoji IP komunikator ili telefonska linija. Princip je isti, samo što je preko tipkovnice potrebno ući u svaku sekciju programiranja jednu po jednu i isprogramirati, dok je kod DLS programa lakše jer su sekcije posložene i na jednom su mjestu.

2.7.1 Programiranje preko DLS

Potrebno je spojiti komunikator preko PC-linka 2 na protuprovalnu centralu. Potom treba spojiti računalo na komunikator preko mrežnog kabla. Nakon toga se otvara DLS 5 te novi korisnički račun.



Slika 4. Kreiranje novog korisničkog računa

Zatim se odabire tip panela i način spajanja. U ovom slučaju najlakše je odabrati IP auto detect. Potom se upisuje IP adresa alarmne centrale. Odabire se sekcija 851 za programiranje T-linka. U sekciji 001 može se podesiti statička IP adresa odnosno ostaviti 0.0.0.0 ako se želi DHCP. Trenutna adresa može se vidjeti u (992)).

Potrebno je upisati ID komunikatora, koji se može pronaći u sekciji T-linka 851, u podsekciji 995. Zatim treba unijeti GS/IP Instalaterski kod, koji je također vidljiv u sekciji T-linka 851, ali u podsekciji 011. Sljedeći korak je upisivanje Panel ID Code, koji se nalazi u sekciji 404. Na kraju, treba upisati DLS Access Code, koji je dostupan u sekciji 403.

Create New Account (Basic)

General Account Info

Account Name: Završni

Account Group: Root

Panel Type: HS2016 v1.3

Connection Type: IP (Auto Detect Communicator)

IP: 192. 168. 29. 216

Account Template: (none)

Auto Detect Communicator

[851][995] Communicator ID: 778544133366559994331

[851][011] GS / IP Installers Code: 5555

HS2016 v1.3

[404] Panel ID Code: 2016000000

[403] DLS Access Code: CAFE Please enter 6 hexadecimal characters.

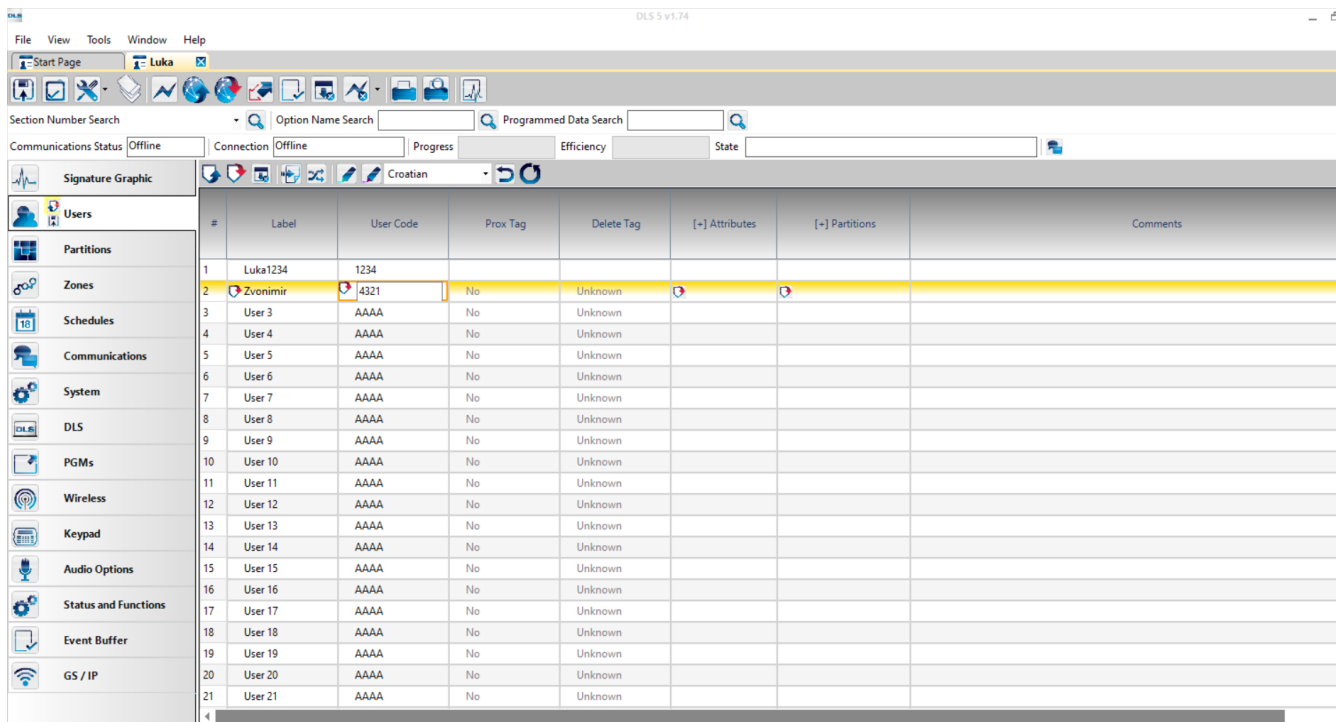
Open Account

Advanced Create Cancel

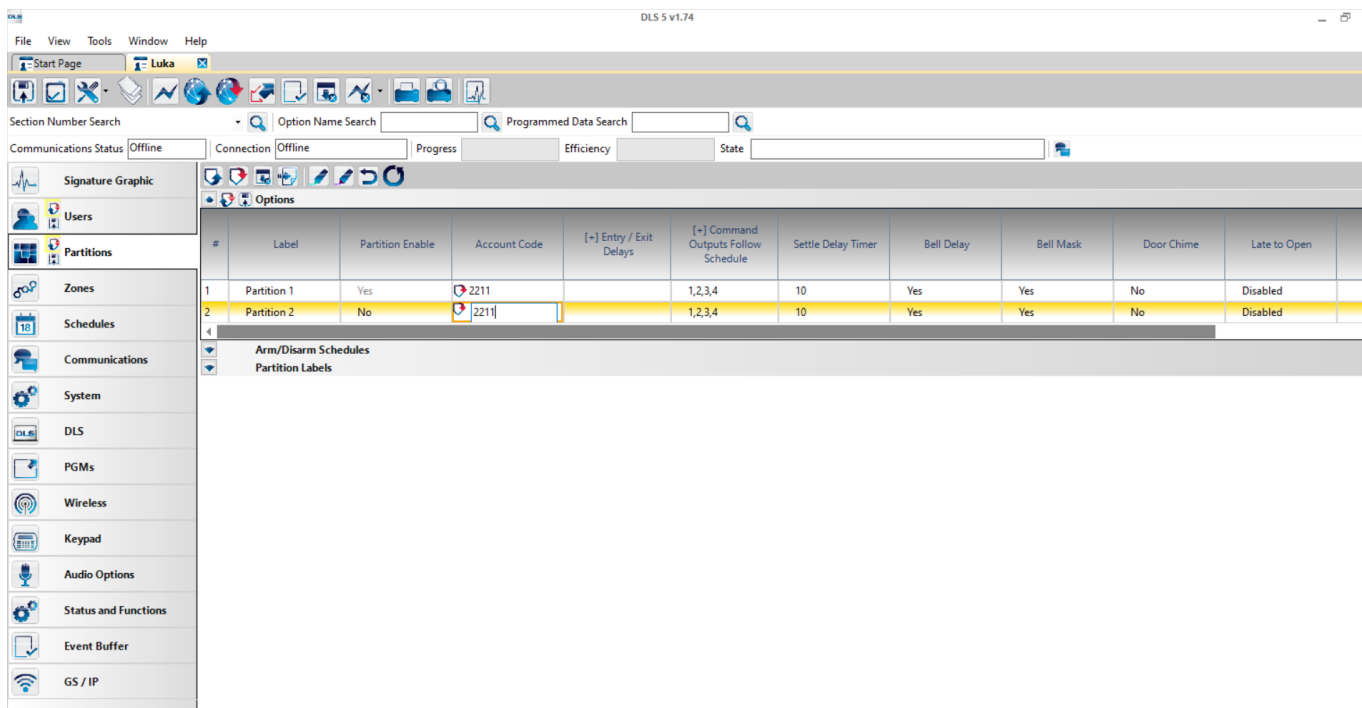
Slika 5. Izbornik za kreiranje korisničkog računa



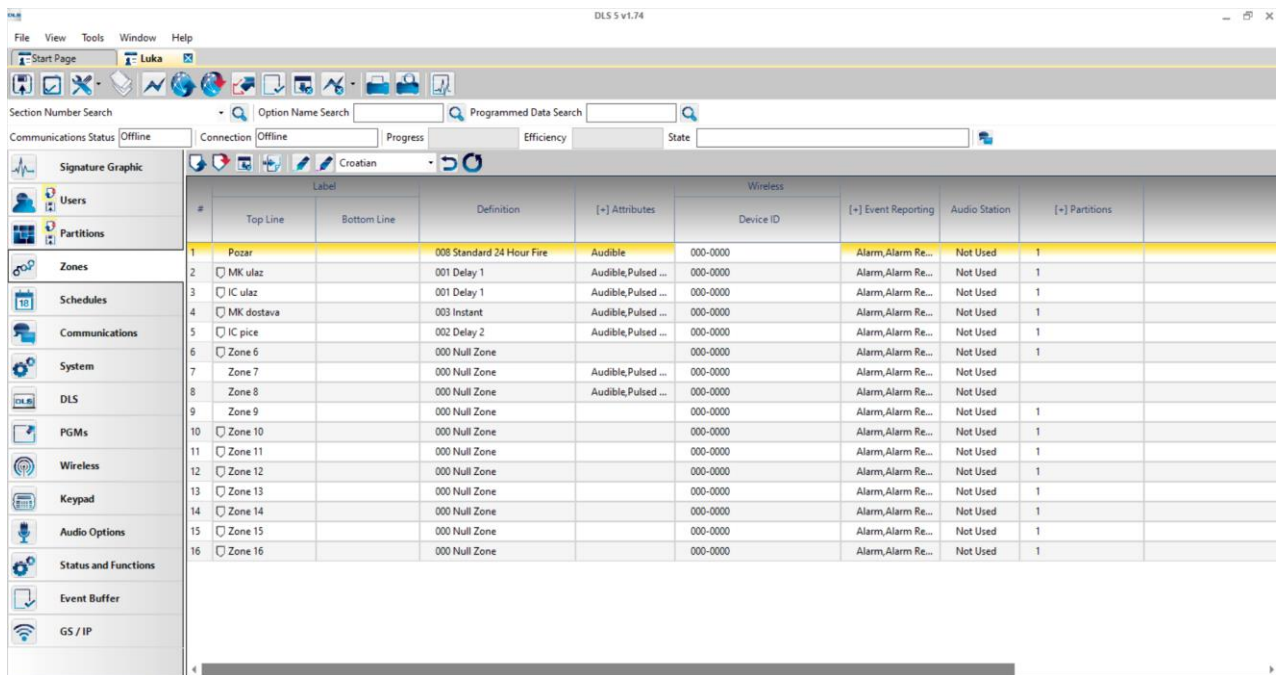
Slika 6. Povlačenje podataka sa centrale na računalo



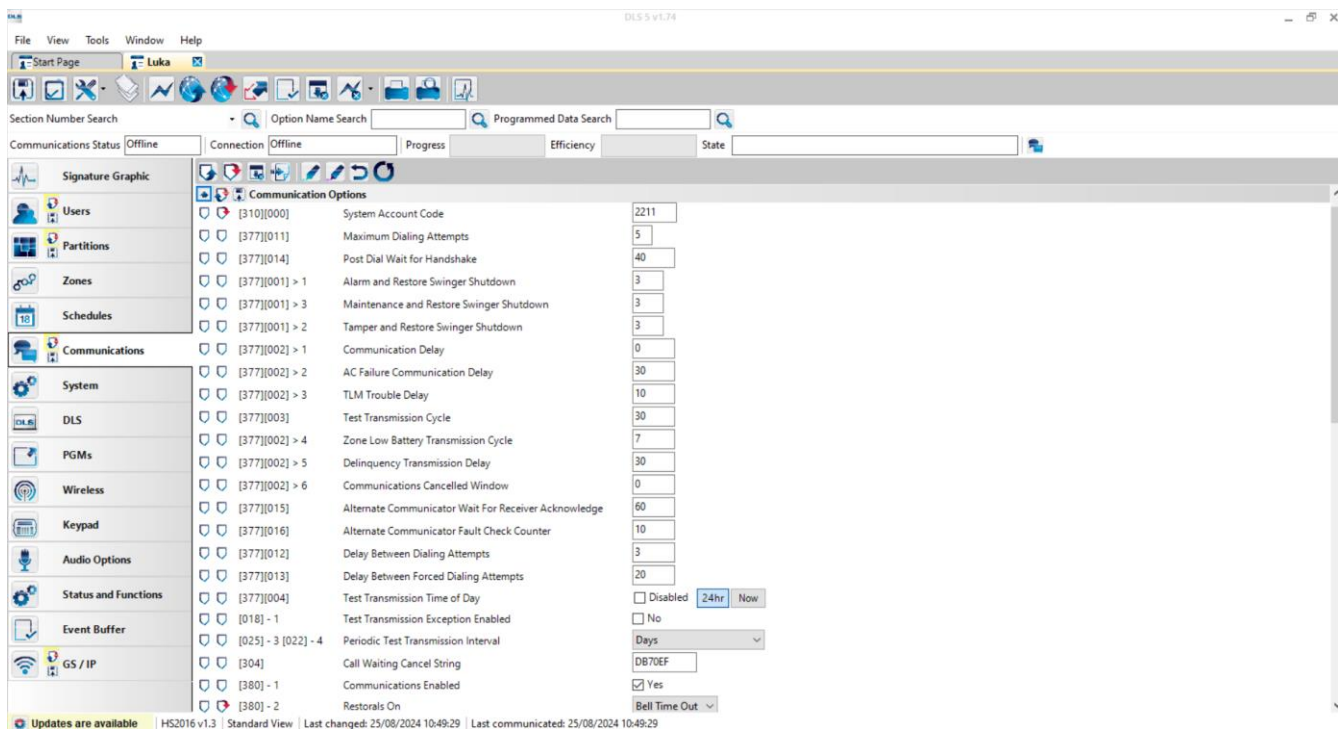
Slika 7. Dodavanje korisnika u željene particije



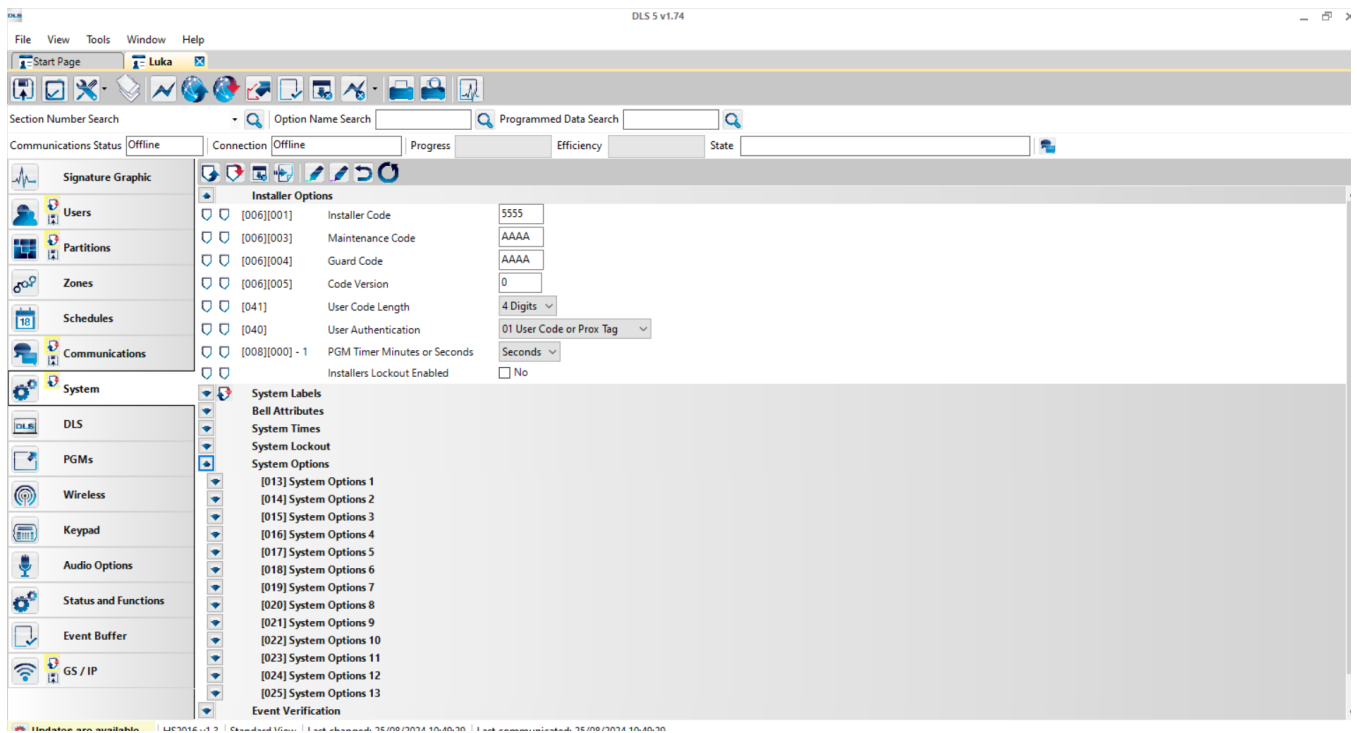
Slika 8. Izrada particije po potrebi



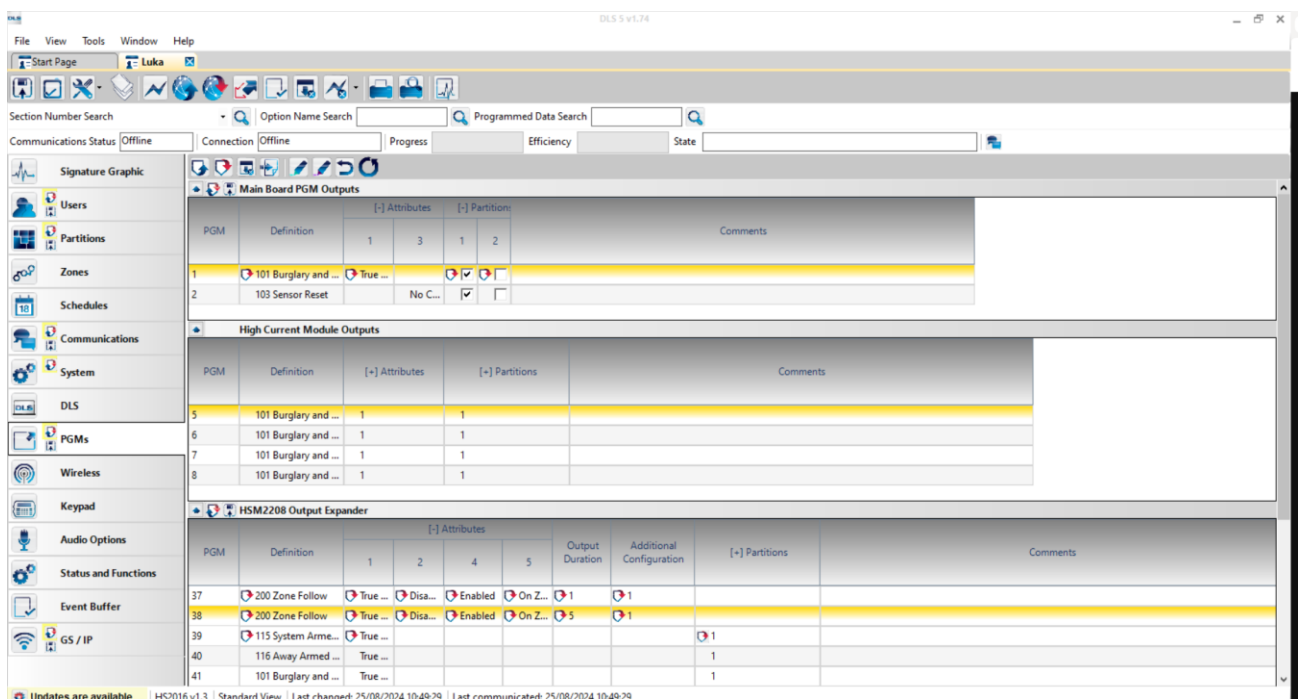
Slika 9. Definiranje zona i dodavanje zona u particije



Slika 10. Programiranje komunikacijskih opcija



Slika 11. Programiranje instalaterskih i sistemskih opcija od 1 do 13



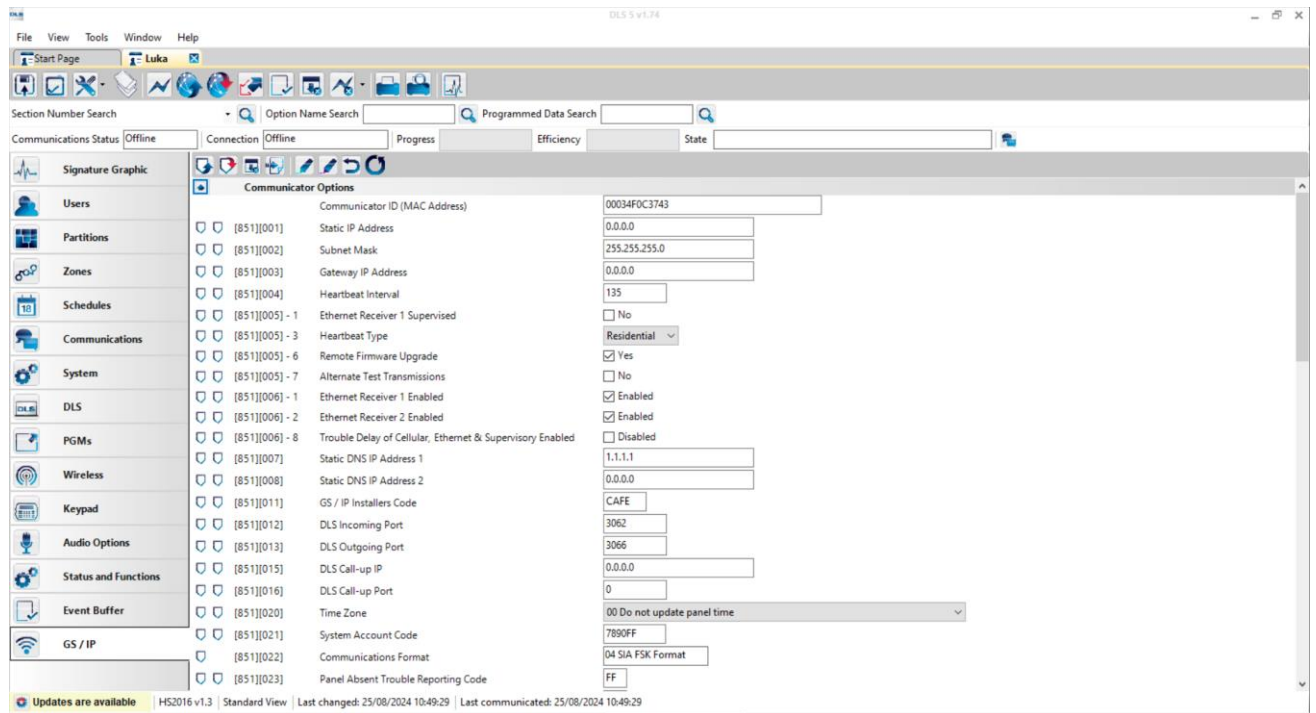
Slika 12. Programabilni izlazi

PGM 1 se aktivira u slučaju požarnog alarma te mu se stavlja definicija Burglary and Fire Bell Output. No, kako bi se isti aktivirao samo kada je požarni alarm, potrebno je u sekciji 010, podsekciji 000 isključiti sve osim Fire alarm.

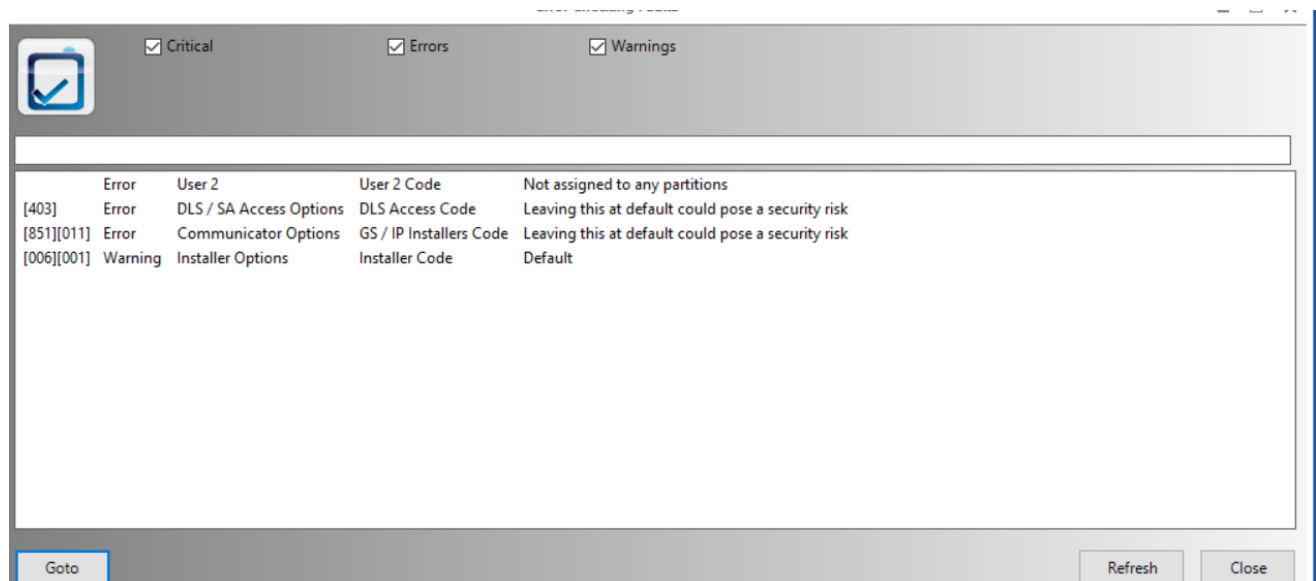
PGM 2 se aktivira kada treba resetirati požarni javljač. Požarni javljač se resetira tako što se u tipkovnicu unese *72.

PGM 37 (PGM1 na HSM2208 proširenju) i PGM37 aktiviraju se u slučaju požara odnosno PGM slijedi prvu zonu koja je ujedno i požar.

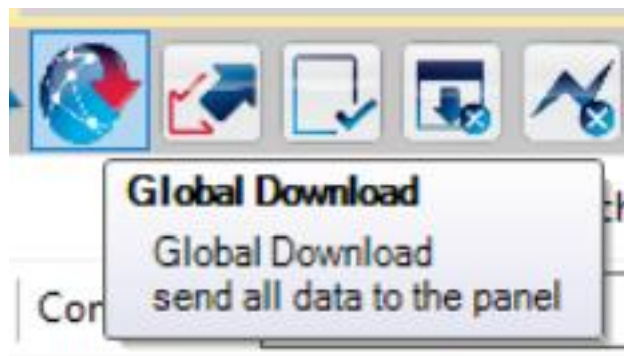
PGM 39 prati stanje centrale i aktivira se kada se uključi alarm sa odlaskom.



Slika 13. Programiranje komunikatora



Slika 14. Provjera i ispravak grešaka po potrebi



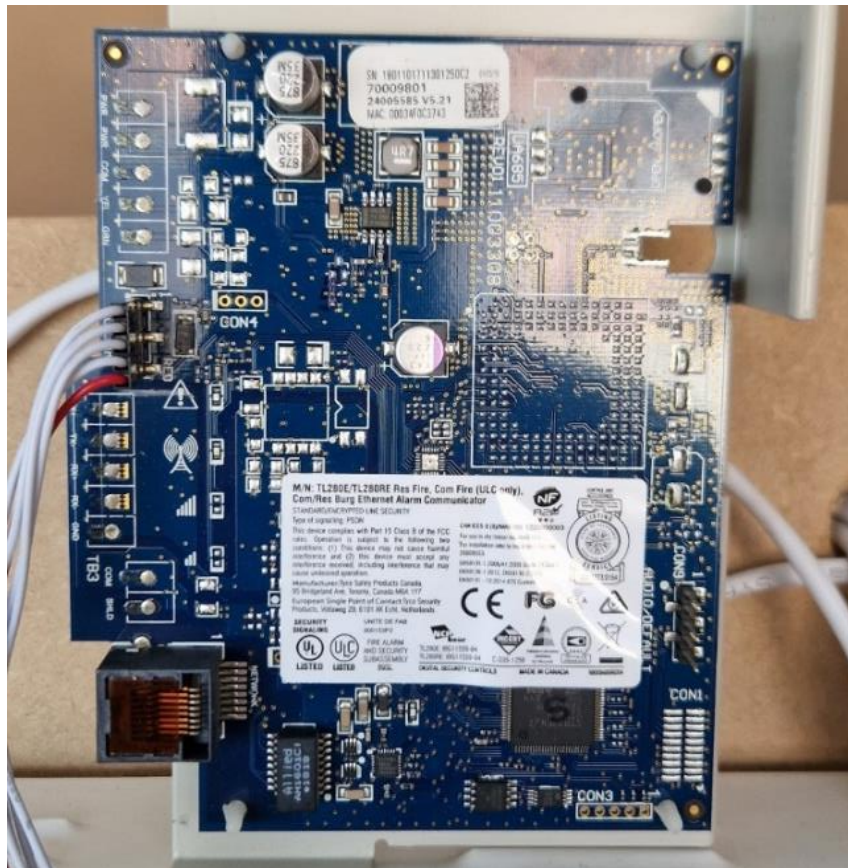
Slika 15. Slanje programa u protuprovalnu centralu

Na tipkovnici sa *2 potrebno je provjeriti ima li sustav grešaka te ispraviti greške ukoliko postoje.

Na kraju se testiraju zone sustava i provjerava komunikacija.

3. KOMUNIKATOR

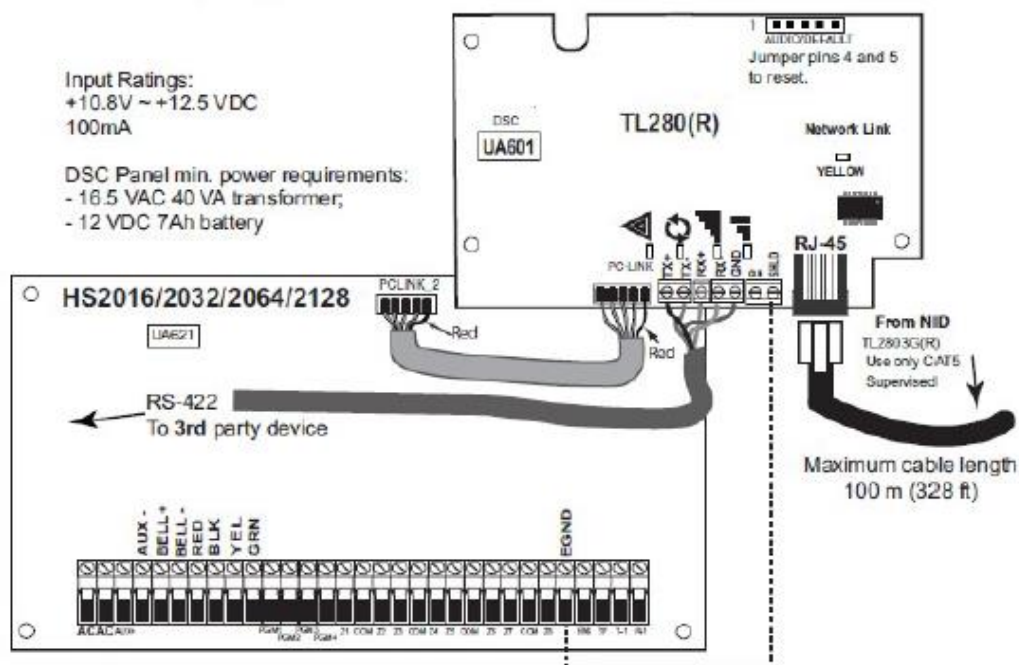
Komunikator omogućuje centralnoj jedinici da prenosi informacije o statusu sustava udaljenim uređajima ili centrima za praćenje. Spaja se preko mrežnog kabela na modem kako bi imao pristup internetu. Internet mu omogućuje pristup preko mobilne aplikacije.



Slika 16. Komunikator

3.1 Spajanje komunikatora na centralu

Na centrali se spaja na PC LINK 2, crvena žica obavezno ide desno te ide u komunikator. Komunikator mora biti pravilno konfiguriran i testiran kako bi se osigurala ispravna funkcionalnost u slučaju nužde.



Slika 17. Spajanje komunikatora na centralu [8]

3.2 Povezivanje komunikatora sa mobilnom aplikacijom

U sekciji 382 potrebno je uključiti opciju 5 kako bi se omogućilo korištenje T-linka. Nakon toga, u sekciji 300 za prvi prijemnik treba odabrati vrijednost 03, što označava "alternate communicator 1". Zatim, sve neiskorištene prijemnike (od 002 do 004) treba prebaciti na opciju 01, što označava telefonsku liniju. U sekciji 380 treba uključiti opciju 1, a u sekciji 310 (000) dodijeliti sistemski broj računara, pri čemu taj broj ne smije biti FFFFFFF. Također, u sekciji 310 (001-008) dodjeljuje se broj računara, koji ne smije biti FFFF.

U sekciji 350 potrebno je postaviti opciju 04, što označava SIA format za telefonski broj koji koristi T-link. Sekcije od 311 do 318 koriste se za podešavanje poziva. Sljedeći korak je odabir sekcije 851 za programiranje T-linka. Ako se ne koristi prijemnik DC-a, preporučuje se resetiranje T-linka na zadane postavke putem opcije (999, 00). U sekciji 001 može se postaviti statička IP adresa, dok se adresa može ostaviti na 0.0.0.0 ako se koristi DHCP. Trenutna adresa može se provjeriti u sekciji 992. U sekciji 002 moguće je

podesiti subnet masku, iako to nije potrebno ako se koristi DHCP, a u sekciji 003 može se podesiti Gateway IP, također nepotrebno za DHCP.

U sekciji 005 treba uključiti opciju 3 ON. Ako se želi koristiti GSM kao primarni kanal, a Ethernet kao sekundarni, uključuje se i opcija 4 ON. U sekciji 006 treba biti uključena opcija 1 ON. Ako komunikacija s Cloud-om ne radi, u sekciji 007 treba upisati DNS 1.1.1.1 ili 8.8.8.8. U sekciji 008 može se postaviti drugi DNS, ali to nije potrebno kada se koristi DHCP. U sekciji 010 potrebno je postaviti opciju 2 ON.

Za verzije T-linka 5.40 i novije u sekciji 100 uključuju se opcije 1 ON i 2 ON. U sekciji 101 potrebno je unijeti 10-znamenkasti integracijski kôd iz sekcije 422. Način unosa je takav da se, ako je integracijski broj 1234567890AB, account kôd unosi kao 24567890AB, uklanjanjem prve i treće znamenke. U sekciji 104 unosi se 0BF5 za port 3061, a u sekciji 106 unosi se adresa CONNECT.TYCOMONITOR.COM.

Ako se koristi GSM, u sekciji 200 uključuju se opcije 1 ON i 2 ON. Zatim, u sekciji 201 unosi se 10-znamenkasti integracijski kôd iz sekcije 422, koristeći isti način kao što je gore opisano. U sekciji 205 unosi se APN za GSM, a u sekciji 206 ponovno se unosi CONNECT.TYCOMONITOR.COM. U sekciji 221 također se unosi APN za GSM.

U sekciji 425 postavljaju se opcije 2 ON, 5 ON, 3 OFF i 4 OFF za GPRS integraciju. Ako je Ethernet primaran, a GSM backup, u istoj sekciji 425 odabiru se opcije 2 ON, 3 ON, 5 ON i 4 OFF za verzije veće od 5.4. Također, u sekciji 425 opcija 3 ON, 4 OFF i 5 ON koristi se za Ethernet integraciju. U sekciji 426 uključuje se opcija 3 ON. Zatim, u sekciji 429 unosi se vrijednost 0517 za port 1303, a u sekciji 431 unosi se CONNECT.TYCOMONITOR.COM.

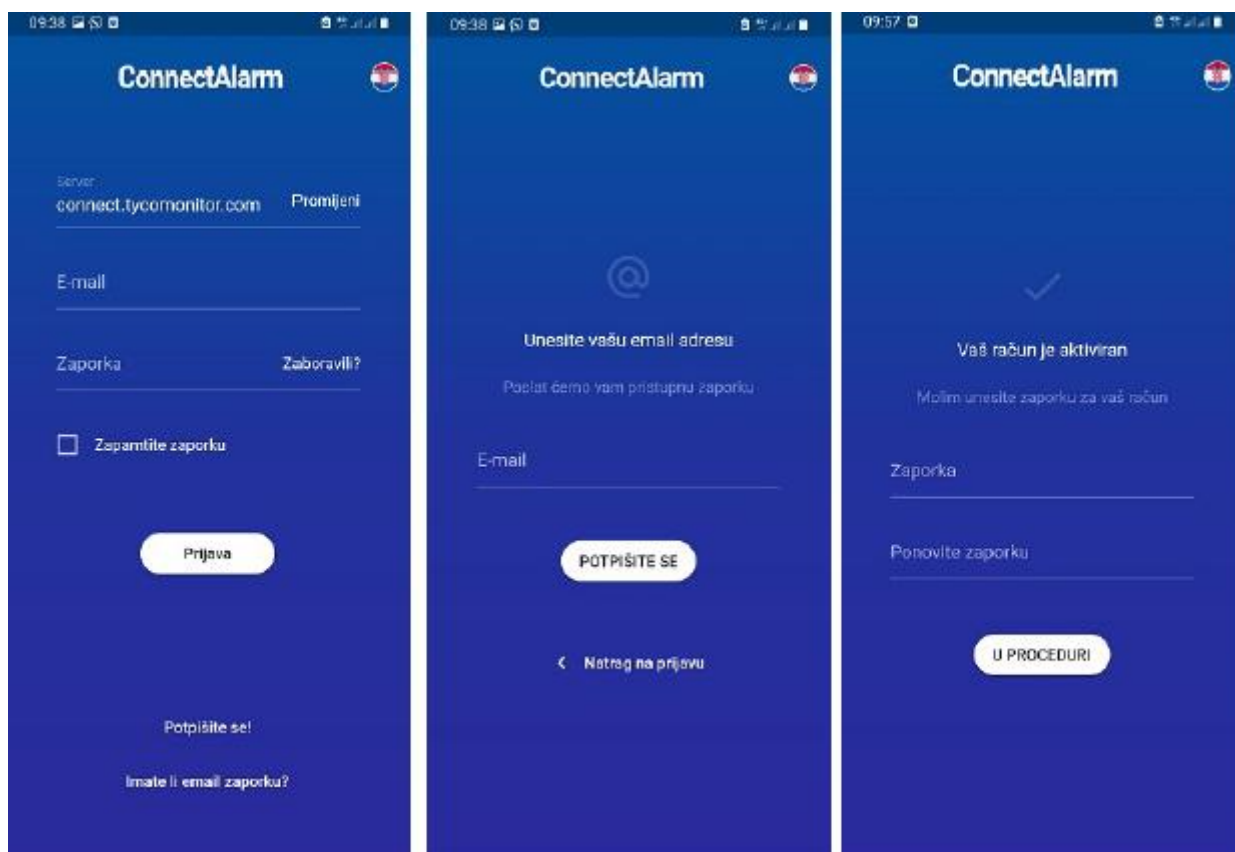
Na kraju, u sekciji 999 potrebno je odabrati opciju 55 za reboot T-linka. [\[3\]](#)

3.3 Mobilna aplikacija Connect Alarm

ConnectAlarm je mobilna aplikacija utemeljena na cloudu koja vlasnicima domova i poslovnih prostora omogućuje daljinsku kontrolu sigurnosnog sustava PowerSeries Neo u stvarnom vremenu, bilo gdje i bilo kada. Korisnici putem mobilnog uređaja na jednostavan način mogu upravljati sigurnošću svog prostora, bez obzira na veličinu objekta ili vrstu nadzora. Aplikacija omogućuje uključivanje/isključivanje sustava, pregled slika s alarma u stvarnom vremenu te primanje obavijesti, čime se povećava sigurnost objekta i učinkovitost odgovora na incidente.

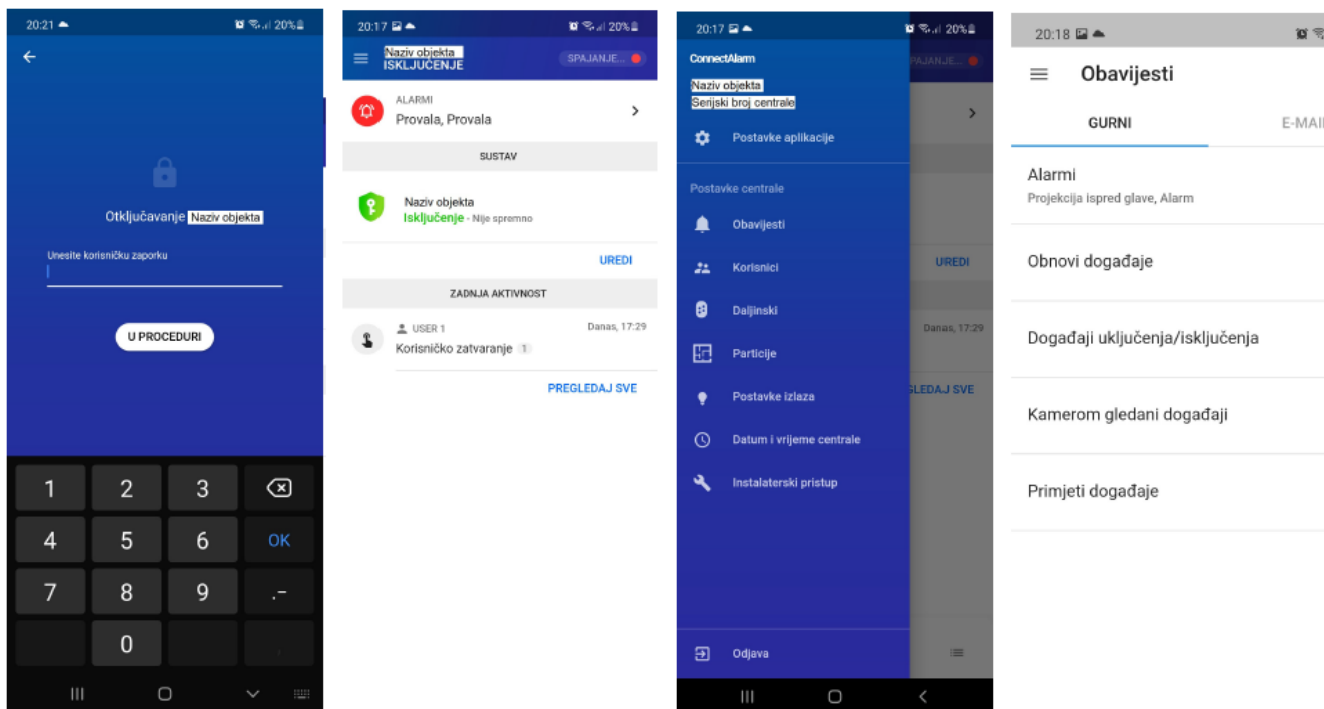
Pri prvom prijavljivanju u ConnectAlarm aplikaciju, prihvaćaju se uvjeti korištenja, kreira se korisnički račun unosom e-mail adrese i zaporke te se prijavljuje koristeći tu zaporku.

Potom se kreira nova zaporka s minimalno 8 znakova, jednim velikim slovom i znakom te se odabire opcija "Zapamtite zaporku" kako bi se izbjeglo ponovno prijavljivanje.

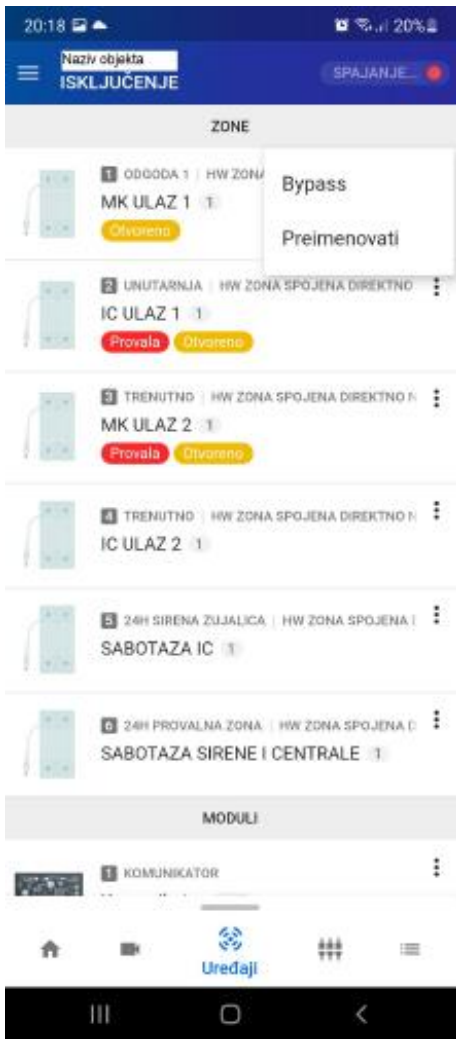


Slika 18. Kreiranje korisničkog računa [9]

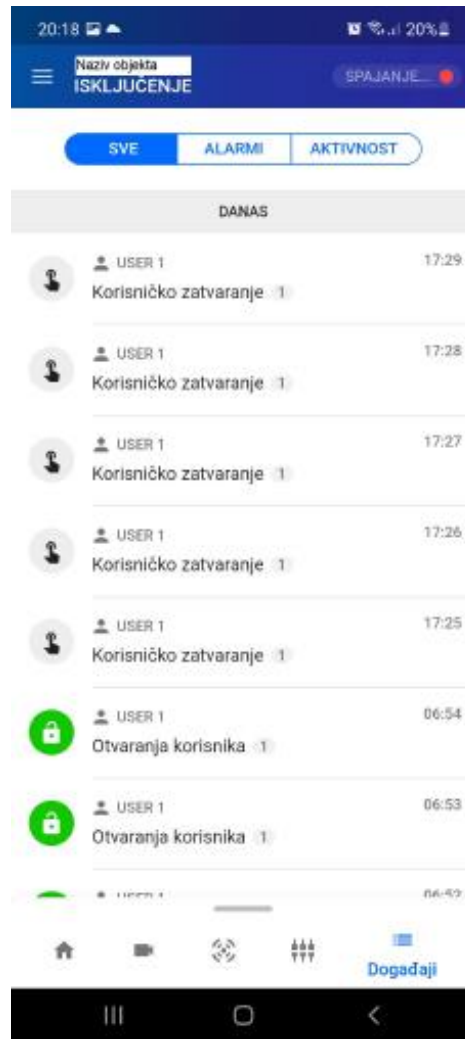
Upisuje se naziv objekta, serijski broj komunikatora i glavna šifra centrale (Master kod). Nakon što se centrala poveže s aplikacijom (2-3 minute), prilagođavaju se postavke obavijesti i zvuka te se dodaju korisnici uporabom PIN-a. U izborniku "Uređaji" mogu se premostiti (bypass) ili preimenovati detektori te pregledati prošli događaji. [4]



Slika 19. Povezivanje centrale s aplikacijom [9]



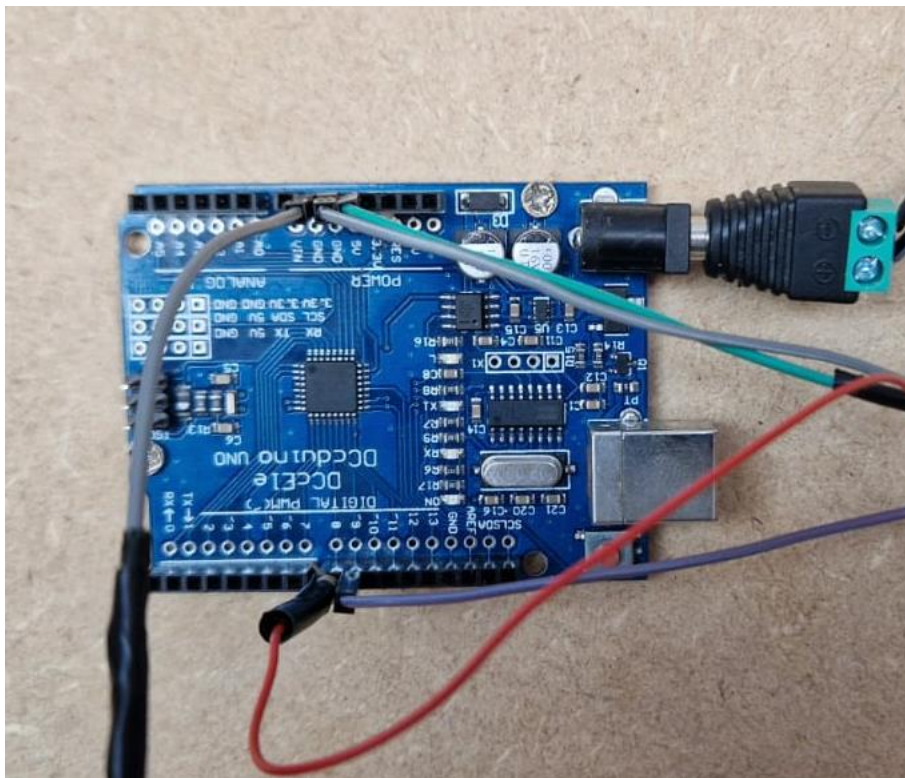
Slika 20. Spojeni elementi [9]



Slika 21. Zabilježeni događaji [9]

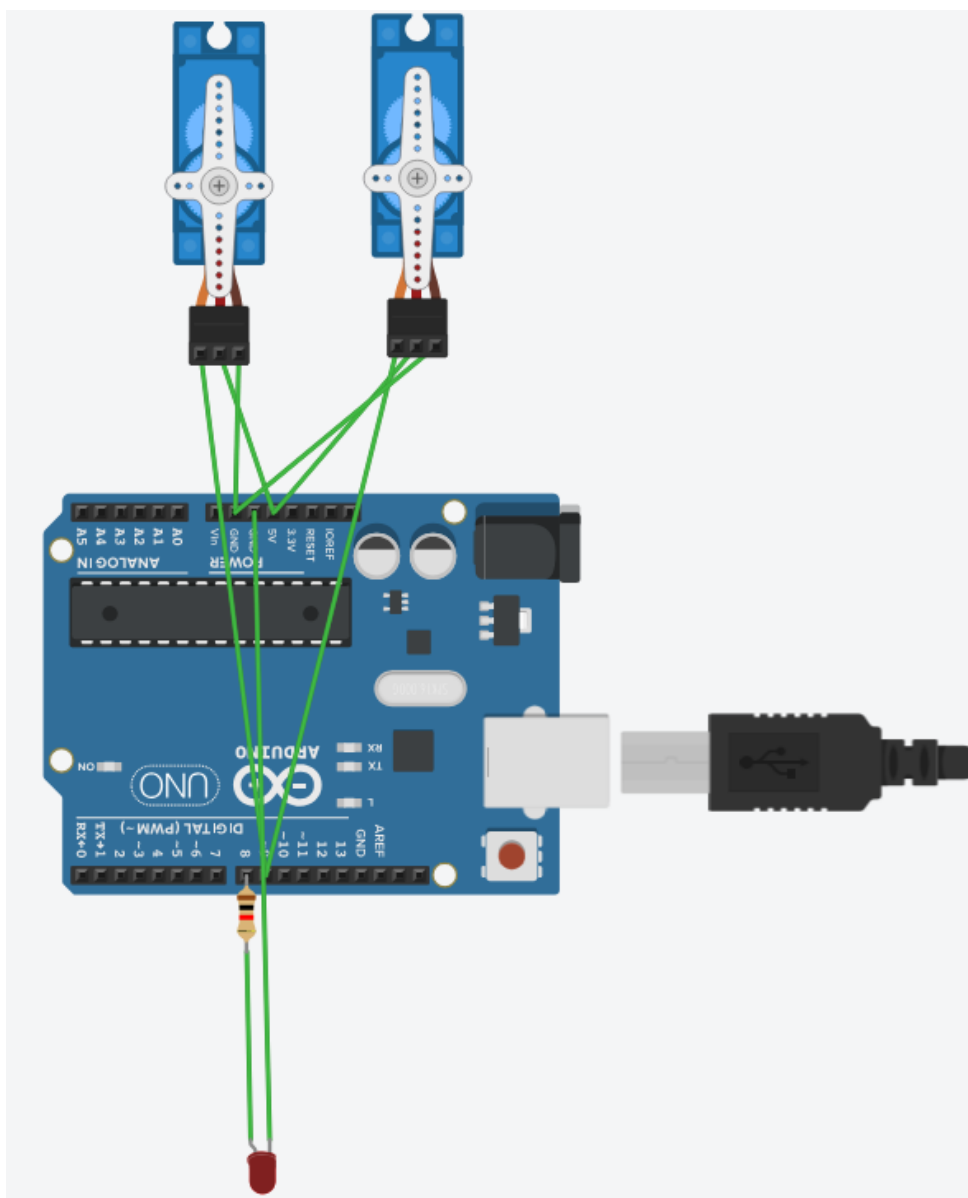
4. ARDUINO UNO

Arduino je spojen na relej kojim se aktiviraju PGM 37 i 38 izlazi. Kada se aktivira prva zona na protuprovalnoj centrali odnosno zona Požar, PGM pušta izlaz od 12 V DC. Tada se relej preklopi te pusti napajanje prema arduinu koji nakon toga kreće s izvršavanjem koda.



Slika 22. Arduino UNO

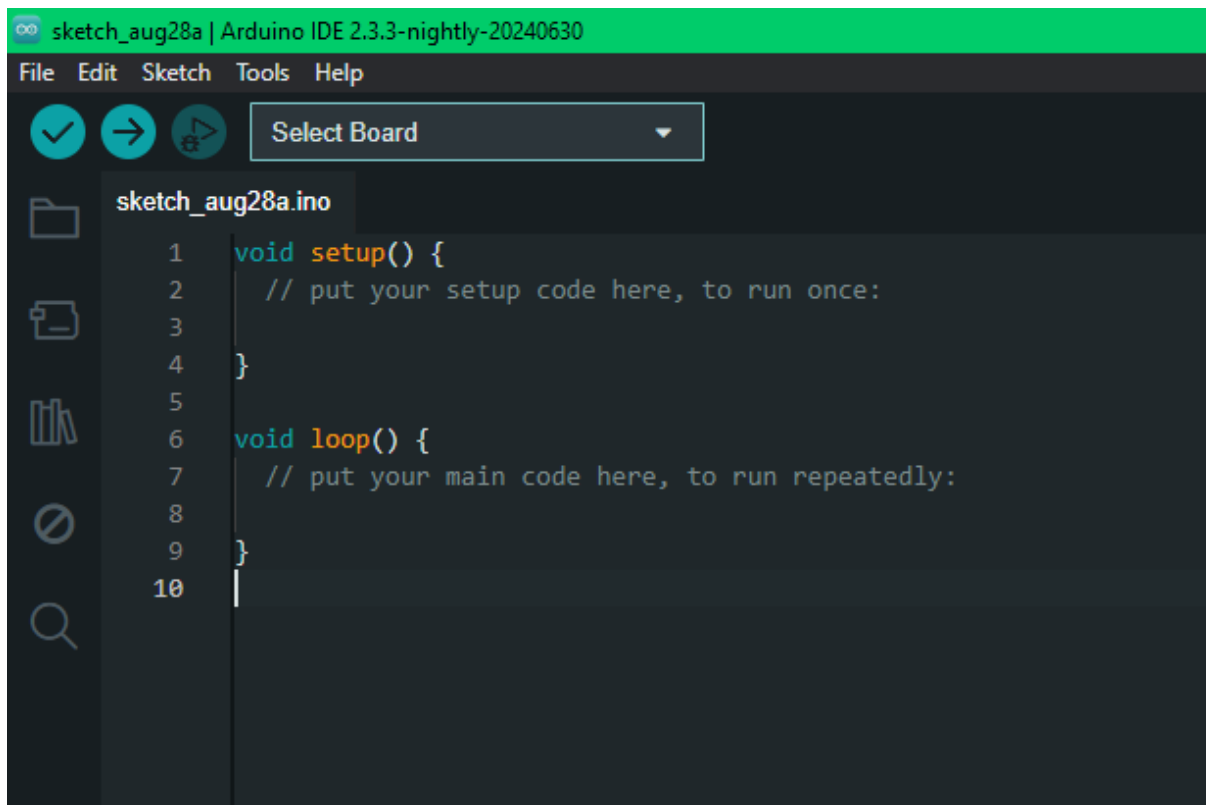
Arduino se spaja na prvu zonu koja je standardna požarna te pali protupožarne elemente. Kod se izvršava samo jednom i prekida se gašenjem alarma.



Slika 23. Shematski prikaz spajanja arduina

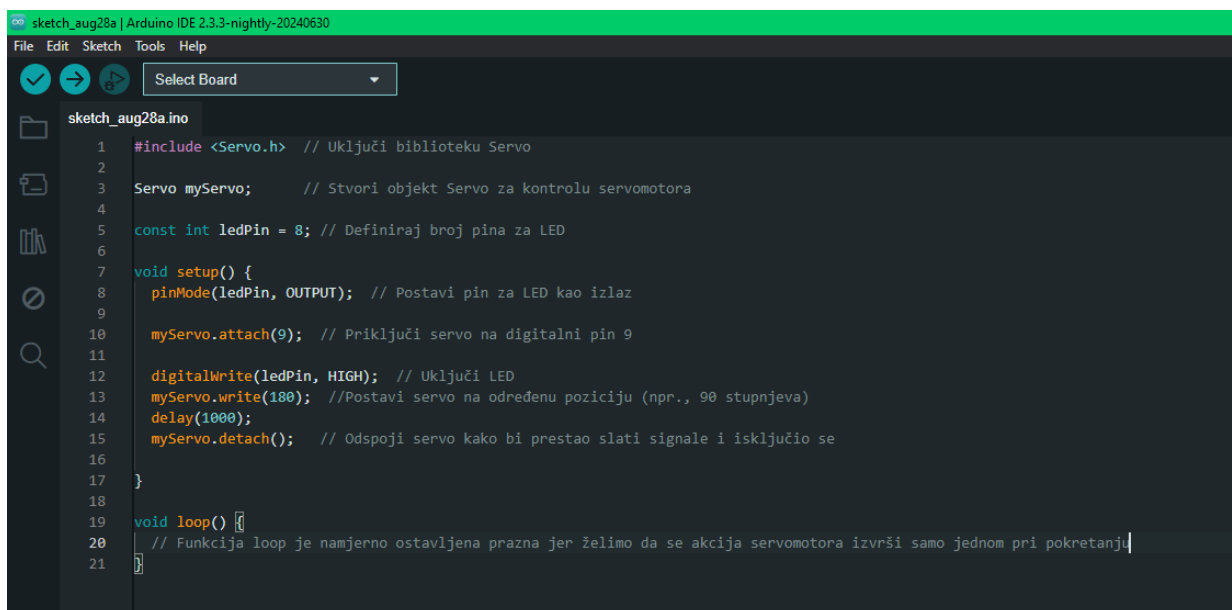
4.1 Programski kod

Program za upravljanje Arduinom koristi Arduino IDE, koje je razvojno okruženje zasnovano na C jeziku. Ovo okruženje nudi jednostavan i korisnički prijateljski dizajn koji omogućava lako stvaranje i uređivanje programa za Arduino mikrokontrolere. Korisnici mogu prilagoditi različite parametre i konfiguracije čime se olakšava razvoj i testiranje njihovih projekata. Arduino IDE pruža sve potrebne alate za pisanje, kompajliranje i učitavanje kodova na mikrokontrolere čineći proces programiranja jednostavnim i efikasnim.



Slika 24. Programsko sučelje Arduino IDE

Arduino je isprogramiran tako da, kada dobije impuls sa PGM proširenja, odrađuje sljedeći kod.



Slika 25. Programski kod

Arduino se aktivira u slučaju požara odnosno aktivira se prorada protupožarnih sistema pomoću programskog koda. Dva servo motora spojena su u paralelu i služe kao aktuatori pri odimljavanju prostorije, otvaraju prozore i vrata. Led lampica predstavlja roštilj i ploču za pečenje koja se gasi pomoću ANSUL sustava. Ako je lampica upaljena znači da je došlo do prorade ANSUL sustava te je ugasio roštilj i ploču.

4.2 ANSUL sustav

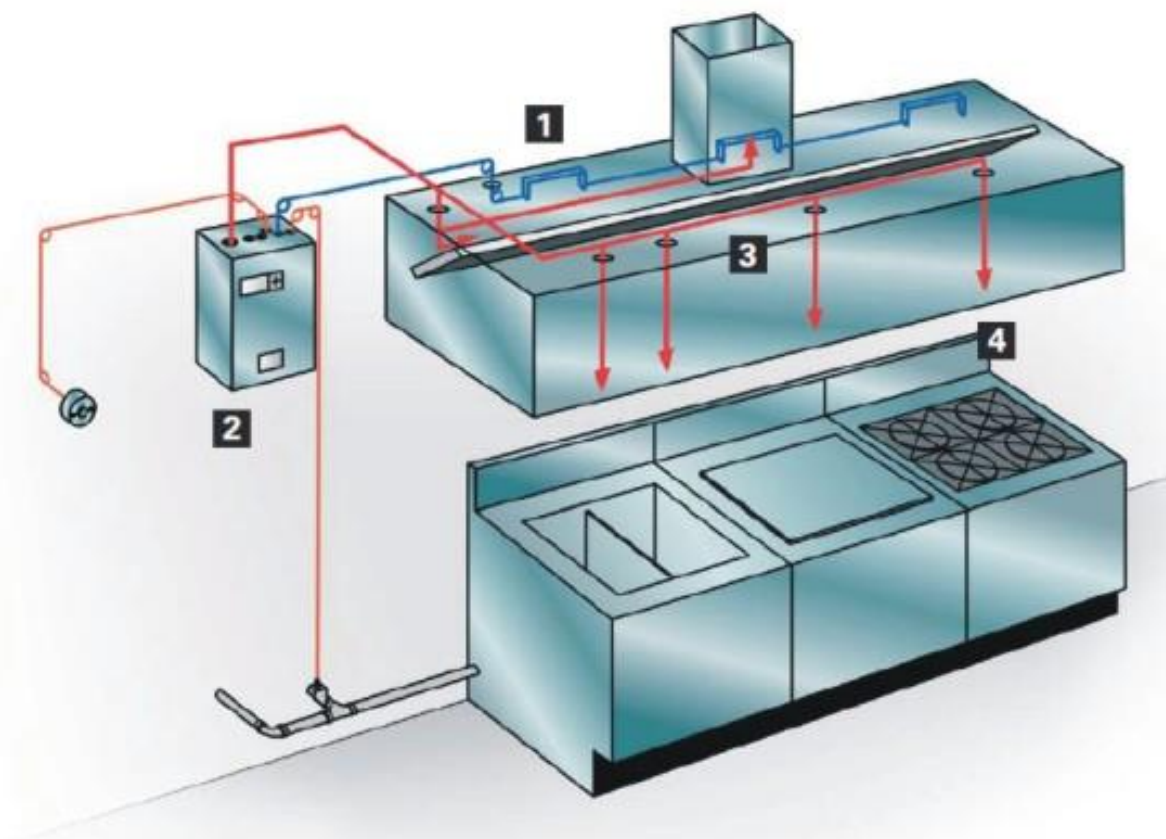
Sustavi za gašenje požara u kuhinjama Ansul R-102 su specijalizirani, visokoefikasni sustavi osmišljeni za zaštitu komercijalnih kuhinja. Ovi sustavi integriraju funkcije detekcije požara, njegovog automatskog gašenja te isključenja energenata u slučaju opasnosti. Ansulex je posebno formulirana otopina organskih soli koja učinkovito gasi požare izazvane zapaljenjem ulja i masti. Kada se ovo sredstvo nanese na zapaljenu površinu, stvara se zaštitni sloj koji guši požar i sprječava njegovo ponovno rasplamsavanje. [5]



Slika 26. Spremnici s ansulex otopinom [10]

Ključni ciljevi ugradnje Ansul R-102 sustava uključuju:

- Brzo otkrivanje požara unutar zaštićenih dijelova kuhinje, poput kuhinjske nape i odsisnih kanala, pomoću topivih detektora požara.
- Aktivacijom mehaničkog sustava detekcije automatski se pokreće ANSUL AUTOMAN mehanizam koji istovremeno inicira proces gašenja požara i isključuje dovod energije (plin i struja).
- ANSULEX low pH tekuće sredstvo, koje je pod tlakom dušika, transportira se kroz cjevovod do mlaznica gdje se raspršuje kako bi učinkovito zaštitilo kuhinjsku opremu i odsisne kanale.
- Raspršivanje ANSULEX sredstva izravno na požar rezultira brzim gašenjem. Proces saponifikacije stvara zaštitni sloj koji sprječava isparavanje zapaljivih tvari i uspješno eliminira mogućnost povratnih požara.



Slika 27. Prikaz ANSUL sustava [11]

Funkcije Ansul R-102 sustava su: detekcija požara, gašenje požara, hlađenje zaštićenih površina te prevencija povratnih požara. Ansul R-102 sustav iznimno je pouzdan te potpuno automatski sustav za detekciju i gašenje. To je mehanički sustav detekcije s topivim elementima i cjevovodom od nehrđajućeg čelika za sustav gašenja i detekciju požara. Ima estetski privlačan dizajn (sva oprema izrađena od inox materijala) te se brzo i jednostavno instalira, a Ansulex Low pH je sredstvo koje ne oštećuje kuhinjske uređaje. Neke od prednosti Ansul R-102 sustava su jednostavno održavanje, lako čišćenje nakon aktivacije sustava te visoka pouzdanost u detekciji i gašenju požara. [\[6\]](#).

5. TIPKOVNICA

Tipkovnica omogućuje obavljanje raznih funkcija i interakcija poput uključivanja i isključivanja sustava, simulacije i generiranja alarma te zaobilaznja određenih zona. Ovaj alat je savršen za vježbanje i izvođenje prezentacija uživo jer pruža realistično iskustvo bez potrebe za stvarnim sustavom. Tako se u sigurnom okruženju mogu testirati različiti scenariji, uvježbati rukovanje sustavom i demonstrirati njegove mogućnosti.



Slika 28. Tipkovnica

5.1 Programiranje tipkovnice

- Pritisnuti [*] [8] te unijeti [Instalaterski kod].
- Koristiti tipke [<] [>] za kretanje kroz izbornike ili izravno skočiti na određeni odjeljak unosom broja odjeljka.

Programiranje se sastoji od uključivanja i isključivanja opcija u svakom odjeljku ili popunjavanja polja s podacima. Opcije za prebacivanje se uključuju ili isključuju pritiskom na odgovarajući broj na tipkovnici. Na primjer, za uključivanje opcija 1 i 4 potrebno je pritisnuti tipke [1] i [4]. Sve uključene opcije se prikazuju.

- Za unos podataka, koristiti tipke [<] [>] za odabir znaka, a zatim pritisnuti tipku na tipkovnici za odgovarajući broj/slovo.
- Koristeći tipke [<] [>], pomiče se do sljedećeg znaka i ponavlja se postupak. [\[7\]](#)

5.2 Particije

Preko tipkovnice moguće je upravljati sigurnosnim sustavom tako da se sustav podijeli na različite particije. Ova funkcionalnost omogućuje fleksibilno upravljanje sigurnosnim zonama unutar objekta što može biti korisno u velikim zgradama ili kompleksima s više etaža ili različitim sektorima.

Ova fleksibilnost u podjeli sustava na particije putem tipkovnice omogućuje bolju prilagodbu sigurnosnih rješenja specifičnim potrebama korisnika čime se poboljšava ukupna sigurnost i učinkovitost upravljanja sigurnosnim sustavom.

5.2.1 Praktična primjena

Da bi svaka etaža zgrade bila zasebna sigurnosna zona ili da određeni ured na različitoj etaži bude odvojen kao posebna particija, svaka od tih zona ili ureda mora imati svoju tipkovnicu. Tipkovnice omogućuju korisnicima da upravljaju aktiviranjem ili deaktiviranjem sigurnosnog sustava u svakom području neovisno jedno o drugom. Na taj način, sigurnost se može prilagoditi potrebama svakog pojedinog prostora unutar objekta.

5.2.2 Obrađeni primjer obuhvaćen ovim radom

U ovom konkretnom slučaju, sustav je konfiguriran sa samo jednom particijom. To znači da cijeli objekt koristi istu sigurnosnu zonu i upravlja se jednom tipkovnicom. Ovo je jednostavniji pristup koji je prikladan za manje objekte ili situacije gdje nije potrebno razlikovati sigurnosne zone unutar objekta.

6. OPIS RADA SUSTAVA

Krajnji korisnik upravlja alarmnim sustavom koji je integriran sa upravljanjem svjetlima i izvršnim funkcijama u slučaju vatrodojave i protuprovale.

6.1 Protuprovalni dio sigurnosnog sustava

Na prednjem i stražnjem ulazu u objekt postavljeni su ključni dijelovi sigurnosnog sustava, uključujući magnetne kontakte, PIR senzore i sirenu. Ove komponente imaju važnu ulogu u otkrivanju neovlaštenih ulazaka u objekt. Sustav je isprogramiran tako da, kada se napušta objekt, korisnik mora unijeti master šifru kako bi se alarm prebacio u aktivno stanje. Nakon unošenja šifre, sustav započinje odbrojavanje izlazne odgode, a kada odbrojavanje završi, svi protuprovalni senzori su aktivni i u stanju pripravnosti.

Magnetni kontakti, montirani na vratima, služe za detekciju statusa vrata, odnosno jesu li vrata otvorena ili zatvorena. U slučaju da se vrata otvore dok je alarm aktivan, magnetni kontakti šalju signal centrali koja tada pokreće odgodu od 10 sekundi. Ova odgoda omogućuje osobi koja se vraća kući da unese master kod i time deaktivira alarm prije nego što se on aktivira. Ako se master kod ne unese u roku od 10 sekundi nakon ulaska, sustav registrira provalu i alarm se automatski aktivira, pri čemu se odmah uključuje i sirena. Provala može biti prepoznata otvaranjem vrata putem signala magnetnih kontakata ili detekcijom pokreta putem PIR senzora, pri čemu obje metode imaju istu funkciju i istu vremensku odgodu.

Kada je alarm već aktivan i izlazna odgoda istekne, svako otvaranje vrata na stražnjem ulazu automatski aktivira alarm i uključuje sirenu bez ikakve dodatne odgode, bilo da signal dolazi od magnetnih kontakata ili PIR senzora. Ova automatska reakcija osigurava da sustav maksimalno brzo reagira na sve potencijalne prijetnje, uz istovremeno glasno upozoravanje okoline na moguću opasnost putem sirene.

6.1.1 Izlazna odgoda

Izlazna odgoda alarma je ključan element sigurnosnog sustava koji omogućuje korisniku da aktivira alarm i sigurno napusti prostor (dom) bez izazivanja lažnog alarma. Nakon što se unese master šifra za aktivaciju alarma, sustav prelazi u režim odbrojavanja izlazne odgode. Ova odgoda pruža dovoljno vremena korisniku da napusti objekt ili se udalji iz

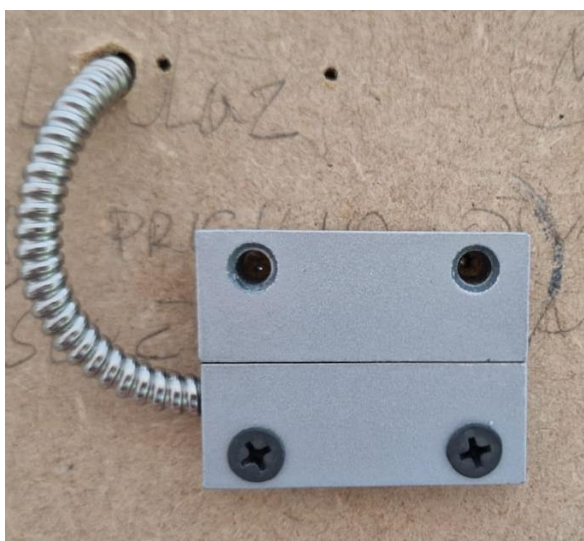
vidnog polja senzora prije nego što se svi senzori i komponente sustava prebace u aktivno protuprovalno stanje.

U standardnim postavkama izlazna odgoda obično traje 120 sekundi. To vrijeme omogućava korisniku da mirno i bez žurbe napusti prostor, osiguravajući da se alarm ne aktivira dok je korisnik još uvijek unutar objekta. Međutim, za potrebe prezentacije, izlazna odgoda je skraćena na 7 sekundi kako bi se brže demonstrirao rad sustava i njegova učinkovitost. Ova prilagodba omogućuje bržu simulaciju stvarnih uvjeta u kojima sustav funkcionira, pružajući jasniji uvid u način na koji alarm i senzori reagiraju nakon aktivacije.

Skraćena izlazna odgoda također pokazuje kako sustav može biti fleksibilan i prilagodljiv različitim potrebama, čime se ilustrira njegova sposobnost da se brzo aktivira i zaštiti prostor od mogućih prijetnji, čak i u situacijama kada je korisnik prisutan samo kratko vrijeme nakon aktivacije alarma.

6.1.2 Magnetni kontakti

Magnetni kontakti postavljeni su na prednja i stražnja vrata objekta i igraju ključnu ulogu u sustavu sigurnosti. Ovi kontakti su dizajnirani da otkrivaju stanje vrata - bilo da su vrata otvorena ili zatvorena.



Slika 29. Položaj Zatvoreno



Slika 30. Položaj otvoreno

Kada su vrata zatvorena, magnetni kontakti su u stanju koje signalizira sustavu da je sve u redu. Međutim, ako su vrata otvorena, magnetni kontakti šalju signal centrali koja je povezana s alarmnim sustavom. U slučaju da je alarm aktivan i vrata se otvore, magnetni kontakti odmah šalju signal centrali koja reagira prema unaprijed definiranom programu.

6.1.3 PIR senzor

PIR senzor je postavljen na oba ulaza objekta, kako bi se omogućilo učinkovito praćenje i detekcija kretanja u svakom od tih područja. Ovaj senzor koristi pasivnu infracrvenu tehnologiju za otkrivanje promjena u toplinskom zračenju koje dolazi od ljudskih tijela ili drugih toplinskih izvora.

6.2 Protupožarni dio sigurnosnog sustava

Detektor dima ima ključnu ulogu u sustavu zaštite od požara jer detektira prisutnost dima u objektu i odmah šalje signal alarmnoj centrali kada registrira dim.

Kada detektor dima otkrije dim, signalizira centralu koja potom aktivira požarni alarm. Aktivacija alarmnog sustava uključuje nekoliko ključnih koraka kako bi se osigurala sigurnost svih osoba unutar objekta i minimalizirali mogući štetni učinci požara.

Odmah nakon što centrala primi signal od detektora dima, aktiviraju se sirene. Sirene proizvode glasne zvučne signale koji služe za upozoravanje svih prisutnih na opasnost. Ovo je posebno važno u situacijama kada je vidljivost smanjena zbog dima jer zvučni signal može pomoći ljudima da lakše pronađu izlaz iz objekta.

Kako bi se poboljšala vidljivost unutar objekta i omogućila brža evakuacija, sustav započinje proces odimljavanja. Ovaj proces je isprogramiran na Arduino ploči koja upravlja servo motorima, motori automatski otvaraju vrata i prozore kako bi omogućili prirodnu ventilaciju i smanjili koncentraciju dima unutar objekta. Otvaranje vrata i prozora pomaže u bržem razrjeđivanju dima i poboljšava uvjete za evakuaciju. U kuhinji se automatski aktivira ANSUL sustav koji je specijaliziran za gašenje požara. Ovaj sustav pomaže u sprečavanju širenja požara iz kuhinje ili unutar nje, čime se dodatno smanjuje rizik od velikih šteta i opasnosti.

Da bi se dodatno poboljšali uvjeti unutar objekta i omogućilo ljudima lakše disanje dok ne evakuiraju prostor, uključuje se ventilator. Ventilator je povezan s centralom putem strujnog adaptera i releja. Njegova funkcija nije poboljšavanje izgaranja požara, već pružanje dodatnog dotoka svježeg zraka u objekt kako bi se smanjila koncentracija dima i omogućilo osobama unutar objekta da lakše dišu.

7. ZAKLJUČAK

U ovom završnom radu, koji obuhvaća sigurnosni sustav sa protuprovalnom i protupožarnom funkcijom, isprogramiran je kao i simuliran rad sustava kroz korištenje različitih tehnologija, poput Arduino mikrokontrolera, senzora pokreta, detektora dima, ventilatora, sirene te servo motora. Također je izrađen sustav koji pruža visoku razinu zaštite za kućanstvo.

Sustav je programiran tako da reagira na različite vrste prijetnji, od detekcije neovlaštenog ulaza putem PIR senzora i magnetnih kontakata, do aktivacije protupožarnih mjera u slučaju detekcije dima. Integracija ovih komponenti omogućila je stvaranje rješenja koja korisniku omogućuje daljinsko upravljanje i nadzor putem mobilne aplikacije.

Ovaj rad osim što demonstrira tehničku izvedivost implementacije sigurnosnog sustava, dodatno naglašava važnost pažljivog planiranja i programiranja kako bi se osigurala pouzdanost i učinkovitost u stvarnim situacijama.

8. LITERATURA

- [1] PowerSeries Neo Alarm Control Installation Guide, dostupno na: <https://entechpacific.com/image/data/Literature/Manual/DSC%20NEO%20Installation%20Guide%20V1.3.pdf>, pristupljeno:
- [2] PowerSeries Neo Alarm Controller Reference Manual, dostupno na: https://www.dsc.com/neo-mft/docs/hs2016-32-64-128_rme_v1-1_en_29009047r001.pdf, pristupljeno:
- [3] DSC TL280 priručnik, dostupno na: <https://www.prirucnici.hr/dsc/tl280/priru%C4%8Dnik?p=14>, pristupljeno:
- [4] Connect Alarm app Panel programming guide, dostupno na: <https://www.dsc.com/connect-alarm/media/docs/Connect-Alarm-Panel-Set-Up.pdf>, pristupljeno:
- [5] APIN (Automatske protupožarne instalacije), dostupno na: <https://apin.hr/ansul-r102-sustav/opis-sustava/>, pristupljeno:
- [6] APIN (Automatske protupožarne instalacije), dostupno na: <https://apin.hr/ansul-r102-sustav/opis-rada/>, pristupljeno:
- [7] HS2LCDWF(V)PRO Installation Guide, dostupno na: <https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25806>, pristupljeno: