

ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
ELEKTRONIKAI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK INTÉZET
MŰSZERTÉCHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI TANSZÉK



SZAKDOLGOZAT



OE-KVK
2022.

Pavelka Sándor Ferenc
T006781/FI12904/K



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Műszertechnikai és Automatizálási Intézet

SAKADOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Pavelka Sándor Ferenc

Szakdolgozat száma: SZD22030109183746

Törzskönyvi száma: T006781/FI12904/K

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: villamosmérnöki (magyar nyelven) (Budapest)

Specializáció: Műszer-automatika specializáció

Számítógépes folyamatautomatizálás modul

A dolgozat címe: Biztonságtechnikai rendszerek a büntetésvégrehajtásban

A dolgozat címe angolul: Security Systems in Law Enforcement

A feladat részletezése: Automatikus menekülési útvonal vezérlő rendszer fejlesztése, melyek egy Büntetésvégrehajtási intézmény bentlakók által használt területének tűz esetén történő automatikus menekülésének szabályozására szolgál.

Intézményi konzulens neve: Papp József Péter

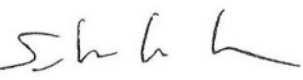
A kiadott téma elévülési határideje: 2025. 03. 01.

Beadási határidő: 2022. 05. 15.

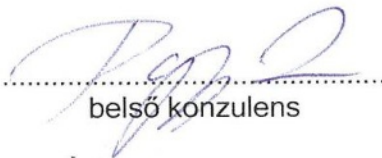
A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2022. 05. 09.

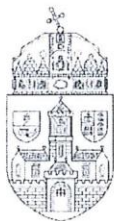



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:


belső konzulens

.....
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR
ELEKTRONIKAI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK INTÉZET
MŰSZERTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI TANSZÉK



HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 20. 22.05.13.....

hallgató aláírása

Biztonságtechnika a Büntetésvégrehajtásban
Automata menekülési útvonal vezérlő rendszer ATmega328P mikrokontrollerrel

Pavelka Sándor Ferenc



Tartalomjegyzék

Bevezetés	6
Alkalmazott szoftverek	7
1. Tűzjelző és Beléptető rendszerek önálló-, és együttműködése	8
1.1 Tűzjelző rendszerek	8
1.1.1 Tűzjelző rendszerek fejlődése	8
1.1.2 Modern tűzjelző hálózat felépítése, egyszerűsített működése	10
1.2 Beléptető rendszerek	12
1.2.1 Beléptető rendszerek történelme	12
1.2.2 A modern beléptető rendszerek általános működése	14
1.2.3 Beléptető rendszerek a Büntetés Végrehajtásban	16
1.3 A Tűzjelző és a Beléptető rendszerek együttműködése	17
2. Tervezési munkálatok megkezdése	19
2.1 Tervezéshez szükséges előfeladatok	19
2.1.1 Igényfelmérés	19
2.1.2 Elvben hasonló rendszerek szemléltetése	20
2.1.3 Tárhálózatok iránt támasztott előfeltételek	21
2.1.4 Kritériumok összegzése	22
2.2 Rendszert felépítő eszközök kiválasztása	23
2.2.1 Tápellátás és feszültségszabályozás	23
2.2.2 Vezérlőegység kiválasztása	25
2.2.3 Kiegészítő modulok	26
2.3 Rendszer felépítése	28
2.4 Alaphelyzet beállítása, első indítás	33
2.5 Tűzjelzés esetén történő működés	34
2.6 Kézi beavatkozás lehetőségének biztosítása	36
2.7 Telepítési előírások	36
3. Fejlesztési javaslatok	39
4. Összefoglalás	41
Summary	42
Irodalomjegyzék	43
Ábrajegyzék	45

Bevezetés

Szakdolgozatom, egy olyan jogi paradoxon miatt nem alkalmazott technológiai problémát, és annak megoldására tett kísérletet tartalmazza, melyre személyes munkavégzésem folyamán figyeltem fel. Amennyiben egy létesítmény, legyen az bármilyen típusú és felhasználású, automatikus elektromos beléptető rendszerrel, valamint ezzel együttműködő tűzjelző rendszerrel van ellátva, abban az esetben tűzjelzés esetén minden ajtónak, mely a menekülési útvonalon van elhelyezve, azonnal nyithatóvá és átjárhatóvá kell válnia mindenki számára az épületben, függetlenül attól, hogy az adott illető rendelkezik-e a be-, vagy kilépéshez szükséges jogosultságokkal. Gondolok itt valamilyen előre programozott RFID (Radio frequency identification – Rádió frekvenciás azonosítás) kártyával, esetleges a rendszer által előre eltárolt testi adottságokkal (ujjlenyomat, írisz minta), avagy tudatában van-e egy az adott belépési ponthoz szükséges, ugyancsak előre felprogramozott kódnak.

Ezen kötelező mechanizmust az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) tartalmazza, mely az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság elsőszámú tűzvédelmi előírásainak jogi megfogalmazása, melyek mindenhol kötelezően betartandóak, az adott kritériumoknak megfelelően.

Azonban, elektronikus be-, illetve kiléptető rendszert nem csak ilyen esetekben alkalmazunk. A Büntetés végrehajtási (továbbiakban BV) intézmények már hosszú ideje alkalmazzák ezen elektronikus rendszereket, természetesen speciális kialakításban, hogy meg tudják őrizni saját, magas biztonsági fokozatú mivoltukat, azonban még őket is köti az OTSZ menekülési útvonalak kialakításával kapcsolatos előírásai.

Személyes meglátásom szerint ez a rendszer egy ilyen típusú intézményben nem a legcélszerűbb, viszont mivel emberéletek foroghatnak kockán, ezt, mint egy szükséges rosszat elfogadjuk. Minden ilyen típusú épületben szolgálatot teljesítő személyzet ki van képezve és egy jól bevált protokoll alapján teljesen uralni tudják a helyzetet.

Szerintem egy hibamentes, önműködő rendszert, mely egyszerre biztosítja, hogy a lehető legkevesebb egészségügyi károsodás történjen, és a lehetséges menekülési útvonalakat is befolyásoljuk, nem egy egyszerű dolog és ezen probléma megoldás talán túl nagy egy szakdolgozati témának, hiszen megannyi hátráltató tényezővel számolni kell, viszont kihívás, hogy egyáltalán meg lehet-e valósítani. A jövőben, feltételezhetően nem ilyen formában, de egy hasonló rendszer alkalmazása nem kizárható. A probléma megközelítését egy

„ATmega328P” mikrokontroller alkalmazásával tettem meg, mely a szívét és az eszét fogja adni rendszeremnek.

Mivel egy a Tűzjelző Rendszer és a Beléptető rendszer közé iktatott integrált vezérlőáramkőről van szó, így ragaszkodtam a „A kevesebb több” mondáshoz. Minél kevesebb elemből állítjuk össze a rendszert annál kisebb az esélye a meghibásodásra. A fő végrehajtás így egyetlen helyen, a mikrokontrollerben történik, ez fogja vezérelni a demultiplexereket, illetve az adott relét, ki és bemeneteket, a tűzjelző központ (továbbiakban TKP) jelzése alapján.

A rendszer alapvető kérdése a „Hol van a tüzeset pontos helye?”. Amennyiben ezen információ rendelkezésre áll, és minden körülmény elfogadható, beindul a jelzés, mely azon menekülési útvonalak ajtóit fogja nyitni, amelyek a tüztől elfelé vezetnek. Nem feltétlenül a legrövidebb lehetőséget engedélyezi a rendszer, ezzel létrehozva egy kontrollált környezetet melyben a menekülő személyek, jelen esetben fegyencek, elhagyhatják a veszélyes objektumot, de az őrzésükkel megbízott rendfenntartó személyzet ezen menekülést könnyedén megfigyelheti, kontrollálva hogyan és hol történik a kimenekítés. Ez meggátolja az esetleges, nem engedélyezett útvonalak használatát.

Alkalmazott szoftverek

Az általam írt programkód Arduino szoftverben valósult meg, az áramkör sematikus rajzát pedig az AutoDesk Fusion360 (továbbiakban Fusion360) programja segítségével készítettem el. Azért választottam ezen két programot mivel az Arduino programozási szoftvere egyszerűen használható, bárki számára könnyen, díjmentesen elérhető, és a programozási nyelve is könnyű. A Fusion 360 egy olyan, akár 3D tervezésre is alkalmas felület, melyben áramköri rajzok és sematikus ábrák alkotása is kifejezetten magas színvonalon végezhető.

A használható áramköri elemek könyvtára rendkívül széles, és szerteágazó, azonban mint azt majd szemléltetni is fogom, nem minden esetben találhatóak meg online. Így olykor-olykor saját sematikus ábra, „Footprint” és 3D-s elem alkotására is lehetőség van. Személyesen az utóbbi két opciót nem alkalmaztam, hiszen rendszerem relatív egyszerűsége miatt nem igényel egyedi tervezésű áramköri elemeket, egyszerű, moduláris gondolatmenet vezérelt, elkerülendően egyedi tervezéssel járó problémákat.

1. Tűzjelző és Beléptető rendszerek önálló-, és együttműködése

Napjainkban a tűzjelző, illetve a beléptető rendszerek szoros együttműködése elkerülhetetlen annak érdekében, hogy az esetleges tüzesetek a lehető legkevesebb emberi élet-, egészség- és vagyoni károsodást okozzanak, valamint a legjobb módon meg tudjuk előzni azt.

Ezen rendszereknek meg kell felelniük egy rendkívül szigorú ellenőrzésen, akár a legkisebb fennakadás is a rendszer alkalmazhatatlanságát fogja eredményezni. Annak érdekében, hogy a tűzjelző és beléptető rendszer közé egy integrált vezérlőegységet illeszthessünk, elengedhetetlen, hogy ismerjük ezen egységek működési elvét, kritériumait, és esetlegesen javaslatokat adjunk ezen rendszerek tervezőinek, hogy a teljes implementáció problémamentesen kivitelezhető legyen.

Mivel nem ezen két rendszer részletes taglalása a feladatom, így csak egy aprócska kitekintést szeretnék tenni annak érdekében, hogy megértsük a két rendszer működési elvét és azt, hogy az említett rendszerek hogyan működnek együtt.

1.1 Tűzjelző rendszerek

Tűzjelző rendszernek tekinthetünk, egy olyan strukturált gyengeáramú hálózatot, mely képes akár önállóan az esetleges tüzesetek jeleinek érzékelésére, értelmezésére, a veszélyhelyzet intenzitásának megállapítására, pontos lokalizálására, a rendszer és a jogszabályok által előírt intézkedések automatikus végrehajtására. Napjainkban nincs olyan közhasználatban lévő ingatlan, melyben ezen hálózat valamely formában nincs beépítve, napi szinten üzemeltetve és karbantartva.

1.1.1 Tűzjelző rendszerek fejlődése

Az, hogy az emberek minél hamarabb reagálni tudjanak egy tüzesetre, vagy valamely hasonló vészesetre, nem egy új keletű dolog. Már a középkorban kialakításra kerültek tűzharangok, tűztoronyok és egyéb berendezések, melyek mellett folyamatos szolgálatot teljesítő személyzet foglalt helyet. Az idő múlásával, illetve a technológia fejlődésével egyre tárgultak ezen jelzőberendezések felé támasztott igények és követelmények. Egy városi szinten centralizált egységet kialakítása volt a cél, első sorban nem a gyengeáramú, inkább a távközlési

technológiák szolgáltatásaira tartottak igényt. Első törekvésnek ezen területen a német Werner von Siemens és Johann Georg Halske által fejlesztett Siemens-Halske féle tűzjelző berendezés számított jelentősnek, mely 1851-ben került beüzemelése Berlinben [3]



1.Ábra: Siemens-Halske féle tűzjelző berendezés [3]

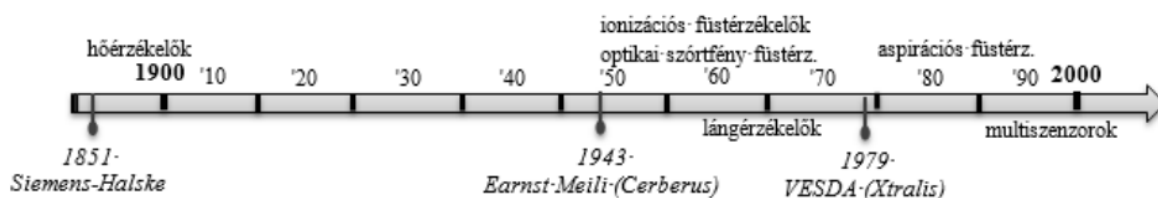
Ezzel egy időben számos más országban is megkezdődtek az ilyen típusú és működésű eszközök telepítése. Magyarországon az első, hasonló eszköz évvel később, 1874-ben került kivitelezésre. Az utcai tűzjelző berendezések Gróf Szécsényi Ödön nevéhez köthetőek [4].



2.Ábra: Szécsényi Ödön-féle tűzjelző szekrény 1874-ből [5]

Ugyan a 18. században is léteztek a hőmérséklet érzékelésére kialakított technológiák, ezek mindegyike emberi beavatkozást igényelt, mely nem minden esetben volt biztosítva. Annak érdekében, hogy egy rendszer automatikus jeleket generáljon és ezeket egy távközlési

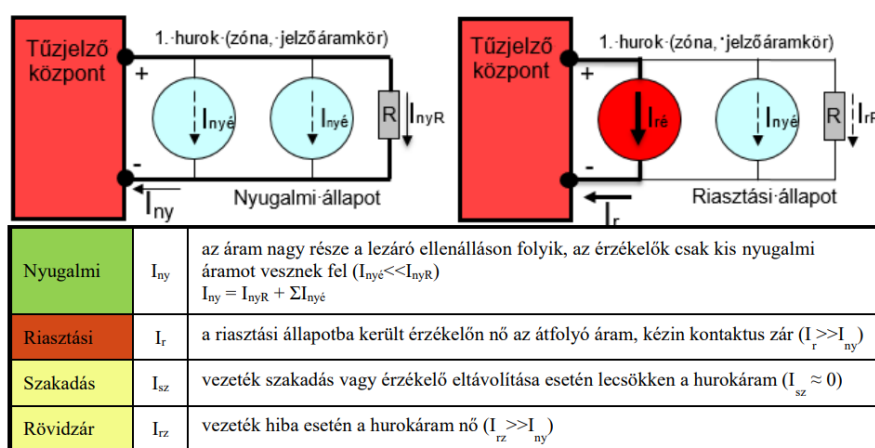
hálózaton továbbítani tudja, a megfelelő illetékes személyzetnek, hogy közbe tudjanak avatkozni, egyre nagyobb volt az igény. A mai modern füstérzékelők közvetlen elődjének tekinthető a Cerberus által tervezett automatikus ionizációs füstérzékelő 1943-ból. Ettől a ponttól a fejlődés nagy léptékeket vett.



3.Ábra A tűz érzékelők fejlődése [3]

1.1.2 Modern tűzjelző hálózat felépítése, egyszerűsített működése

A modern tűzjelző berendezések első típusai a „hagyományos”, más néven kollektív tűzjelző rendszerek. Működési elvük, hogy egy a TKP-ből indított, jelzőáramkörre (hurokra) illesztjük, mely hurkot a gyártó által előírt véglezáró ellenállással is el kell látni. A szenzorok, melyek észlelik a tüzesetre utaló jeleket, és ezen jelek elegendően ahhoz, hogy az érzékelőben elérjenek egy minimális egy határt, a riasztási küszöböt, az érzékelő állapotot vált, így létrehozva egy igen/nem kétállapotú billenést, mely akár egy egyszerű kapcsolóként is szemléltethető. [3]

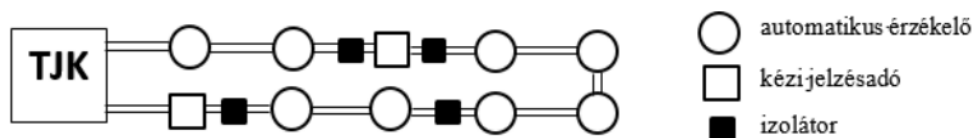


4.Ábra: A hagyományos tűzjelző rendszer működési elve [6]

Az általam kidolgozott rendszer azonban nem alkalmazható ezen környezetben hiszen, hátránya, hogy „hurok-szelektív”, azaz minden egyes jelzés adó szenzor azonos zónaként van nyilvántartva, így nem lehet szelektálni, hogy pontosan melyik szenzor adott le jelzést, a rendszer a tüzesetet az egész épületre kiterjeszti [3].

Annak érdekében, hogy általam tervezett rendszer működőképes legyen, nem alkalmazható egy olyan rendszer felépítés, melyben a tűzjelző alegységei (füstérzékelők, kézi jelzésadók) nem rendelkeznek saját azonosítóval, egyszóval nem címezhetőek.

Szerencsére ezen technológiák már az 1980-as években megjelentek, melyek lehetővé tették az egyes jelzések szelektálását, így pontos képet tudnak adni a tűz keletkezési helyéről. A rendszer fejlesztésében olyan lépések történtek, hogy az egyes rendszer elemek közé, valamilyen címzőeszköz került beépítésre, melynek segítségével a központ képes megjeleníteni, hogy honnan, melyik szenzortól érkezett a jelzés, megtartva annak kétállapotú mivoltát. Ezen közbeiktatott címzőeszközök mellett már lehetőség van zárlatszakaszosítók, úgynevezett izolátorok beépítésére is, melyek lehetőséget nyújtanak arra, hogy a címzett eszközök a hiba által nem érintett szakaszokon elérhetőek maradjanak [3].



5.Ábra: A címzett tűzjelző rendszerek egyszerűsített felépítése [3]

Mivel a szakdolgozatomban feltüntetésre kerülő, általam tervezett rendszer a TKP-tól csupán egy jelzést és annak pontos helyét kéri, így ezen téma taglalását itt befejezném, hiszen az alapvető megértéshez szükséges minden információ adott, és rátérnék a beléptető rendszerek működési elvére. Ezen rendszer a másik, nagy jelentőséggel bíró hálózat, melynek vészhelyzetben történt vezérlését tűztem ki célul.

Természetesen a napjainkban beépítésre kerülő TKP k és az arra csatlakoztatott Tűzjelző hálózat ennél sokkalta többre képesek. Lehetőség van arra, hogy bármely az adott épületben kiépített egyéb gyenge áramú hálózatot vészesetben vezéreljék, Csatlakoztatgatóak rájuk automata oltóberendezések melyek technikai fejlettsége olyan szinten tart hogy pontos befecskendezéssel képesek a tűzfészek belsejébe ezáltal célzottan szüntessék meg a tűz forrását.

Külön kitekintést nem tennék arra vonatkozóan, hogy egy Büntetésvégrehajtási intézményen belül hogyan néz ki egy ilyen rendszer, mivel itt is nagy befolyással bírnak az OTSZ jogszabályai. Csupán annyi megjegyzést tennék, hogy ugyan tűz esetén minden elektronikusan vezérelt ajtónak automatikusan nyílnia kell mely a menekülési útvonalon helyezkedik el, ezek alól kivételt képeznek a cellák ajtajai, melyek csakis kézi, kulccsal történő nyitásra alkalmasak. Központosított távvezérlő ajtók napjainkban nem részei egy BV intézmény alapvető gyengeáramú hálózatának.

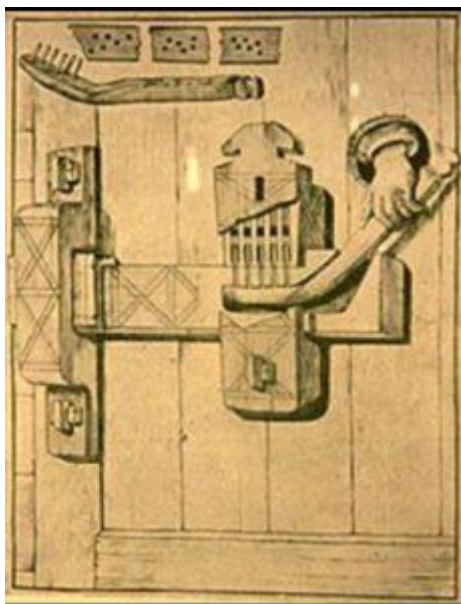
1.2 Beléptető rendszerek

A beléptető rendszerek fontos feladata, hogy meggátolják az adott objektumba, területre, helységbe történő illetéktelen belépést, illetve kontrollálja, megfigyelje, hogy az adott belépési ponton ki mikor haladt át, és ez által egy pontos képet tudjon alkotni arról, hogy a rendszer által, felügyelt területen belül ki, hol foglal helyet.

Speciális esetet képeznek a Büntetésvégrehajtási intézmények. Tekintve, hogy jelen esetben nem csak a be-, hanem az onnan kifelé történő mozgást szeretnénk kontrollálni, így ezen rendszerek nagyban eltérnek az általunk megszokott felépítéstől.

1.2.1 Beléptető rendszerek történelme

Az élet és a vagyon biztonságának kérdése már a középkori, sőt az ókori embert is igen nagy mértékben foglalkoztatta. Azon törekvések, hogy létre tudjunk hozni, egy biztonságos, zárt környezetet, melyben békében pihenhetünk, vagyontárgyainkat biztonságba helyezhetjük, vagy csupán egy nem kívánatos személytől próbáljuk megóvni társadalmunkat, nagyon hamar, már időszámításuk előtti időszakban is jelen voltak. Ilyen például a 4000 éve alkalmazásba került ókori egyiptomi fából készült zárszerkezet, melyre Ninive ősi romjai között bukkantak rá [7].



6. Ábra Fából készült Ókori Zárszerkezet [7]

Természetesen, az idő múlásával ezen szerkezetek felé is egyre nőttek az igények, a technológia fejletlenségét élő emberi személy folyamatos jelenlétével (őrrel), próbáltak kiküszöbölni már a középkorban is. Nem volt elegendő az, hogy egy adott személy rendelkezik-e az adott ajtó kinyitásához szükséges kulccsal, de az illető személyének meghatározása is fontos tényező volt. Az illetéktelen belépés elleni törekvések feladatát az Őr hivatott teljesíteni. Azonban, mint tudjuk, egy rendszerben a legalapvetőbb probléma forrása az ember, így egy modern beléptető rendszernek képesnek kell lennie az emberi beavatkozás nélküli azonosításra és átengedésre. Ennek megvalósulására azonban sok időt kellett várni.

Az első, elektronikus azonosításra tett törekvések a II. Világ háború idejére tehetőek. Ezeket ugyan nem tekinthetjük tényleges elektronikus azonosításnak, azonban a radartechnológia kialakulása és haditechnológiai fejlesztése fontos szerepet játszottak a későbbi, távoli azonosítás fejlődésének tekintetében [8].

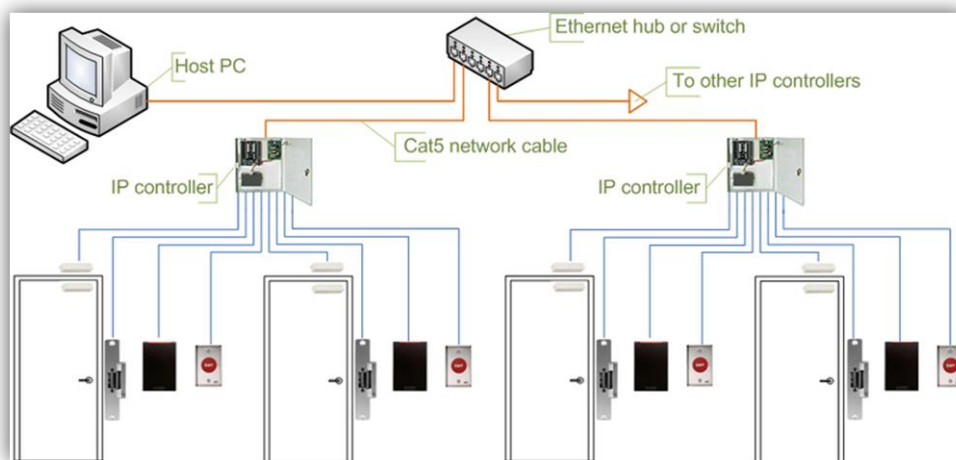
Az első igazán lényeges újítás ilyen tekintetben Mario Cardullo 1973. január 23-án bemutatott eszköze, mely a modern RFID technológia őseként is nyilvántartott. Az eszköze nem volt több, mint egy passzív rádió-transzporter memóriával, melyet a lekérdező jel táplált. Ezen újítása olyan lehetséges gondolatokat ébresztett, mint a gépjármű azonosítás, a bankkártyák rendszeresítése, valamint a biztonsági személyzet automatikus azonosítása, és maga a távfelügyelet mint fogalom is innen eredeztethető [8].

1.2.2 A modern beléptető rendszerek általános működése

A mai beléptető rendszerek működési elve, ugyan az RFID rendszeren alapszik, nem feltétlenül használja azt. Sok olyan másféle megoldás létezik már a világon, melyek lehetővé teszik számunkra, hogy ne kelljen feltétlenül egy kulcsot, vagy funkcióját tekintve ahhoz hasonló eszközt magunkkal hordani. A mai modern megoldások, melyek testi adottságaink vagy tudásunk alapján, esetleg a kettő kombinációjával, képesek meghatározni személyünket és ezek alapján kiértékelni, hogy jogosultak vagyunk-e az adott ponton történő áthaladásra, ugyan nem mindenhol, de bizonyos előre meghatározott biztonsági fokozatot igénylő intézményekben (bankok, katonai létesítmények, kutatólaborok stb.) már az ezredforduló eleje óta jelen vannak. Meghatározó elemei:

- Vezérlő szerveregység
- Helyi kiértékelő áramkör
- Azonosító beolvasó eszköz
- Elektronikus zár betét
- Nyitásérzékelő
- Vésznyitó berendezés

A szerver és a vezérlőegységek között csillag, nem ritkán a helyi IT hálózat alkalmazásával, míg a vezérlőegység és a további elemek fa topológiával vannak összekapcsolva.



7.Ábra: Beléptető rendszer felépítése [9]

A beléptető rendszer felépítését tekintve a szerveregység szolgál alapul, mely tárolja az összes belépésre illetékes személy adatait, a hozzájuk rendelt azonosítás módszerét és meghatározását, és ezen eszköz felelős az esetleges grafikai megjelenítésért, egyes be- és kilépések naplózásáért. Ezen PC leggyakrabban a helyi LAN hálózaton keresztül csatlakozik a kiértékelő egységekhez melyek feladata azt általuk felügyelt áthaladási pontok vezérlése. A gyors működés érdekében, nem kell minden vezérlő egységnek tudnia minden ember jogosultságát, elegendő, ha az általuk vezérelt áthaladási pontok jogköreit eltárolják, melyeket a szervertől kapnak meg minden olyan esetben amikor a karbantartó személyzet úgy véli, frissíteni kell az állományt (például új belépő vagy kilépő személyzet esetén).

A helyi vezérlő egységek, és a rájuk helyezett eszközök egy belső protokoll alapján kommunikálnak mely alapvetően gyártófüggő, lehet Wiegand, Bus, CANBus, IP vagy akár RS485-ös, illetve ezek valamelyikének egyedileg kódolt verziója. Vezetékezését tekintve CAT5, CAT5-E, CAT6-os besorolású UTP, FTP, SFTP stb. kábelek alkalmazása lehetséges, de használható 8x0,25 vagy akár 2x0,5+4x0,25-ös biztonságtechnikai rézkábel is.

Működési alapelve az, hogy a belépési pontot megközelítő személy leolvastatja birtokában lévő, azonosításra alkalmas meghatározó tényezőt. Ezen azonosítási módszerek lehetnek:

- Biometrikusak (ujjlenyomat, tenyérlenymat írisz),
- RFID kártya vagy tag
- Személyes belépési kód
- Ezek kombinációja

Ezt az információt az olvasó berendezés elküldi a vezérlőegységnek, mely kiértékeli a belépni kívánó személy azonosító tényezőjét. Amennyiben ezen tényező jelen van a vezérlő saját memóriaegységében, jelzést ad az elektromos zárbetétnek (Elveszi annak feszültségforrását), majd üzenetet küld a szerveregységnek, hogy megtörtént a belépés, ami a megfelelő azonosítók alapján eltárolja a belépő személy, rendszerben rögzített adatait, az áthaladás időpontját, esetleg irányát. Az ajtó lapjára (nyíló oldalra) szerelt nyitásérzékelő folyamatos információt nyújt a vezérlőegységnek, hogy az ajtó alapvetően nyitva e van, majd miután érzékelte annak becsukódását a rendszer automatikusan visszaáll alaphelyzetbe. Abban az esetben, ha az azonosítás sikertelen volt, a belépés megghiúsult, a rendszer ugyan nem biztosít áthaladást, de az arra tett kísérlet adatait ugyan csak elküldi a szerveregység részére, naplózás céljából.

Egy jól megépített, és szakszerűen telepített beléptető rendszer nem csupán ennyire képes. Kihasználtság tekintetében még nagyon sok minden másra is alkalmas, sőt, akár mint egy önálló vezérlő egység, más rendszereket is automatikusan irányíthat, amennyiben megfelelően össze vannak hangolva részegységei.

1.2.3 Beléptető rendszerek a Büntetés Végrehajtásban.

Itt már szükségét érzem külön kitérni ezen témára, hiszen míg tűzjelző rendszerek esetében még ebben az intézmény típusban sem szabad eltérni az általános országszintű szabályozásoktól. Beléptető rendszerek esetén már alkalmazható a tervezői szabadság. Ezen hálózat pontos ismerete civilek számára korlátozottan hozzáférhető, szakdolgozatom titkosítását pedig azért vettem el, hogy így bárki által elérhető legyen. Ha tervezési törekvéseik ezen irányba indulnának, egy jó alapot tudjak nekik nyújtani a témával kapcsolatban. Így csak személyes tapasztalataim, nem megnevezhető személyekkel folytatott szóbeli konzultáció, illetve a köz számára elérhető dokumentációk és jelentések szolgáltak alapul, hogy nagy vonalakban le tudjam írni miben más ezen speciális rendszer felépítése.

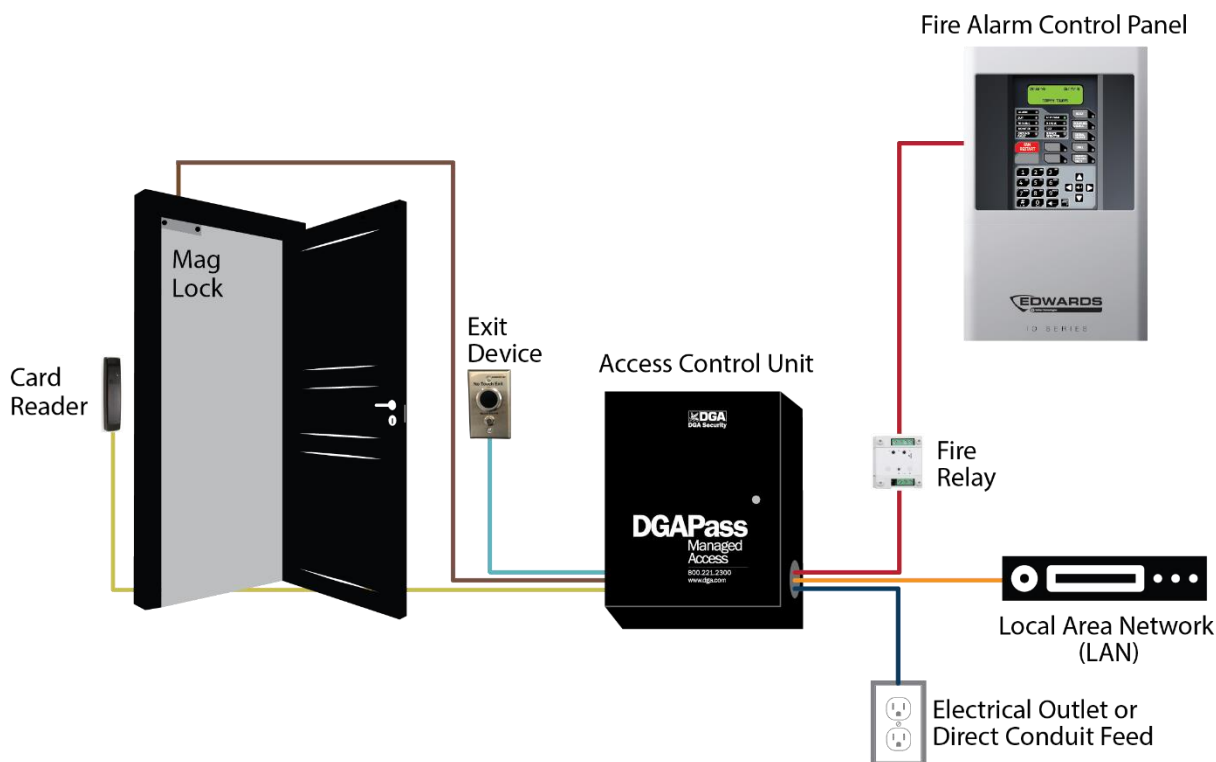
Természetesen nem túlságosan sokban térünk el egy általános beléptető rendszer sémájától. Itt is feltétlenül szükségesek azon berendezések melyek automatikusan ki tudják értékelni a belépési jogosultságokat, azonban ez alól kivételt képeznek az őrzött személyek által közvetlenül elérhető áthaladási pontok. Ezen részegységeknél nem találhatóak vésznyitók, azonosító beolvasására alkalmas eszközök sem, mindösszesen egy mágnesszár, egy az ajtó nyitását kérelmező jelző gomb, egy távkommunikációs eszköz, valamint egy ajtónyitás érzékelő (Az ajtó belső zárószerkezetébe integrálva). Azonban felfigyelhetünk arra, hogy az ezen áthaladási pontok mindegyike kamerával megfigyelt, és az összes ajtó nyitása és annak felügyelése egy központi helységbe fut be, melyben 24 órás őrszolgálatot teljesítő személyzet foglal helyet. Tudomásom szerint az egyes áthaladások naplózásáért az éppen aktuális megfigyelő helységben szolgálatot teljesítő személy a felelős, neki kell feljegyeznie, hogy ki, mikor, honnan, hova haladt át [10].

1.3 A Tűzjelző és a Beléptető rendszerek együttműködése

Amennyiben ezen két hálózatot közösen akarjuk alkalmazni, elkerülhetetlen azok összekötése, hiszen az esetleges tüzesetek miatti menekülést, egy arra nem felkészített beléptető rendszer nagyban tudja gátolni. Erre napjainkban már nem kell külön gondolni hiszen, a témában jártas mérnökök és technikusok pontosan tudják, hogy egy ilyen vezérlő jelközvetítő összeköttetés kötelező a TKP és a belépési pont vezérlő modulok között.

„A kiürítésre szolgáló, üzemszerűen zárva tartott ajtók vészeseti nyithatóságát és a beléptető rendszerek kiürítést nem akadályozó kialakítását biztosítani kell.” [1].

A kialakítás biztosítása napjainkban úgy van kivitelezve, hogy minden esetben ezen vezérlésért a TKP valósítja meg. Ez annyiban merül ki, hogy a tűzjelző rendszer és a beléptető rendszer közé (véltetőleg valamelyik vezérlőegység burkolatán belül) egy ún. Tűz relé kerül beépítésre mely egy NC (Normally Closed) kontaktust hoz létre, egy folyamatos és megszakítás nélküli feszültségáramlásnak. Abban az esetben, ha tűzjelzés történik a központ megszünteti ezen vonalon a feszültség továbbítását mely hatására a Beléptető rendszer vezérlőmoduljaiban erre tervezett relé lezár ezzel elvéve a tápellátást az elektromos zármechanizmustól, így az már nem gátolja az áthaladást, a belépési pont szabadon átjárhatóvá válik bárki számára.



8.Ábra: Tűzvezérlés szemléltetése. [15]

Ezen eseménynek mindaddig fent kell állnia, ameddig a tűz jelzése aktív viszont az ajtók nyitása nem feltétlenül azonnali. Előfordul, hogy a TKP az ajtók kinyitásának vezérlését késleltetve oldja meg, amennyiben a tűzeset intenzitása alacsony, avagy nem kézi jelzésadón történt a tűzeset bejelentése.

Ezen összeköttetések kialakításában fontos szerepet játszik, hogy a belépési pontokat vezérlő modulokon elhelyezett, ezen vésznyitási funkciót betöltő relé a TKP-tól kapott jel elvesztésekor lép üzembe, abban az esetben nem kötelező a tűzálló kábellel történő hálózatkialakítás, hiszen amennyiben elég a kábel, az is kiváltja a megfelelő jelzés imitációját így az belépési pontok ugyancsak szabad átjárhatóságot fognak biztosítani. Hogy elkerüljük az esetleges szabotálásra tett kísérleteket, célszerű ezen kapcsolatokat zárt nyomvonalon, ember által nehezen elérhető helyen megvalósítani (Falon belüli, zárt és megerősített álmennyezet felett).

2. Tervezési munkálatok megkezdése

2.1 Tervezéshez szükséges előfeladatok

Annak érdekében, hogy a rendszer megfelelő megtervezését és kivitelezését biztosítani lehessen elengedhetetlen az esetleges előfeladatok feltárása. Szükséges az igényfelmérés, mely képed tud adni arról, hogy egyáltalán van-e igény egy menekülési útvonal vezérlő rendszerre. Amennyiben van fel kell tártatni, hogy mely kritériumok azok melyeknek minden körülmények között eleget kell tenni. Meghatározandó, hogy mik azok a szakágak, vagy hálózatok, amelyekkel szoros együttműködést kell létrehozni. Amennyiben létezik már hasonló elven alapuló rendszer, érdemes azokat megvizsgálni, hogyan működnek, mik a hiányosságaik, és esetlegesen ötleteket lehet belőlük meríteni.

2.1.1 Igényfelmérés

Mint azt már ismertettem a tűzjelző és a beléptető rendszer szoros együttműködésére nagy igény van a modernkori épületekben. Azonban vegyünk egy példát. Fegyőrök vagyunk egy BV intézményben. Amennyiben tüzeset történik minden szekció elválasztó rács és ajtó automatikusan nyílik, kivéve a cellaajtókat, az egész egység átjárható. Az éppen szolgálatot teljesítő fegyőrnek minden cellát, ha azok nem voltak nyitva, kézzel (kulccsal) kell nyitnia és a fegyenceket ki kell kísérniük.

Természetesen egy ilyen létesítmény egy jól elkülönített, több kerítéssel, akár fallal, nyomsávokkal ellátott területen foglal helyet, mely vakfolt mentes videómegfigyelő rendszerrel, valamint csúcstechnológiás biztonságtechnikai eszközökkel van ellátva, így ez nem akkora probléma, viszont fejfájást tud okozni. A tüzeset intenzitásától függően akár veszélyes is lehet ezen egyesével történő kimenekítés. Ugyan rendszeremet egy fiktív BV intézményre terveztem mely csak saját munkavégzésem alatt tett tapasztalatokra alapszik, hasonló vezérlés kialakítása egy olyan épületben is lehetséges melynél nem szeretnénk, hogy tűz esetén, valaki ellenőrizetlenül bemenjen szobákba, helyiségekbe, amennyiben nem ott keletkezett a tüzeset, gondolok itt olyan raktárhelyiségekre, ahol nagy értékű tárgyakat tárolnak. Ekkor gondolhatunk egy automatikus menekülési útvonal vezérlő rendszerre, amely meggátolja a nem érintett

helyiségek, útvonalak használhatóságát így létrehozva egy kontrollált, megfigyelhető környezetet.

Említésre méltó, hogy amennyiben alkalmazni szeretnénk egy ilyen fajta irányító rendszert, ez azt fogja eredményezni, hogy nem feltétlenül a legrövidebb útvonalon valósul meg az.

„Akadálymentes kiürítési útvonalon a tervezett kiürítési útvonal, a lehető legrövidebb úton vezessen az átmeneti védett térbe vagy a biztonságos térbe. Ezen az útvonalon ne legyen sem lépcső, sem emelőberendezés, sem tárgy, melyet el kell mozdítani az útvonal felszabadításához. Az útvonal 5% meredekséget meg nem haladó rámpán keresztül vezethet és a szükséges szélessége legalább 90 cm.” [12]

Mivel egy automata menekülési útvonal vezérlő már elvben szembe megy a mai napon hatályban lévő jogszabályokkal, így természetes, hogy eddig nem történt nagyobb igény egy ilyen típusú rendszer kialakítására azonban az ez irányba történő kísérletek már napjainkban is fel-felütik a fejüket

2.1.2 Elvben hasonló rendszerek szemléltetése

Léteznek menekülési útvonal vezérlők, azonban mindegyik kialakításban emberi beavatkozás szükséges annak megfelelő működtetéséhez. Mikor már a gondolat megfogalmazóik, hogy ezen automatizálást megvalósítsuk, rengeteg kérdés és hátráltató tényező jelentkezik. Így tervezésem legfőbb céljaként nem a tökéletes megvalósítást tűztem ki. A szakdolgozatom célja egy iránymutatás mely gondolatmeneten haladva egyszer talán lehetőség lesz egy ilyen típusú rendszer megalkotása. Kutatásaim sok közel azonos rendszerre kiterjedtek, melyek hasonló megoldásokat kínálnak, természetesen sokkalta profibb kivitelben. Azonban nem feltétlenül tekinthetjük automatizáltnak, hiszen igénylik a kézi beavatkozást.

Ugyancsak érdekes és nem elkerülhető megemlíteni egy hasonló területen és érdekeltségből megvalósított, ugyan a témához szorosan nem kötődő rendszert, mely elősegíti a menekülési útvonalak választását is. Kutatásom során találtam az „*EATON adaptív menekülési útvonal jelző [2]*” megoldását mely a „*Merre meneküljek?*” kérdésre válaszol. Hasonlóan a saját megoldási kísérletemhez ezen rendszer is a TKP-től kapja a tüzeset pontos helyzetét és ez alapján változtatja a tábla jelzését, hogy az adott irányba ajánlott-e menekülni,

avagy sem, hiszen, ha egy nagyobb terjedelmű épületről van szó nem feltétlenül tudjuk azonnal merre szabad menekülni.



9.Ábra: EATON adaptív menekülési útvonal jelző [16]

Kutatásaim során nem akadtam olyan meglévő rendszerre mely kimondottan automatizálná a menekülési útvonalakon elhelyezett, beléptető rendszerrel ellátott ajtók vészhelyzetben történő szabaddá tételét, azon kívül, hogy minden ajtó a menekülési útvonalon átenged, így nagyrészt az OTSZ volt az irányadó számomra. Ha teljesíthetőek a jogszabályban előírt kritériumok akkor nem sok választ el miket a rendszer szintű beüzemelésétől sem.

Sok gyártó annak érdekében, hogy a közel 100%-os biztosítást fent tudja tartani, kihagynak elemeket a rendszerükből amennyiben azok nem segítik a megfelelő elvárások teljesítését. Kutatásom során sok olyan Tűzjelző központot megvizsgáltam, napjainkban alkalmazásban vannak.

Annak érdekében, hogy ezen területen komoly lépéseket tudjunk tenni, a későbbiekben, feltétlenül szükséges egy saját, egyedi tervezésű áramkör összeállítása. Az általam tervezett rendszer ugyan csupán próbálkozás, arról szól, egyáltalán megvalósítható-e.

2.1.3 Társhálózatok iránt támasztott előfeltételek

Annak érdekében, hogy ezen automata menekülési útvonal vezérlő rendszer megfelelően tudjon működni, elengedhetetlen, hogy a hozzá csatlakozó két másik hálózat már úgy kerüljön kialakításra, hogy azok képesek legyenek befogadni ezen integrált rendszer

jelenlétét a hálózatban. Szerencsére ezek nem sok változtatást igényelnek mivel alapvetően úgy terveztem, hogy könnyedén számolni lehessen vele.

Fontos tényezők azonban mindenképpen megemlítésre kell, hogy kerüljenek. A Tűzjelző rendszer egy a már korábban említett címezhető kialakításban kell, hogy helyet foglaljon. Képesnek kell lennie, hogy pontosan, a lehető leggyorsabban továbbítani tudja az esetleges tüzeset helyzetét intenzitását is. Jelen fázisban így, tehát a TKP-nak rendelkeznie kell egy RS485-ös kommunikációs modullal mely összeköttetésként fog szolgálni a TKP és az Automata menekülési útvonal vezérlő között. Ezen kommunikációs összeköttetés fogadó egységét az általam tervezett rendszerben a későbbiekben fogom szemléltetni.

Szükséges továbbá a BV intézmények további fejlesztése, habár az elmúlt években ez jelentősen javult. Az adott épületnek nem csak a szektorelválasztó rácsai és biztonsági ajtajainak kell rendelkezniük elektromos, távvezérelhető zárral, hanem a cellaajtóknak is, centralizált vezérlési kialakításban. Ezen elektromos zárkának tápellátásába szükséges egy tűz relé beiktatása annak érdekében, hogy mikor beérkezik a jelzés azok megfelelő módon és időben reagálni tudjanak.

Kitekintést szeretnék tenni még a tápellátás megvalósításának kérdésében. Mivel egy igen kényes, magas biztonsági fokozatú létesítményről van szó, elkerülhetetlen, hogy az eszköz feszültségforrását szünetmentessé tegyük. Ezen kritériumot a helyi erősáramú villamos hálózat tervező köteles teljesíteni.

2.1.4 Kritériumok összegzése

Megismertettük tehát hogy milyen kritériumoknak kell megfelelnie a Tűzjelző-, valamint a beléptető rendszernek együtt, illetve külön-külön, valamint, hogy milyen olyan előfeltételeknek kell teljesülnie annak érdekében, hogy rendszerem megvalósítható legyen. Mivel igen kényes témáról van szó így azt is összegezni kell, hogy melyek azok a kritériumok melyeknek nekem is meg kell felelnem, mik azok a szabályozások, amiknek eleget kell tennem.

Hogy ezt a biztosra tudjuk behatóan kell tanulmányoznunk a megfelelő szabályozásokat, pontosan tudnunk kell, hogy milyen feltételeknek kell megfelelnie a rendszernek. Az első feladat a már fent említett 100%-os hibamentesség. Ezt sajnos jelen

körülmények és tanulmányaim ezen szintjén nem tudom garantálni, hisz egy ilyen komplex rendszer több mérnök akár sok éves munkájának köszönhető, így törekvéseim lecsökkennek a lehető legkisebb hibafaktorra.

Ezen lépések végrehajtása sok olyan alegységet és program béli szubrutint fog magába foglalni melyek kifejezetten csak arra összpontosítanak, hogy ha a mikrokontroller vagy bárki jogosult azt érzékeli, hogy a rendszer nem működik helyesen, vész esetén, azonnal tudjon reagálni és akár az egész egységet egy gombnyomással áramtalanítható legyen.

Fontos megjegyezni azt is, hogy ugyan a rendszer moduláris, nem tömeggyártható. Annak érdekében, hogy a megfelelő működést garantálni tudjuk számba kell venni azt, hogy hány kijelölt menekülési útvonal került kialakításra, ezeken számszerűen mennyi szekcióelválasztó ajtó került beüzemelésre, azokból mennyi van beléptető rendszerrel ellátva. Ezen kritériumok épületenként, akár épületi egységenként eltérhetnek, így minden esetben egyedi tervezésű összeállítást javaslok.

2.2 Rendszert felépítő eszközök kiválasztása

A mérnöki munka nem csak az egyedi tervezési eszközöknél jelenik meg. Annak érdekében, hogy biztosítani tudjuk a rendszer működését, nem feltétlenül van szükség arra hogy készítsünk rá valami újat. Jó fejlesztési metodika az, hogy veszünk már ismert és elismert alkatrészeket és eszközöket majd ezen összeállításból próbáljuk meg végrehajtani a feladatot. Megvizsgáljuk, hogy mi működik, esetleg új egységeket rakunk be. Az hogy valami teljesen újat alkossunk idő és pénzigényes, nem minden esetben éri meg.

2.2.1 Tápellátás és feszültségszabályozás

Minden rendszer kiinduló pontja a tápellátás kialakítása, tápegység kiválasztása. Sok olyan moduláris tápegységet lehet manapság a piacon találni melyek, egy stabil 230V-50Hz AC feszültségforrás esetén akár több egyenáramú kimenetet is tudnak szolgáltatni. Hosszas keresgélés után választásom a MeanWell RT-65D moduláris tápegységére esett.

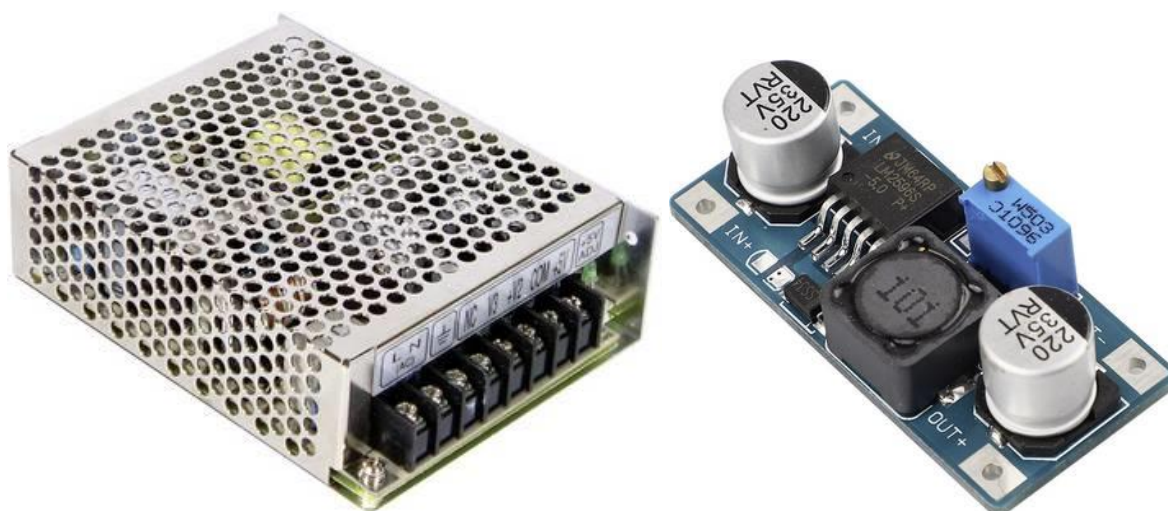
Fontos szempont volt, a már említett több kimenettel való rendelkezés melyet a termék maradéktalanul kielégít, és szolgáltat nekünk egy teljesen biztonságos 5V-os, 12V-os, és egy 24V-os kimenetet mellyel az egész rendszert elláthatjuk a megfelelő feszültséggel annak

szakadatlan működése érdekében. Fontos szempont volt még az, hogy beépített Áramvédő kapcsolóval rendelkezik így védve magát és az általa táplált rendszert a zárlatok, túltöltések, és a magas feszültségugrásoktól.

Ezen három kimenetből ugyan csak kettőt (12V és 24V) fogunk alkalmazni. Míg a 24V-os kimenetünket a tápegységből egyenes úton (későbbiekben ismertetett reléken keresztül) egyből a Beléptető vezérlő modulokhoz irányítunk addig a 12V-os kimenetünk, ami az mikrokontrollert kiszolgáló környezetet és az arra csatlakoztatott eszközöket fogja kiszolgálni, további finomításra szorul.

Annak érdekében, hogy az egységünk képes legyen az általa lehetséges maximális áramerősséget biztosítani aegységei számára, be kell iktatni a rendszerbe egy feszültségszabályozót. Ugyan az a kiszolgáló áramkör képes lekezelni 6V-20V-os feszültségtartományt, mivel rendelkezik egy belső, beépített feszültségszabályozó egységgel. Tervezésem kései szakaszában találkoztam az információval miszerint minél magasabb feszültséggel tápláljuk meg az eszközt, annál kisebb teljesítményt tudunk leköszölni a rá csatlakoztatott egyéb rendszeregységekre.

Több oldal és leírás is azt javasolja, hogy a táplálást helyezzük egy kb. 7V-12V-ig terjedő intervallumra, viszont a 7V preferált. Ennek indoka, hogy a beépített 5V-os feszültségszabályozó ugyan képes az áramkör teljes ellátására már 5V-os betáplálás esetén, viszont rendkívül hőmérsékletfüggő. Az általa szolgáltatott 3.3V minden esetben képes az általa előírt 50-150mA es tartomány teljesítésére addig az 5V-os kimeneteken 7V-os betáplálásnál érhető el a maximális 900mA es áramerősség. Amennyiben magasabb feszültségértéket állítunk be a bemeneten úgy a belső feszültségszabályozó egységén melegedést figyelhetünk meg, a melegedés hatására pedig a közölhető áramerősség csökken. A rendszer jelenlegi felépítésénél ezen 900mA nem szükségszerű, viszont jó szemléltetés annak bővíthetőségéről.



10.Ábra.: "MEANWELL RT-65D és MF-6402402"

Ezen 7V-os stabil betáplálás biztosítására egy MF-6402402 es feszültségszabályozó áramkört helyeztem tervembe, egyszerű alkalmazhatóság és biztonságos kivitel.

2.2.2 Vezérlőegység kiválasztása

Ezen egység fogja alkotni rendszerem legfontosabb részét és ezzel ellátni a teljes vezérlést. Kutatásaim ezen téren sokkal szerte ágazóbbak voltak. Ezen gondolatmenet közben két nagyobb rendszer az mellyel behatóbban foglalkoztam, a mikroprocesszorok, illetve a mikrokontrollerek. Fontos összehasonlítási pontok:

- Kiszolgáló áramkör komplexitása
- elvégzendő feladat komplexitása
- tápellátási igény
- programozhatóság
- rendszerbiztonság.

Összehasonlítani ezen két eszközt olyan mintha egy számítógépet akarnánk összehasonlítani egy számológéppel. Mivel rendszerfelépítését tekintve egy mikrokontrolleres környezet egyszerűbb kivitel alkalmaz, mintegy mikroprocesszoros, így csökkentve a hibalehetőségeket egy biztosabb alapnak bizonyul. Az elvégzendő feladat komplexitása sem igényelte egy mikroprocesszor jelenlétét, elegendő volt az ATmega328P mikrokontroller.

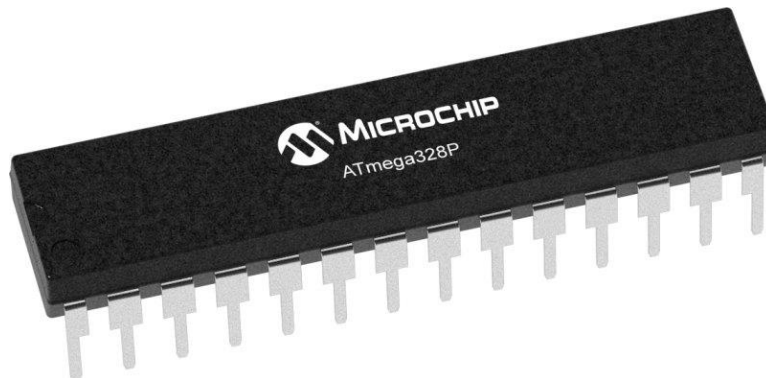
Tápellátási igényben is az mikrokontroller tekinthető megfelelőbbnek ezen projektben hiszen az sem ritka, hogy egy 9V-os elemről is tápálhatóak mikrokontrolleres fejlesztői

környezetek, természetesen nekünk már van egy stabilabb tápellátásunk. Programozhatóság tekintetében nincs nagy eltérés a két eszköz között.

Rendszerbiztonság tekintetében választásomat az irányította, hogy egy mikroprocesszoros környezet sokkalta komplexebb, több elemből épül fel és ugyan felhasználása ezáltal szerte ágazóbb és későbbiekben sem vetek el egy, ezen eszközre alapuló összeállítást, azonban tartottam a sok alkatrészből adódó hibák számának és lehetőségének növekedését.

Mivel egy magas biztonsági fokozatú intézménybe szeretném ezen eszközümet alkalmazni így az sem volt elkerülendő, hogy a rendszer hozzáférhetőség szempontjából milyen kialakítású. Ebben is az egy mikrokontrolleres összeállítás minősült a jobb választásnak, hiszen nem programozható csak egy laptop vagy személyi számítógép jelenlétében, míg egy mikroprocesszoros rendszer akár direktben programozható.

Összességében, mint az egyszerűségéből, illetve az ebből adódó stabilitásból, valamint személyes preferenciáimból kifolyólag esett a választásom az ATmega328P mikrokontrolleres környezetre.



11.Ábra: „Atmega328P Mikrokontroller”

2.2.3 Kiegészítő modulok.

Az mikrokontroller ugyan kellően sok programozható digitális I/O portal rendelkezik viszont ennél nagy valószínűséggel sokkal több vezérelni kívánt átlépési pont van jelen egy ilyen, magas biztonsági fokozattal rendelkező intézményben. Ennek fényében szükséges egy, vagy több demultiplexer implementálása.

Választásom a 74HC4067 es demultiplexerre esett mivel könnyedén alkalmazható egy mikrokontrolleres környezetben. Az eszköz táplálásáért az 5V-os output fog szolgálni, a bemeneti változóit, valamint kapuzását a digitális IO portok fogják nyújtani kettestől a hatosig, a jelet pedig az analóg A0-ás port. Mint az tervemen látszik ez egy 16:1 es kialakítás. Látható, hogy nem minden lábat alkalmaztam, ezzel is szemléltetni szeretném rendszerem bővíthetőségét, valamint ezen lábakat fel lehet használni későbbi hibadetektálásra, más alrendszerek vezérlésére.

Annak érdekében, hogy megtarthassam a hibafaktorok minimalizálására tett törekvéseimet az egyes vezérlőjeleket több SRD-05VDC-S-LC triggerrelével ellátott külső modult helyeztem el közvetlenül a sorkapcsok előtt. Ezen eszközök biztosítják a folyamatos 24V-os jelet a beléptető vezérlőegységek tűzreljének.



12.Ábra: „74HC4067” és „SRD-05VDC-SL-C”

Mint már fentebb említettem a TKP és a mikrokontroller közti kommunikáció RS485-ös elektronikai szabvány alapján valósítottam meg. Ez egy olyan félduplex kommunikációs forma mely biztosít két vagy több elektronikus egység közti stabil kapcsolatot. Mivel rendszerem fizikai megvalósítása nem feltétlenül közvetlen a TKP környezetében fog történni így ezen technológia megfelelő alap nagyobb távok áthidalására, sőt amennyiben több menekülési útvonal vezérlőegységet akarunk kialakítani, így ezek kapcsolata is biztonsággal megoldható. Alkalmazható lenne IP alapú kommunikáció kialakítása is, de mivel a magas biztonsági fokozat megköveteli ezen rendszer kívülről történő támadhatatlanságát, így ezen RS485-ös technológia alkalmazása ettől is véd. Mind azon által a mikrokontroller önmagában

nem képes RS485-ös kommunikációs hálózat kezelésére így szükség van egy, ezen rendszerre csatlakoztatható adapterre. [14]

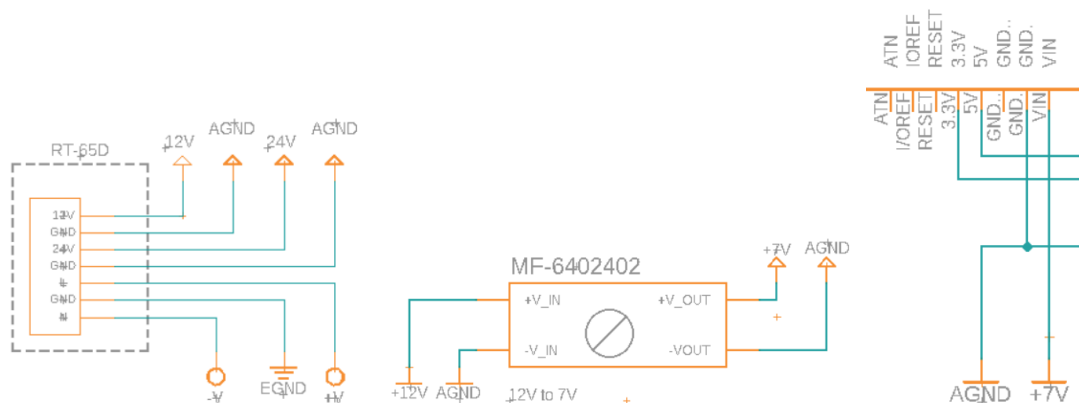


13.Ábra: „MAX485 RS485-TTL” átalakító modul

Célkitűzéseim egyike a hibafaktorok minimalizálása, így egyelőre ezen eszközök alkalmazásával alkottam meg rendszeremet. Bővíthetőség szempontjából még jóval több mindenre van lehetőség, azonban elő prototípus megalkotására ennyi is elég.

2.3 Rendszer felépítése

Az RT-65D tápellátó modulunk 12V-os kimenetét, és az ehhez tartozó analóg földpontot (AGND) csatlakoztattam az MF-6402402 feszültségszabályozó V+ és V-bemeneteire. A feszültségszabályozó egységen beállításra kerül egy stabil 7V-os kimenet melyet csatlakoztattam a Vin bemenetére, illetve a szabályozó egység -Vout pontját a GND pontra. Ezzel az mikrokontroller és a kiszolgáló környezetének tápellátását biztosítottam.



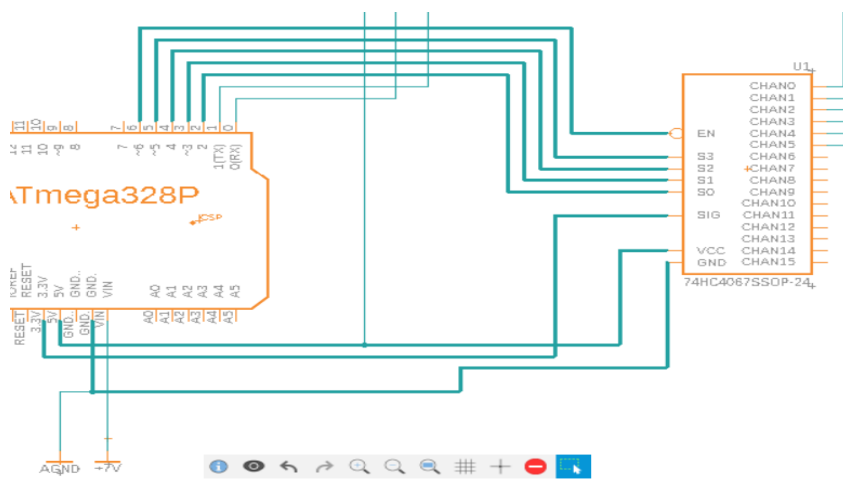
14. Ábra: Tápellátás megvalósítása. (saját ábra)

Beiktattam egy kapcsoló csatlakozási pontot a rendszerbe mely lehetővé teszi a rendszer teljes áramtalanítását, amennyiben a felügyelő személyzet megállapítja a rendszer helytelen működését. Ennek azért éreztem szükségét mivel amennyiben valamilyen meghibásodás miatt a rendszer nem képes megfelelően kezelni a tüzesetet akkor az egy mozdulattal áramtalanítható legyen így előidézve egy vészjelzést a beléptető rendszerben. Ezen kivitelezés nem tesz eleget egy BV intézmény biztonsági fokozatából adódó elvárásoknak azonban emberéletek védeése szempontjából feltétlen szükséges. Annak érdekében, hogy megelőzzük a visszaéléseket melyet ezen mechanika lehetővé tesz, egy későbbi fejezetben javaslatot adok.

A 74HC4067 Demultiplexer VCC pontjának csatlakoztatásával az 5V-os kimenetére, valamint a földpontok összekapcsolásával biztosítottam a demultiplexerem megfelelő tápellátását. A multiplexer bemeneteihez digitális I/O portokat alkalmaztam

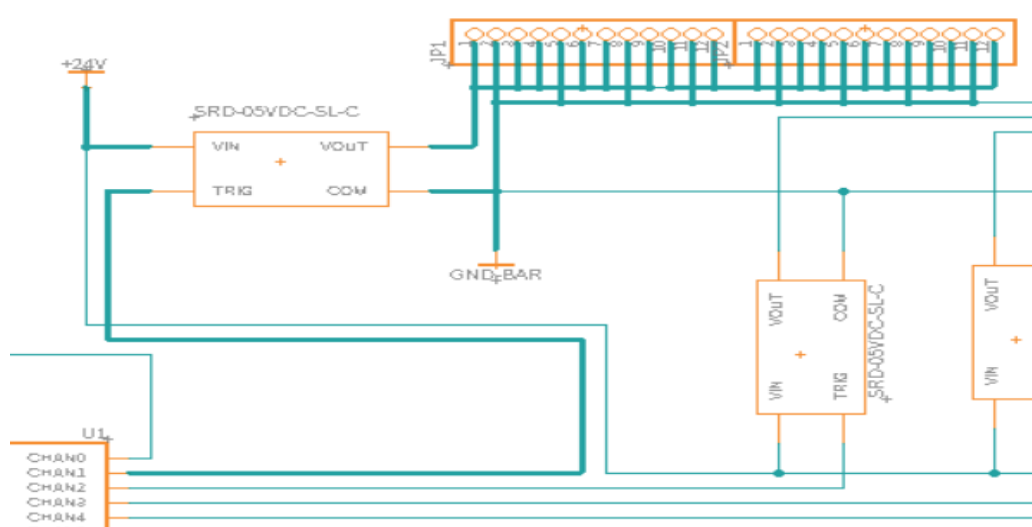
- 2 → S0 (legkisebb helyi érték)
- 3 → S1
- 4 → S2
- 5 → S3 (legnagyobb helyi érték)
- 6 → EN (engedélyező jel)

A demultiplexer 0. portját ellenőrző és alaphelyzeti portként alkalmazva visszakötöttem az mikrokontroller tizenhármass I/O portjára. Mivel alaphelyzetben (0,0,0,0) esetén ez a port aktív, ez azonban nem megfelelő a működés tekintetében, hiszen alaphelyzetben nem szükséges a demultiplexer aktivitása, jó lehetőségnek éreztem, hogy egy önellenőrzési módszert alakítsak ki ezen kapcsolatból. Ezen port folyamatos olvasása, fogja szolgáltatni számunkra az információt, hogy a demultiplexer megfelelően működik-e.



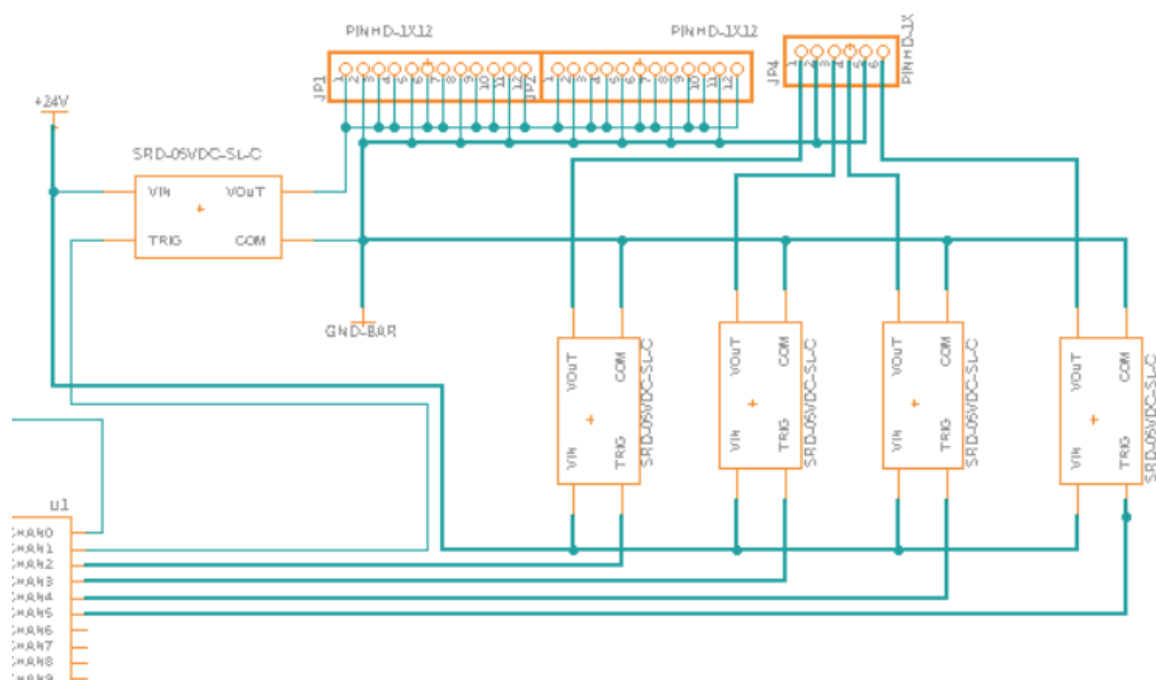
15.Ábra Demultiplexer bemeneti csatlakozásai (saját ábra)

Demultiplexerem egyes kimenetét rákötöttem az első triggerrelé modulra. Ezen kimeneten adott jel lesz a felelős, hogy minden olyan ajtó, függetlenül a tüzeset helyétől, nyílnia kell. Ezen relé kimenete közvetlenül csatlakozik arra a sorkapocsra, melyre a cellaajtók vezérlőjén helyet foglaló tűzreléjének kapcsolatát kell kialakítani. Ezen kapcsolatokat direktben csillagpontosan, de akár hurokban is meg lehet valósítani. Utóbbi esetben, amennyiben nagy távokról van szó, az egyes beléptető rendszer oldalon történő csatlakoztatásoknál jelszabályozó egység alkalmazása ajánlott, elkerülendő a vezetéken végbemenő feszültségesést.



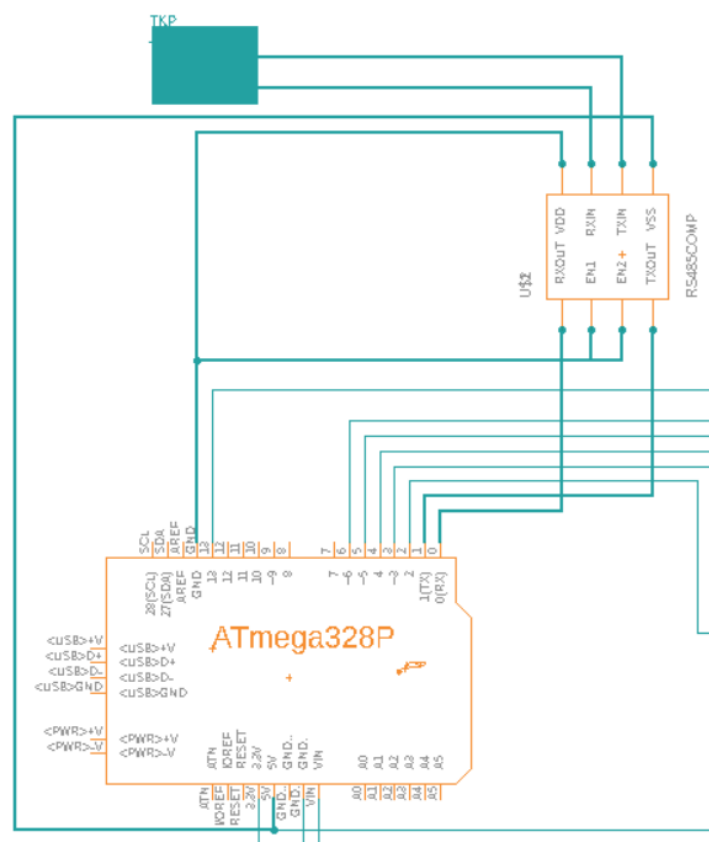
16.Ábra Cella ajtók vezérlésének csatlakozásai (saját ábra)

A további kimeneti portokat a demultiplexeren arra alkalmaztam, hogy egy külön hurkot lehessen kialakítani, a speciális, szabályozni kívánt menekülési útvonalaknak. A kettes, hármas, négyes és ötös kimeneti portok mind, egy külön meghatározott menekülési útvonalat jelentenek. Ezen portok akkor fognak aktivizálódni mikor a mikrokontroller, a TKP-tól kapott adatok alapján, kiértékeli, hogy a tűz pontos helyéhez mérten melyik menekülési útvonal van meghatározva számára. Ezeket előre le kell határozni.



17.Ábra: Speciális útvonalak vezérlőreléi (saját ábra)

Annak érdekében, hogy a TKP és az vezérlő közötti RS485-ös kommunikációt megvalósíthassuk, egy csatlakozó modult implementáltam a rendszerbe. Ezen modul bemeneteire a TKP-ból érkező RX és TX csatlakozásait kötöttem majd azt továbbítottam a mikrokontrolleres környezet nullás és egyes portjára. Az küldésre/fogadásra szolgáló portokat, mivel nem fogunk üzenetet küldeni a központnak, földre kötöttem, így folyamatos olvasást tettem lehetővé. Mivel minden TKP sajátos módon tudja közölni külső rendszereknek a tűzeset pontos helyzetét így erre a programot fel kell készíteni. Nem feladatom meghatározni azt hogy milyen TKP kerül alkalmazásra így egyszerűség szempontjából úgy állítottam be hogy minden egyes a Tűzjelző hurokra illesztett érzékelőnek saját száma van és ezen szám jelölést továbbítja a TKP a mikrokontrollernek.



18.Ábra RS485-ös kapcsolat kialakítása (saját ábra)

Mivel rendszeremet egy alapvetően zárt, csak kulccsal nyitható fém védőszekrényben képzeltem el, elkerülhetetlen, hogy az esetleges jelzésekről, hibákról, ütemezett nyitásról, az ügyeletos illetékes személyt tájékoztassuk. Erre a legegyszerűbb és egyben legalkalmasabb megoldás egy hangjelző alegység megvalósítása.

A rendszer modularitását figyelembe véve, kivitelezéskor elegendő a részegységek összekapcsolása és az alapvető kontaktusok kialakítása, a mikrokontroller és azt kiszolgáló áramköri elemek elegendő a hálózat kiépítésének utolsó szakaszaiban a helyszínre vinni. Ez lehetőséget ad egy zárt környezetben történő programozásra annak érdekében, hogy zárt körben lehessen tartani ezen információt és hogy megelőzzük az esetleges kompromittálódást.

Későbbiekben tervemben kialakításra került egy RESET gomb csatlakozás mely az esetleges vészesetek után történő üzemszerű működés visszaállítását. Ugyan csak létrehoztam egy kapcsoló csatlakozási pontot mely képes a teljes rendszer áthidalására. Erre azért van szükség, mert ha az szolgálatot teljesítő személyzet azt érzékeli, hogy a rendszer nem működik helyesen, viszont tüzeset vagy arra utaló jelek nem észlelhetőek, egyszerűen létre tudjanak hozni egy biztonsági jelet mely biztosítja a beléptető rendszer üzemszerű működését. Azonban

amennyiben a hiba javítása előtt valós tűzeset történik, ezen kapcsoló val ugyancsak bontható a biztonsági jel, viszont ez minden ajtó azonnali nyitását fogja eredményezni, erre egy külön végrehajtási protokoll rendszeresítését javaslom.

Ugyancsak fejlesztésem kései szakaszában került betervezésre egy hangkimenet. Ezzel megoldhatóak a jelzések, legyen az tűz, esetleg hibából adódóak.

2.4 Alaphelyzet beállítása, első indítás

Miután a rendszert összeállítottam, megkezdtem a programozási feladatokat. Első lépésben a programozás során létrehoztam néhány globális változót. Ezek a demultiplexert vezérlő kimeneteknek meghatározásai. Azért éreztem szükségét ezen változókat globálisan létrehozni mivel több szubrutin is fogja őket alkalmazni. Ezek után meg kellett határoznom, hogy mely port milyen funkciót fog ellátni, így beállítottam a megfelelő outputokat, illetve az RS485-ös kommunikációs kapcsolathoz szükséges portokat. Mivel az összeállításban trigger reléket alkalmaztam így ezeket alaphelyzetben be kell állítani, hogy aktívak legyenek. Ezt a void setup() szekcióban teljesítettem

Az RS485-ös kommunikáció biztosítására létrehoztam a megfelelő programkód szekciót melyet az alap ciklusban helyeztem el. Így biztosítani tudom, hogy a mikrokontroller folyamatosan ellenőrzi, hogy kapott-e jelzést a tűzjelző központtól. Amennyiben a jelzést megkapta, beindul egy visszaszámláló mely időt ad a fegyőröknek arra, hogy ellenőrizni tudják a szituációt. A visszaszámláló elindulásáról hangjelzés fogja értesíteni a fegyőrt. Fontos, hogy ezen idő előre meghatározandó, attól függ, hogy az őrnök mennyi idő kell ahhoz, hogy eljusson és felmérje a szituációt. Ennek idejét én öt percben határoztam meg. Amennyiben nem történt tényleges tűzeset úgy az erre kialakított gomb megnyomásával az őr visszaállíthatja a programkódot alaphelyzetbe. Erre azért van szükség, mert ha a fals jelzés por, dohányzás, vagy más okból jött létre, a füstérzékelő fejnek szükséges egy kevés idő, ameddig az ki tud tisztulni. Ezen idő a füstfej gyártója által van meghatározva az alapján kell beállítani a rendszert.

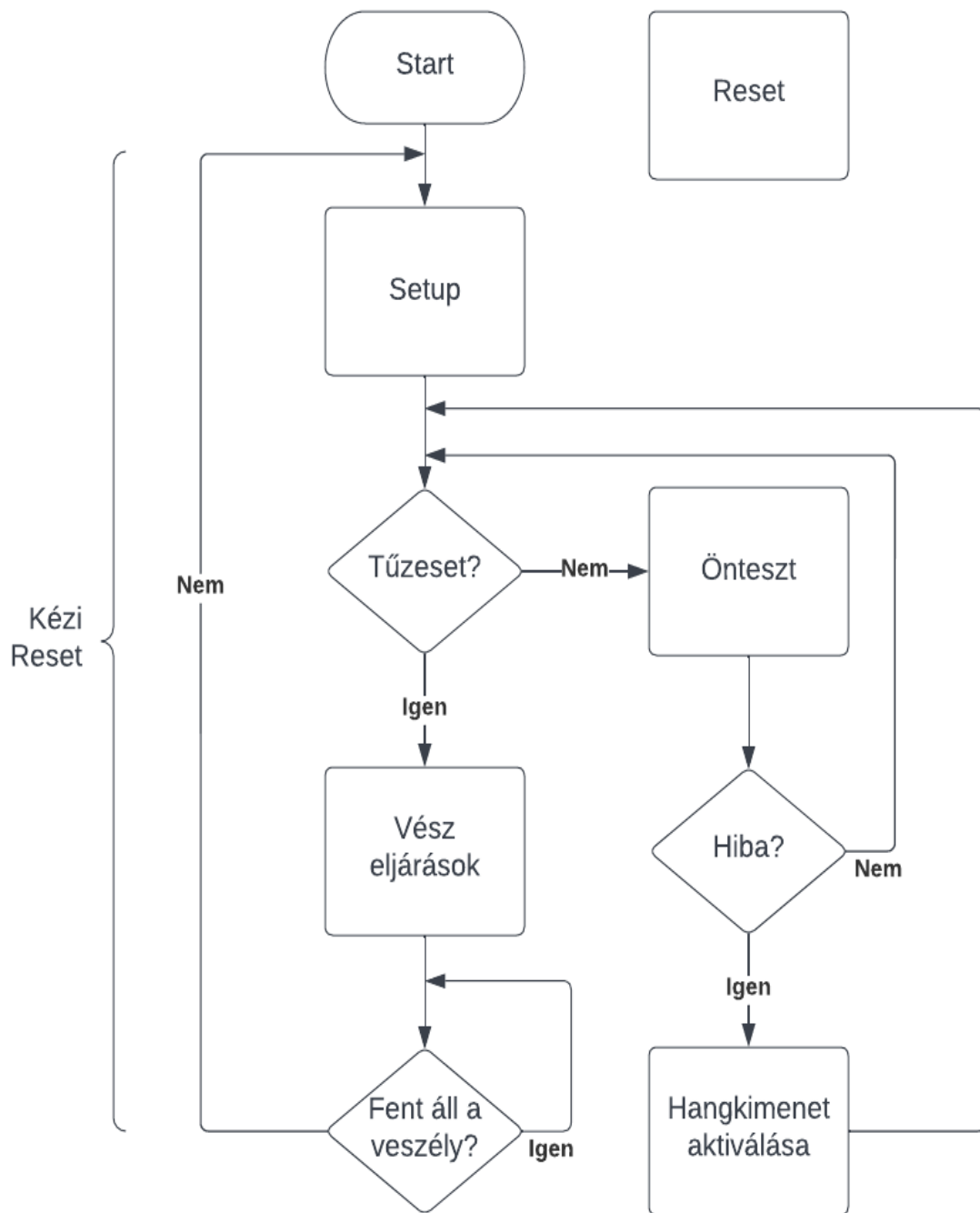
Ugyancsak az alap ciklusban foglal helyet a folyamatos önteszt is mely elsősorban a demultiplexer megfelelő működését ellenőrzi. A tesztelést az engedélyező port tiltásával majd újra engedélyezésével tettem meg kis 250ms-os késleltetéssel. Amennyiben a mikrokontroller nem megfelelő állapotokat olvas le az ellenőrző bemeneten, hangjelzéssel fogja jelezni az illetékes felügyelő személynek.

2.5 Tűzjelzés esetén történő működés

A rendszer aktivizálását több tényező válthatja ki. A már előbb említett füstérzékelőtől érkező jelzés fennmaradása az ellenőrzési idő után is, az esetleges több érzékelőtől érkező jelzés, valamint az őrszobában elhelyezett kézi jelzésadó aktivizálása.

Amennyiben megfelelőek a körülmények a program azonnal a vész szubrutinba ugrik mely megkezdi a jelzés kiértékelését. Ezzel egy időben magas állapotba billen a kettes kimenet mely egy 0001 es bemeneti változót képez a demultiplexerben. Hatására a demultiplexer 1 es kimenete aktívvá válik megadva a triggerjelet a vezérlőrelének, az pedig szakítja a 24V-os kimenetet a cellaajtók vezérlőmoduljai felé, ezzel jelezvén a kiürítési szándékot. A kiértékelést követően a rendszer már pontosan tudatában van a tűz pontos helyének, tegyük fel, hogy ez most a hármas zóna. A mikrokontroller alacsony fokozatba kapcsolja a kettes kimenetet, és magasba a négyeset. Ez egy 0100 ás bemeneti változót fog képezni mely aktivizálja a demultiplexer négyes kimenetét, mely, mint előbb szemléltettem megadja a triggerjelet a relének és az szakítja az áramkört. Ezt követően a program beugrik egy végtelen ciklusba. Visszaállítása a későbbiekben kifejtett módon lehetséges.

Mint az látható vészeseti működése igen egyszerű. Nem szabad túl sok változót, beágyazott ciklust vagy egyéb nagyon komplikált egységet és szubrutint rakni a rendszerbe a hibafaktorok csökkentése érdekében. Amennyiben egy nagyon összetett funkciót szeretnénk megvalósítani, abban az esetben sok időt kell szánni annak tesztelésére, minden lehetséges szituációra fel kell készülni. Ezen működést a következő folyamatábrán szemléltetem:



19.Ábra: Programkód szemléltetése folyamatábrán (saját ábra)

2.6 Kézi beavatkozás lehetőségének biztosítása

Mivel rendszerem kezdetleges mivoltából fakadóan a teljes hibamentességet nem tudom garantálni, annak érdekében, hogy az esetleges meghibásodásokat megfelelően le tudjuk kezelni, beiktattam a rendszerbe több vezérlő kapcsolót. Ugyan ezen lehetőségek beiktatása lehetővé teszi az esetleges illetéktelen hozzáférést és a rendszer önös érdekből történő kihasználását, feltétlenül szükségesek, hogy az alkalmatlan működés ne kerüljön emberéletekbe.

Az első egy RESET mely lehetővé teszi, hogy miután megbizonyosodtunk arról, hogy a tűzveszély elmúlt, vagy csupán fals jelzés volt-e és minden körülmény megfelelő ahhoz, hogy folytatódjon az intézmény megszokott rutinja. Megnyomására az rendszer újraindul és visszaáll alaphelyzetbe.

A második egy áthidaló kapcsoló mely azon célt szolgálja, hogy amennyiben a felügyelő személyzet megítélése alapján a rendszer nem működik helyesen, direktben rá tudják csatlakoztatni a 24V-os vezérlő jelet a beléptető központok tűzreléjére. Ezzel egy fals biztonságot generálunk a rendszerben. Ez alatt azt értem, hogy még valós tűzeset esetén sem fognak nyílni az ajtók.

Amennyiben még az esetleges hiba javítása előtt valós tűzeset történik, abban az esetben alkalmazható a harmadik kapcsoló mely közvetlenül az erősáramú betáplálást szünteti meg, ezzel egyidőben a direktben kapcsolt 24V-os vezérlő jelet is. Ennek hatására az összes áthaladási pont szabadon átjárható lesz.

2.7 Telepítési előírások

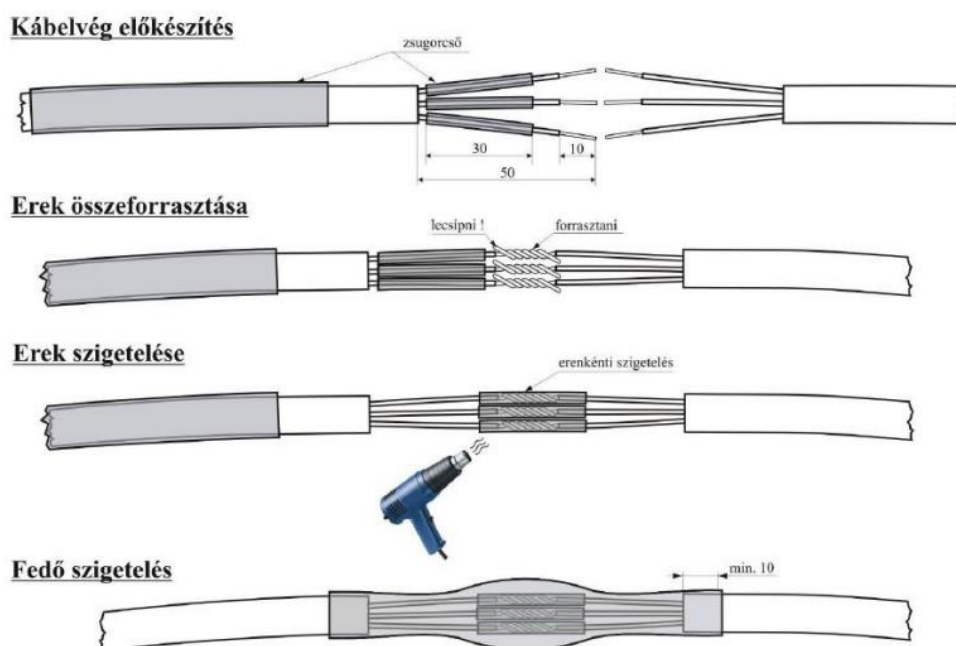
Hogy a rendszer megfelelően működni tudjon elengedhetetlen annak szakszerű telepítése. Tervezőként személyes feladatomban, hogy a telepítéssel megbízott technikusokat ellássam a megfelelő iránymutatásokkal a hálózat kiépítésével kapcsolatban, beüzemelésével.

A hálózati nyomvonal kialakítása zártan kell, hogy megvalósuljon. védőcső, könyökidom, gégecső használata kötelező. Amennyiben a lehetőségek adottak a nyomvonal kialakítása falon belül történjen, vagy illetéktelenek által nem hozzáférhetőnek kell lennie. Kifejtése csak a TKP, a beléptető vezérlő egységek, illetve a vezérlőegység védőburkolatán belül szabad, hogy megtörténjen.

A hálózat kialakítása nem igényli tűzálló kábelek alkalmazását mivel, amennyiben a vezeték egy tüzeset folyamán elég, az szakadást idéz elő a rendszerben. Ezen szakadás hatására a vezérlő jel nem jut el a Beléptető rendszerben elhelyezett tűzreléhez így az automatikusan nyitni fog.

„(2) A vezérlések vezetékai – a hangjelző és a tűz- és hibaátjelző berendezés vezérlésének kivételével – készülhetnek a tűznek nem ellenálló vagy védelem nélküli kábelekből, ha b) a vezérlőkábel sérülése kiváltja a szükséges vezérlést.” [1]

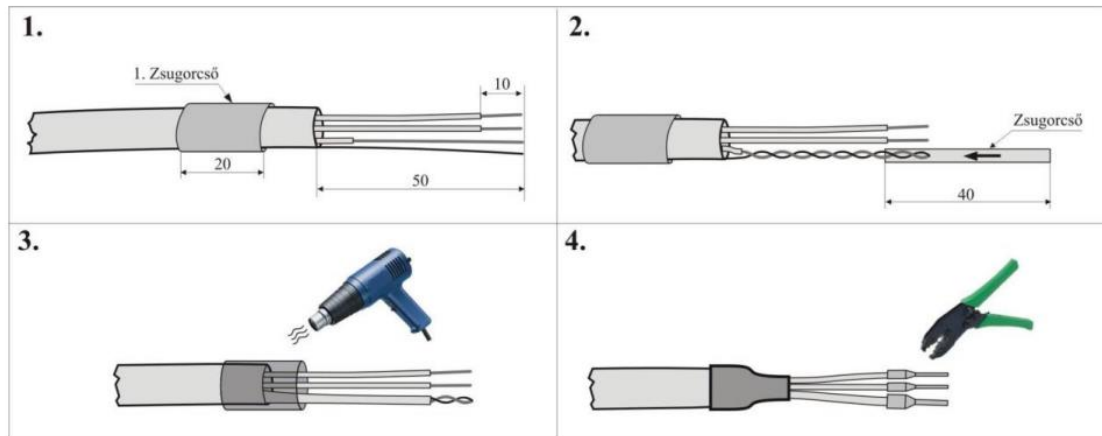
Vezetékezés szempontjából CAT5E vagy annál magasabb besorolású S/FTP kábelt javaslok a TKP, illetve a vezérlőegység között, a vezérlőegység és a beléptető vezérlőmodulok között 4x025 biztonságtechnikai kábel alkalmazását javaslom. Az esetleges toldás (különösen magasabb biztonsági fokozat esetén) szabotázsvédett (készülék)házban történhet, amennyiben erre nincs mód, akkor az alábbi ábrának megfelelően kábeltartó szerelvényben is toldható:



20.Ábra.: Szabványos vezetéktoldás szemléltetése

A vezérlőegységet egy egyedi kulcsra zárható, tűzvédelmi szabályoknak megfelelően, erősített fém elosztószekrényben kell elhelyezni, kamerával vagy biztonsági rendszerrel ellátott helyiségben. Amennyiben lehetséges, közvetlenül a hely TKP mellett, azzal egy vonalban szemmagasságban, a karbantarthatóság biztosítása érdekében. Folyadék, illetve por elleni védelem miatt IP66-os kialakítású védőszekrény alkalmazását javaslom. A védőszekrény

külsejére három kapcsoló elhelyezése kötelező. A visszaélési lehetőségek minimalizálása érdekében egyedi kulccsal ellátott kulcsos kapcsolók integrálását javaslom mely kulcsokat a BV intézmény számára át kell adni, más tulajdonban nem lehet, másolása csak a megrendelő számára engedélyezett.



21.Ábra: Megfelelő vezeték kifejtés szemléltetés

A kifejtésnél ügyelni kell arra, hogy a blankolástól mérve előre és visszamenőleg is 1-1cm hosszan zsugorcsővel kell ellátni. A kábelek árnyékolását védőföldre kell kötni. A vezetékek hossza kábel bevezetéstől függően változhat, azonban a vezérlőegység dobozán belül ezeket páronként összesodorva, rögzítve kell elrendezni, azok végét a vezeték vastagságának megfelelően érvéghüvejjel kell ellátni.

3. Fejlesztési javaslatok

Mint az látszik az általam tervezett rendszer igen kezdetleges, viszont rengeteg ötletem van arra vonatkozólag miként lehetne ezt tovább vinni. Ezen ötleteket megvalósítása csupán azért nem történtek meg, mivel nem rendelkezem a megfelelő tudással, illetve idővel.

Első pontban szeretném megfogalmazni az egyedi tervezésű nyomtatott áramkör fontosságát. Ezen megvalósítás lehetőségeket nyújt arra, hogy az esetleges hibaforrásokat még nagyobb mértékben csökkenteni tudjuk. Viszont ehhez szükséges rendszerbeli fejlesztések eszközölése. Ugyan egy mikrokontroller elegendő magának a rendszernek a működtetéséhez, egy mikroprocesszor sokkalta több lehetőséget kínál. Ugyan korábbiakban kifejtettem miért nem alkalmaztam mikroprocesszoros környezetet, mégis tervezése végstádiumában azt érzem, egy ilyen megvalósítás megfelelő idő és emberóra befektetésével kivitelezhető és sokkalta hatékonyabb eredményt fog hozni. Az egyedi tervezés ugyancsak sokkalta növelheti a rendszer külső támadások és illetéktelen visszaélések ellen történő ellenállását.

Ezzel egy időben ugyancsak fejlesztési lehetőségként lehet gondolni egy saját, jogszabályoknak megfelelő, szabotázsvédett külső burkolat vagy rendszernek helyet adó szekrény elkészítése. Így biztosítani tudják a rendszer belső elemeinek, kapcsolatainak biztonságos kialakítását. Nem ritka az egyéb gyenge áramú hálózatokban az egyedi tervezésű ház kifejlesztése, viszont ügyelni kell arra, hogy mivel minden esetben, az általam levezetett gondolatmenet alapján kivitelezett, menekülési útvonal vezérlő helyszínektől függően változik, így annak védőházát is ezen kritériumokhoz kell igazítani. Amennyiben lehetséges ezen védőházon kialakításra kerülhet egy a helyi biztonságtechnikai hálózatra illeszthető csatlakozási pont mely képes arra, hogy azt is meghatározzuk mikor lett kinyitva a védő doboz ajtaja és ezzel egy naplózást is létre tudunk hozni.

Mivel befolyásoljuk a menekülési útvonalakat, célszerű, ha a menekülési útvonal jelző PAN táblákat. Az elvben hasonló működésű rendszerek fejezetben már szemléltettem az EATON adaptív menekülési útvonal jelző tábláinak létezését. És ezt jó alapnak gondolom arra, hogy a menekülési útvonal vezérlő irányítsa ezen hálózatot is, hiszen így a menekülő személye azonnal tudomást szereznek arról, hogy melyek azok az átlépési pontok melyek adott esetben nem alkalmazhatóak.

Annak érdekében, hogy a tápellátást is szakadatlanul biztosítani lehessen, egy megfelelő akkumulátor egység beiktatása sem lehetetlen csupán nehézkes. Kutatásaim során nem akadtam olyan akkumulátorra mely egyszerre tudna hosszú ideig 12V, valamint 24V biztosítására, két külön egység betervezését pedig nem éreztem szakszerűnek. Ugyan egy BV intézmény áramellátása egy helyi áramfejlesztő vészmegoldással, többnyire dízel aggregátorok segítségével van megoldva vész esetére, egy ilyen magas besorolású rendszernek véleményem szerint kell, hogy egy második, hideg tartalékkal is rendelkeznie.

Nem elfelejtendő, hogy nem csak a rendszer alapvető felépítése, de a programkód is csak egy első próbálkozás, rengeteg lehetőség rejlik még arra, hogy az olyan körülményeket is le tudjuk kezelni melyek nem voltak elsőszámúak szemléletemben. Gondolok itt az esetleges rendszerbővítésekre, további mikrokontrollerek alkalmazásából adódó master-slave kialakításokra.

Abban az esetben, amennyiben egy BV intézmény sok alegységgel rendelkezik ezen mindegyikébe külön-külön kell megtervezni és kivitelezni a menekülési útvonal vezérlő rendszert. Azonban annak érdekében, hogy a vezérlőegységek közti táv ne legyen korlátozó hatású, az RS485-ös kommunikációs formát felválthatja egy LAN hálózat kialakítása. Ehhez természetesen meg kell valósítani egy IP alapú kommunikációs lehetőséget a vezérlőegységeken.

Mivel két hálózat közé integrált vezérlő rendszerről van szó, szükséges a társhálózatok felkészítése is a hálózat befogadására így a Tűzjelző központok további fejlesztése is szorgalmazott. Ilyen fejlesztés lehet a már említett IP kommunikáció két irányú kialakítása,

Megvalósítható továbbá azon gondolat is, hogy a vezérlőegység, miután meghatározata a megfelelő menekülési útvonalat, egy vezérlő jelet adjon a területen elhelyezett megfelelő PTZ biztonsági kamera számára mely ennek hatására képes azonnal arra, hogy megfigyelje rögzítse és adott esetben nyomon kövesse a menekülés lezajlását így egy központi megfigyelő helységben is nyomon követhetőek az események.

4. Összefoglalás

Szakdolgozatomban bemutattam, hogy milyen gondolatmenet alapján építettem fel egy Büntetés végrehajtási intézmény automata menekülési útvonal vezérlő rendszerét. Igyekeztem a tárhálózatok alapvető működésének szemléltetésével egy jó képet alkotni arról, hogy pontosan hol helyezkedhet el ezen rendszer egy komplex gyengeáramú hálózaton belül. Munkavégzésem, melyet gyenge áramú hálózatok tervezésében és kivitelezésében végeztem, igen nagy segítség volt számomra, abban a tekintetben, hogy a gyakorlatban miként lehetne megvalósítani tervemet. Kitértem arra is hogy milyen telepítési feltételeknek kell eleget tenni annak érdekében hogy biztosítani tudjuk a rendszer üzemszerű működését. Képek és a tervből történt kivágások segítségével próbáltam szemléltetni az egyes kapcsolatokat, alá és fölérendeltségeket, illetve program kódomat is mellékelem. Felmérésem támpontot nyújtott a felől, hogy egy hasonló rendszer megalkotása iránt lehetnek igények, jelen álláspont szerint azonban jogszabályokba ütközik és megvalósítását hosszú engedélyeztetések, bevizsgálások, tesztek fogják megelőzni mely akár több évet is felölelhet. Kutatásaim folyamán örömmel tapasztaltam, hogy nem csak engem foglalkoztat ezen gondolat, sok neves gyártó is dolgozik eme rendszer egy másfajta megvalósításán, arról azonban, hogy ez sikerült-e, jelen időpontban nincs tudomásom.

Javaslom, hogy amennyiben az olvasóm ezen irányba szeretne elindulni, tanulmányozza az éppen hatályban lévő jogszabályokat, hiszen azok folyamatos felülvizsgálásra kerülnek, szinte évről évre történnek bennük változtatások. Tanulságos volt olyan szempontból, hogy tesztelhessem kreativitásomat. Egyes komplexebb problémákra még ha nem is találtam tökéletes választ, annak legjobb implementációjára törekedtem. Projektem kapcsán találkozhattam olyan megoldásokkal, újításokkal melyek előre mutatóak, és innovatívak, sok ötletet tudtam belőlük meríteni. Valamint itt találkoztam először komolyabban mikrokontrolleres fejlesztői környezettel és ugyan limitált erőforrásokkal rendelkezik, rendkívül szerteágazó alkalmazási lehetőségeket kínál. Az eszközök megválasztása, összehangolása, kapcsolataiknak kialakítása és a megfelelő program megírása igen nehéz feladat. Egy mérnök számára azonban ezek mindennapos dolgok hiszen annak érdekében, hogy rendszerünk üzembiztos legyen, és ne okozzon vagyoni-, vagy egészségügyi károsodást. Egy rendszer megtervezése hosszas kutatást, felmérést, tervezést, próbálkozást von magával mely aprólékosságot és precizitást igényel.

Summary

In my thesis, I presented the conceptual design of an automatic escape route control system for a Penitentiary Institution. By illustrating the basic operation of the peer networks, I tried to get a good idea of exactly where this system could be located within a complex low-current network. My work in the design and construction of low-current networks has been very helpful in understanding how my design could be put into practice. I have also explained the installation conditions that must be met to ensure that the system is operational. I have tried to illustrate the various connections, sub- and overrides with the help of pictures and extracts from the plan, and I have included my program code. My survey has given me an indication that there may be a demand for a similar system, but at present I believe that it is against the law and that its implementation will be preceded by long approvals, tests and trials, which may take several years. In the course of my research, I was pleased to find that I am not the only one interested in this idea, and that many reputable manufacturers are working on a different implementation of this system, but whether this has been achieved is not known at this stage.

I suggest that if my reader would like to going this direction, he should study the legislation currently in force, as it is constantly under review, with changes being made almost year on year. It was instructive in a way that tested my creativity. For some of the more complex problems, even if I did not find the perfect answer, I tried to find the best implementation. I was able to come across solutions and innovations that were forward-looking and innovative, and I was able to draw a lot of ideas from them. It was also the first time that I was exposed to the development environment, and although it has limited resources, it offers a wide range of applications.

Choosing the tools, coordinating them, setting up their connections and writing the right program is a very difficult task. For an engineer, however, these are everyday tasks to ensure that our systems are fail-safe and do not cause damage to property or health. Designing a system involves a lot of research, survey, planning and trial and error, which requires meticulousness and precision.

Irodalomjegyzék

- [1] Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400054.bm> (Letöltve 2022.04.15)
- [2] Műszaki Magazin: Az Eaton megújítja az evakuációs rendszereket online cikk:
<https://www.muszaki-magazin.hu/2019/02/07/az-eaton-megujitja-az-evakuacios-rendszereket/>
 (Letöltve 2022.04.14)
- [3] Mohai Ágota: A TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEK TÍPUSAINAK MEGNEVEZÉSE
 Hadmérnök X. évfolyam 3.szám – 2015 szeptembert online link.
http://hadmernok.hu/153_03_mohaia.pdf (Letöltve 2022.04.14)
- [4] Dr. Hadnagy Imre József A TŰZJELZÉS, FEJLŐDÉSE A XX. SZÁZAD KÖZEPÉIG
<http://vedelem.hu/letoltes/anyagok/625-a-tuzjelzes-fejlodes-a-xx-szazad-kozepeig.pdf>
 (Letöltve 2022.04.14)
- [5] Szilágyi-Szabó: A tűzrendészet fejlődése az őskortól a modern időkig, BM Könyvkiadó, Budapest 1986. p. 271
- [6] MOHAI Ágota: Tűzvédelmi berendezések tervezése I., I. Tűz érzékelők (Jegyzet tűz- és katasztrófavédelmi szakos hallgatók részére). SZIE YMÉK TŰKI 2012.
 ISBN 978-963-269-305-7, p. 69.
- [7] Rács Express: A zár és kulcs története
<http://ujoldal.racsexpressz.hu/2017/05/31/zar-es-kulcs-tortenete> (Letöltve 2022.04.15)
- [8] The Association of Automatic Identification and Data Capture Technologies :
 Shrouds of Time The history of RFID 634 Alpha Drive Pittsburgh, PA 15238 USA ver. 1.0,
 published October 1, 2001
<https://transcore.com/wp-content/uploads/2017/01/History-of-RFID-White-Paper.pdf>
 (Letöltve 2022.04.15)
- [9] Evzone: access controll system online cikk
<http://www.evzone-cy.com/index.php/access-control-system> (Letöltve 2022.04.15)
- [10] BÖRTÖNÜGYI SZEMLE: Kiadja a Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnoksága 2020. 1. Szám
<https://bv.gov.hu/sites/default/files/Bort%C3%B6n%C3%BCgyi%20Szemle%202020-1.pdf>
 (Letöltve 2022.04.19)
- [11] Metrix Telecom | Security : Hardware integration (Letöltve 2022.04.19)
<https://www.matrixaccesscontrol.com/hardware-integration.html>

- [12] Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Tűzvédelmi műszaki irányelv
Azonosító TvMI 2.3:2020.01.22 (Letöltve 2022.04.19)
<https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2019-12/67049.pdf>
- [13] Alexis Flynn: How much power does Arduino Uno consume? (Letöltve 2022.04.22)
<https://greedhead.net/how-much-power-does-arduino-uno-consume/>
- [14] RS-422 and RS-485 Standards Overview and System Configurations: Texas Instruments,
SLLA070D–June 2002–Revised May 2010 Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
<https://www.ti.com/lit/an/slla070d/slla070d.pdf> (Letöltve 2022.04.26)
- [15] Jhon Kolb : Fire Relays: Integrating Your Access Control and Fire Alarm Systems
<https://blog.dga.com/fire-relays-integrating-access-control-and-fire-systems>
(Letöltve 2022.04.26)

Ábrajegyzék

1. Ábra: Siemens-Halske féle tűzjelző berendezés
2. Ábra: Széchenyi Ödön-féle tűzjelző szekrény 1874-ből
3. Ábra A tűz érzékelők fejlődése
4. Ábra: A hagyományos tűzjelző rendszer működési elve
5. Ábra: A címzett tűzjelző rendszerek egyszerűsített felépítése
6. Ábra Fából készült Ókori Zárszerkezet
7. Ábra: Beléptető rendszer felépítése
8. Ábra: Tűzvezérlés szemléltetése.
9. Ábra: EATON adaptív menekülési útvonal jelző
10. Ábra.: MEANWELL RT-65D és MF-6402402
11. Ábra: Atmega328P Mikrokontroller
12. Ábra: 74HC4067 és SRD-05VDC-SL-C
13. Ábra: Tápellátás megvalósítása
14. Ábra: MAX485 RS485-TTL átalakító modul
15. Ábra Demultiplexer bemeneti csatlakozásai
16. Ábra Mindig nyíló ajtók vezérlésének csatlakozásai
17. Ábra: Speciális útvonalak vezérlőreléi
18. Ábra RS485-ös kapcsolat kialakítása
19. Ábra: Programkód szemléltetése folyamatábrán
20. Ábra.: Szabványos vezetéktoldás szemléltetése
21. Ábra: Megfelelő vezeték kifejtés szemléltetés