

Tóth Attila – Tóth Levente

Biztonságtechnika



ÁROP – 2.2.21 Tudásalapú közszolgálati előmenetel



MAGYARY
PROGRAM

Tóth Attila – Tóth Levente

BIZTONSÁGTECHNIKA

Nemzeti Közszoigálati Egyetem
Rendészettudományi Kar
Budapest, 2014

Szerzők:

©Tóth Attila, Tóth Levente, 2014

Szerkesztő:

Christián László

Kiadja:

©Nemzeti Közszerkölátati Egyetem, 2014

Minden jog fenntartva. Bármilyen másoláshoz, sokszorosításhoz, illetve más adatfeldolgozó rendszerben való tároláshoz és rögzítéshez a kiadó előzetes írásbeli hozzájárulása szükséges.

Olvasószerkesztés, tördelés:

Nemzeti Közszerkölátati és Tankönyv Kiadó Kft.

ISBN 978-615-5305-56-6

TARTALOM

1. FEJEZET

A vagyonvédelem általában.....	11
--------------------------------	----

2. FEJEZET

Videó megfigyelő rendszerek	15
2.1. Fénytani alapfogalmak	17
2.1.1. A fény keletkezése	18
2.1.2. Az emberi szem.....	18
2.1.3. Színhőmérséklet.....	19
2.1.4. A szín jellege	20
2.2. A képalkotás alapjai.....	21
2.2.1. A szem felbontóképessége	21
2.2.2. Váltott soros képletapogátás (Interlaced scanning).....	23
2.3. CCD és CMOS Kamerák	24
2.3.1. Színes CCD kamerák.....	24
2.3.2. Day/Night kamerák.....	25
2.4. Kamera paraméterek	26
2.4.1. OCL (OCML)	26
2.4.2. Automatikus fényegyensúly (AWB).....	26
2.4.3. Shutter.....	27
2.4.4. Felbontás (Resolution)	27
2.5. Objektívek	28
2.5.1. Aszférikus lencsék	29
2.5.2. Objektívek szerkezete.....	29
2.5.3. Fókusz távolság (gyújtótávolság)	30
2.5.4. Formátumok.....	31
2.5.5. Rekesz	32
2.5.6. Mélységélesség (Depth of field)	33
2.6. Objektívek kiválasztása.....	34
2.6.1. Látószög megválasztása	34
2.6.2. Kamerák telepítési helyének megválasztása.....	36
2.7. Megvilágítás	37
2.8. Képtáviteli eszközök.....	38
2.8.1. Koaxiális kábelek	39
2.8.2. Optikai kábelek	40
2.8.3. Mikrohullámú képtávitel	42
2.8.4. Rádiófrekvenciás képtávitel.....	42
2.8.5. Infravörös és lézeres képtávitel.....	43
2.9. Monitorok	44

2.9.1. Fekete-fehér képcsövek	45
2.9.2. Színes képcsövek	45
2.9.3. LCD kijelzők	45
2.9.4. Plazmakijelzők	46
2.10. Központi megfigyelő helyiség kialakítása	47
2.11. Videóközpontok	48
2.11.1. Szekvenciális kapcsolók (switcher-ek)	49
2.11.2. Képosztók (splitterek)	50
2.11.3. Multiplexerek	51
2.11.4. Matrixok	52
2.12. Kameratartók és burkolatok	53
2.13. Kameraforgatók és -mozgatók	56
2.13.1. Páztázók (scannerek)	56
2.13.2. Forgózsámolyok (Pan/Tilt-ok)	56
2.13.3. Gyors dómkamerák (Speed dome-ok)	57
2.14. Csőkamerák (Tube cameras)	60
2.15. Analóg videóörvítő	61
2.15.1. Time Lapse videómagno	61
2.16. Digitális technika	61
2.16.1. Mintavételezés	62
2.16.2. Kvantálás	62
2.16.3. Képtömörítés	63
2.16.4. Mozgókép tömörítés	64
2.17. Digitális képrögzítők	64
2.18. Hálózatos és integrált rendszerek	65
2.19. Felkészítés, képzés	68
2.20. Jogi szabályozás	71

3. FEJEZET

Elektronikus behatolásjelző rendszerek	75
3.1. A rendszerek kialakítása	75
3.1.1. A kültéri védelem eszközei	75
3.1.2. A felületvédelem eszközei	78
3.1.3. A térvédelem eszközei	81
3.1.4. A tárgyvédelem eszközei	85
3.1.5. A személyvédelem eszközei	87
3.1.6. A riasztás-jelzés eszközei	89
3.2. A rendszerek felépítése	90
3.3. Az elektronikus behatolásjelző rendszerek tápellátása	94
3.4. Rádiós rendszerek	95
3.5. Riasztások átjelzése	95
3.5.1. Vezeték nélküli riasztás átjelzés	95

3.5.2. Vezetékes riasztás átjelzés	96
3.6. A riasztás átjelzés szervezése	96

4. FEJEZET

Távfelügyeleti rendszerek	99
4.1. A távfelügyeleti rendszerek felépítése	99
4.1.1. Helyi behatolásjelző jelzőközpont	99
4.1.2. Átviteli rendszer	100
4.2. Távfelügyeleti rendszerközpont	101
4.3. Vezetékes távfelügyeleti rendszerek	101
4.4. Közvetlen vonalú rendszerek	101
4.5. Beszédsáv feletti átviteli rendszerek	102
4.6. Vonalkapcsolt rendszerek	103
4.7. Vezeték nélküli távfelügyeleti rendszerek	105
4.7.1. A vezetékek nélküli URH rendszerek jellemzői	105
4.7.2. Rádiótelefon hálózatokra épülő rendszerek jellemzői	107
4.8. Internet alapú távfelügyeleti rendszerek	107
4.9. Távfelügyeleti rendszerközpontok	108

5. FEJEZET

Mechanikai védelem	111
5.1. Kültéri mechanikai védelmek	111
5.2. Héjszerkezeti védelmek	112
5.3. Nyílászárók	113
5.3.1. Ajtók	113
5.3.2. Ablakok	113
5.4. Zárak, zárszerkezetek	113
5.5. Hengerzárbetétek, lakatok	114
5.6. A biztonsági fólia	114
5.7. Értéktároló eszközök	115
5.7.1. Páncélszekrények (értékszéfek)	115
5.7.2. Tűzálló szekrények	117
5.8. Támadást akadályozó üvegek	117

6. FEJEZET

Áruvédelmi rendszerek	119
6.1. A rendszerek kialakítása	119
6.2. A rendszerek működési elve	120
6.2.1. Áruvédelmi kapuk	121
6.2.2. Címkék, etikettek	122
6.3. Vezetékes áruvédelmi rendszer	123
6.4. Vonalkód	124

6.5. Az RFID technológia	124
7. FEJEZET	
Kasszafelelőjeleti rendszerek.....	127
8. FEJEZET	
Örjárat ellenőrző rendszerek.....	131
8.1. Ellenőrzőpontok típusai	132
Különböző pénzintézei kialakítások.....	135
9.1. Nyílt ügyfélter és nyílt pénztár	136
9.1.1. A hozzáférési idő növeleése	136
9.1.2. A pénz tárolási és kifizetési helyének elkülönítése	137
9.2. Nyílt ügyfélter és zárt pénztár.....	137
9.3. Zárt ügyfélter és zárt pénztár	138
9. FEJEZET	
A pénzszállítási technikai eszközei.....	141
10. FEJEZET	
Kommunikációs eszközök	145
11.1. Analóg rendszerek	145
11.2. Az analóg trónkólt rendszer, a TETRA elődje.....	146
11.3. A TETRA rendszer Magyarországon	147
11.4. A TETRA jellemzői	148
11.4.1. Több felhasználó rádióhálózat	148
11.4.2. Beszédkommunikáció	148
11.4.3. Csoporthívások	148
11.4.4. Beszédcsoportok összevonása	149
11.4.5. Közvetlen összeköttetés	150
11.4.6. Egyéni hívások	150
11.4.7. Vészhívás	150
11.4.8. Duplex és félduplex hívások	150
11.4.9. Adatforgalom	151
11.4.10. Rövidadat szolgáltatás (SDS)	151
11.4.11. Az SDS üzenetek négy fajtája	151
11.4.12. Státuszüzenetek	151
11.4.13. IP adatátvitel	152
11.4.14. Mikor IP, mikor SDS?	152
11.4.15. Prioritások	153
11.4.16. Torlódás és prioritások	153
11.4.17. Integrált bevetésirányítási rendszerek	154
11.4.18. Hozzáférés szervezeti hálózatokhoz	154
11.4.19. Pozicionálás, térinfomatika	155

11.4.20. Információvédelem	155
11.4.21. Üzembiztonság	156

12. FEJEZET

A szabványokról általában.....	157
--------------------------------	-----

13. FEJEZET

Automatikus tűzjelző rendszerek.....	161
13.1. A rendszerek telepítésének célja	161
13.2. A tűz és az égés.....	161
13.2.1. Az égés feltételei.....	161
13.2.2. A tűz fázisai	162
13.3. Az automatikus tűzjelző rendszerek kialakítása	163
13.3.1. A keletkező tűz érzékelése	163
13.3.2. Az automatikus tűzjelző rendszerek felépítése.....	163
13.3.3. Az automatikus tűzjelző érzékelőket többféleképpen csoportosíthatjuk.	166
13.3.4. A pontszerű automatikus érzékelők fajtái	167
13.3.5. A vonalszerű automatikus érzékelők fajtái	169
13.3.6. Az automatikus tűzjelző érzékelők telepítési magasság korlátai	173
13.3.7. Manuális tűzjelzés adók	173
13.3.8. Modulok	174
13.3.9. Másodkijelzők.....	175
13.3.10. Jelzőeszközök	175
13.3.11. Kábelhálózat	176
13.4. Tűzjelző központok állandó felügyelete.....	177
13.5. Tűzvesélyességi osztályok.....	178
13.6. Tűz osztályok, tűzoltó készülékek	181
13.7. Beépített gázzal oltó és oltásvezérlő rendszerek	183
13.8. Beépített tűzjelző és tűzoltó berendezések létesítése	184
13.9. Képzés, továbbképzés	188
13.9.1. A tűzvédelmi szakvizsgához kötött foglalkozási ágak, munkakörök...	189
13.9.2. A tűzvédelmi szakvizsga bizonyítvány érvénytelenítése	189
13.10. Beépített tűzvédelmi berendezések alkalmazása, engedélyeztetése	190
13.11. A tűzvédelmi bírság.....	191
13.12. Üzemeltetési feladatok	197

14. FEJEZET

Beléptetőrendszerek.....	199
14.1. Beléptetőrendszerek	199
14.2. A beléptetőrendszer elemei	199
14.2.1. Felismerő berendezés	199

14.2.2. Áthaladás vezérlő rendszer.....	200
14.2.3. Központi egység.....	201
14.3. Személyazonosítás	201
14.3.1. Azonosítás személyhez rendelt eszköz segítségével	201
14.3.2. A biztonság további fokozása	205
14.3.3. Biometrikus azonosítás	206
14.4. A beléptetőrendszerek paraméterei, alapszolgáltatásai	209
14.4.1. A beléptetőrendszer kapacitása	209
14.4.2. A beléptető pontok száma	209
14.4.3. A kezelői szoftver főbb jellemzői	210
14.5. Bővített szolgáltatású beléptetőrendszerek	213
14.5.1. Helyszínrajz megjelenítése.....	213
14.5.2. Személykeresés.....	213
14.5.3. Arckép megjelenítése	214
14.5.4. A beléptetőrendszer elemeinek hálózatba szervezése	214
14.6. Az áteresztés eszközei.....	214
14.6.1. Ajtóval megvalósított áteresztés	215
14.6.2. Sorompóval megvalósított áteresztés.....	217

15. FEJEZET

Integrált biztonságtechnikai rendszerek.....	219
--	-----

1. FEJEZET

A vagyonvédelem általában

Világszerte, így hazánkban is a vagyon elleni bűncselekmények számának növekedése, az általuk okozott károk egyre emelkedő mértéke évtizedek óta indokolják az ellenük való folyamatos, mind hatékonyabb védekezést.

Ezzel párhuzamosan az elmúlt két évtizedben bekövetkezett változások hatására hazánkban is gyökeresen átalakult a gazdasági, politikai szemlélet, a korábban kialakult, megszokott és elfogadott értékrend.

A rendszerváltozást megelőző időszakban a tulajdontárgyak döntő többsége – a termelőeszközök majdnem teljes egésze – az állam tulajdonában volt, a magántulajdon csekély jelentőséggel bírt. Ebből kifolyólag az állam – mint közhatalmi szervezet – látta el az állami vagyonvédelem mellett a tulajdonosi vagyonvédelmi feladatokat is.

A rendszerváltást követően a tulajdonszerkezet gyökeres változáson ment keresztül. Az állami tulajdon hányada jelentősen lecsökkent, és a magántulajdon lett a gazdaság meghatározó tényezője. Ebben a helyzetben viszont az állam a magántulajdonosokat – egészen szűk kivételtől eltekintve – már nem kötelezheti vagyonuk védelmére, mert ezzel indokolatlanul beavatkozna a tulajdonos jogaiba.

A fenti okok alapján megváltozott a vagyonvédelem szabályozásának eddigi koncepciója.

A tulajdonosok részére az állam nem ír elő védelmi kötelezettséget, hanem a megalakított és kihirdetett jogszabályok alapján lehetőséget biztosít a vagyonuk megvédésére.

A különböző társadalmi csoportok közötti vagyoni különbségek növekvése, az országhatárok megnyitása, a szervezett külföldi bűnszövetkezetek megjelenése, a hazai bűnszövetkezetek kialakulása és megerősödése természetes következményeként a mindennapi élet során egyre inkább előtérbe került a közrend, a közbiztonság helyzete, a bűncselekmények során megsokszorozódott vagyonelleni bűncselekmények elleni hatékony védelmi rendszerek kialakításának igénye.

Magyarország – a korábbinál sokkal intenzívebb – nemzetközi szerepvállalása, az Észak-atlanti Szerződés Szervezetéhez (NATO), illetve az Európai Unióhoz (EU) való csatlakozása egy új veszélyforrást idézett elő, amely tovább növelte a hazánk ellen irányuló külső fenyegetettséget is, amely elsősorban a modernkori terrorizmusban ölt testet.

Az előzőekben felsorolt okok és indokok miatt egyre nagyobb igény jelentkezik a teljes körű vagyonvédelem kiépítésére, illetve a meglévő biztonságvédelmi rendszerek folyamatos fejlesztésére, bővítésére.



1.1. ábra

E feladat megvalósításában kiemelkedő szerepet játszanak a komplex vagyonvédelmi rendszerek, azaz a mechanikai, fizikai védelem, az elektronikai jelzőrendszerek, valamint az élőerős védelem és a különböző szervezeti intézkedések. A felsorolt tényezők egy esetleges kárkövetkezmény enyhítését szolgáló biztosítással együtt optimális biztonságot képesek nyújtani a felhasználóknak. Teljes körű, 100%-os védelem még így sem valósítható meg, ezért számolnunk kell egy maradék kockázattal, mely a magán-személy vagy egy gazdasági szervezet esetén a menedzsment tudatos kockázatvállalását jelenti azzal, hogy az egyes veszélyforrásokra nem vagy csak részben reagál védelmi megoldással. E kockázat egy káreseményt követően a visszaállítás során az egyénre vagy a gazdasági szervezetre háruló költségeket jelenti.

Napjainkban a védelmi rendszerek eszközválasztékának rendkívül széles a skálája, így számos megvalósítási lehetőség áll rendelkezésre az objektumok komplex vagyonvédelmének megtervezésére és kialakítására. Ezeknek a rendszereknek a feladata az illetéktelen behatolás vagy annak kísérletének megnehezítése, detektálása és a már végrehajtott cselekmény tényének jelzése, különböző – általában – automatikus vezérlések végrehajtása.

Egy átgondolt, védelmi koncepcióra épülő, erős, magabiztosságot sugalló, megfelelően kiépített rendszer sok esetben már pusztán megjelenésével is visszatartó erővel bír az elkövető számára, míg a felhasználó részére egyfajta megnyugvást és biztonságérzetet ad.

Napjainkra a védelmi rendszerben az élőerő aránya folyamatosan szűkül a fizikai, mechanikai védelem, illetve az elektronikai jelzőrendszerek javára.

E tankönyv főként az elektronikai jelzőrendszereket és elemeiket, valamint a mechanikai- fizikai védelem kialakításának módjait ismerteti.

Az elektronikai jelzőrendszer, mint neve is mutatja, nem sorolható a klasszikus védelmi rendszerek közé, ugyanis nem gátolja meg a behatolást, mint a mechanikai eszközök, csak jelzi a behatolás tényét, illetve annak szándékát. Visszatérve az előzőekben

már említettekhez, az elektronikai védelem a mechanikai–fizikai védelemmel szemben tehát nem ad valós védelmet, hiszen nem tudja feltartóztatni a behatolót. Csupán jelzi az eseményt az élőerős védelemnek, akinek a feladata a bűncselekmény megakadályozása vagy az épületbe bejutott személy elfogása, vagyis a helyszínen való intézkedés. Az intézkedés végrehajtása viszont tervszerűséget, szervezettséget igényel. Ehhez elengedhetetlen a tevékenységet szabályozó rezsim (szervezeti) intézkedések megléte.

A vagyonvédelem komplexitása, a védelmek közötti összefüggés úgy határozható meg, hogy az elektronikai védelemnek olyan előrejelzést kell biztosítania, hogy a mechanikai védelem képes legyen visszatartani a behatolni szándékozót az élőerős védelem kiérkezéséig.

A védelmi rendszer kialakítása a védelem megfelelő ellátását szolgálja. A védelem folyamatos, komplex tevékenység, amelynek célja, hogy biztosítsa a biztonság kívánatos szintjének elérését, illetve fenntartását.

Az objektumok biztonsága olyan állapotot, helyzetet jelent, amelyben az ott tartózkodók életét, testi épségét, az anyagi javak létét, sértetlenségét, továbbá az objektum belső rendjét és működését sem külső, sem belső tényező nem sérti vagy veszélyezteti.

2. FEJEZET

Videó megfigyelő rendszerek

A zártláncú televíziós rendszer vagy ahogy az a hazai szakmai köztudatba is bevonult, CCTV (Closed Circuit TeleVision) rendszer nevét a kialakításáról kapta, ahol a „zárt” szó arra utal, hogy jól definiálható az a kör, akikhez a kamerák képei eljuthatnak. Ezzel szemben a televíziós műsorszórásnál (broadcast¹) egy stúdiókamera képe mindazokhoz eljuthat, akik a vételi körzeten belül ráhangolnak az adott TV csatornára. Biztonságtechnikai szempontból nem lenne szerencsés, ha például egy pénzintézet belső kameráinak a képe szabadon, bárki által nézhető lenne. Éppen ezért a vagyonvédelmi célokra telepített kamerák képei csak meghatározott személyekhez juthatnak el. Ezt két módon tudjuk biztosítani.

Fizikai módon, amikor úgynevezett „pont-pont” összeköttetéssel csak azoknak juttatjuk el az információt, akik arra jogosultak.

Egyedi azonosítással, amikor az adó ugyan broadcast jelleggel kisugározza az információt, a vételéhez azonban egyedi azonosító (például jelszó) szükséges.

A technika látványos fejlődésének köszönhetően az elmúlt húsz évben a videó megfigyelő rendszerek világszerte gomba módra kezdtek el szaporodni. A megnövekedett kereslet még nagyobb volumenű gyártásra sarkalta a gyártókat, és ezzel párhuzamosan egyre fejlettebbé vált a képek átvitelére szolgáló hálózat is. A nagy mennyiségű gyártás versenyhelyzetet teremtett a piacon, ami egyre olcsóbb eszközöket eredményezett. Így a videó megfigyelő rendszerek telepítése az utolsó 5-6 évben még inkább felgyorsult. Ezt jól támasztja alá az a kínai statisztikai adat, amely szerint 2007-ben „mindössze” 2,75 millió, míg 2013-ban már körülbelül 20 és 30 millió közé becsüli az országban letelepített kamerák számát.

A rendszer alkalmazása előtt azonban nagyon fontos, hogy tisztában legyünk annak céljával. Nagyon sok letelepített rendszer működik úgy, hogy nem azt és nem olyan nagyításban nézi, mint az elvárható volna, vagy ha jó helyre néz is a kamera, a kapott képünk minőségével, felbontásával akad probléma. Sokszor okoz gondot az olcsó, de silány minőségű eszköz kiválasztása vagy a gondatlan, trehány telepítés. Azért, hogy ezeket elkerüljük, tisztában kell lenni jó néhány alapvető ismerettel.

Felsorolni szinte lehetetlen mindazon helyeket, ahol videó megfigyelő rendszerekkel találkozhatunk. A teljesség igénye nélkül néhány terület és a hozzá tartozó telepítési cél (2.1. táblázat):

1 Angol szó, jelentése: üzenetszórás

Telepítés helye	Telepítés célja
Közterületi térfigyelő kamera	A települések közbiztonságának javítása, illetve a köztéren elkövetett bűncselekmények számának a visszaszorítása, a közrend védelme
Pénzintézetek	Lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, pénzmozgások nyomon követése (ki-, befizetés, pénzszállítás)
Múzeumok, kiállítások	Lopás, rongálás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, belépési rend ellenőrzése
Közlekedés (tömegközlekedés és utak megfigyelése)	Biztonságos közlekedés biztosítása, lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése
Kórházak, rendelőintézetek	Lopás, rongálás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, belépési rend ellenőrzése, sebészeti beavatkozások dokumentálása
Oktatási intézmények (bölcsődék, óvodák, iskolák)	Lopás, rongálás felderítése, az oktatási rend zavarásának észlelése, gyermekfelügyelet
Ipari létesítmények	Lopás, rongálás felderítése és észlelése, beléptetés, telephely megfigyelése, biztonságos munkavégzés felügyelete, ipari folyamatok támogatása és megfigyelése
Repülőterek, pályaudvarok	Lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, terrorizmus veszély csökkentése, technológiai folyamatok felügyelete
Bevásárló központok, üzletek	Lopás, rongálás felderítése, a közrend zavarásának észlelése
Stadionok	Beléptetés ellenőrzése, a közrend zavarásának észlelése, a nemkívánatos személyek kiszűrése
Irodaházak	Lopás, rongálás felderítése, a közrend zavarásának észlelése
Társasházak, lakóépületek	Lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, lakók nyugalmanak biztosítása
Magán ingatlan	Lopás, rongálás, rablás felderítése, gyermekfelügyelet
Büntetés végrehajtás	A fogvatartottak felügyelete, a zárkán kívüli területek megfigyelése, a rend zavarásának észlelése
Katonai objektumok	Lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, a terrorizmusveszély csökkentése
Könyvtárak	Lopás, rongálás, felderítése, a közrend zavarásának észlelése

Rendőrség	Intézkedések rögzítése, bizonyítékgyűjtés, rendőrségi objektum védelme, beléptetés ellenőrzése
Kaszinók	Lopás, rongálás, rablás felderítése, a közrend zavarásának észlelése, a játék tisztaságának biztosítása, nemkívánatos személyek kiszűrése

2.1. táblázat

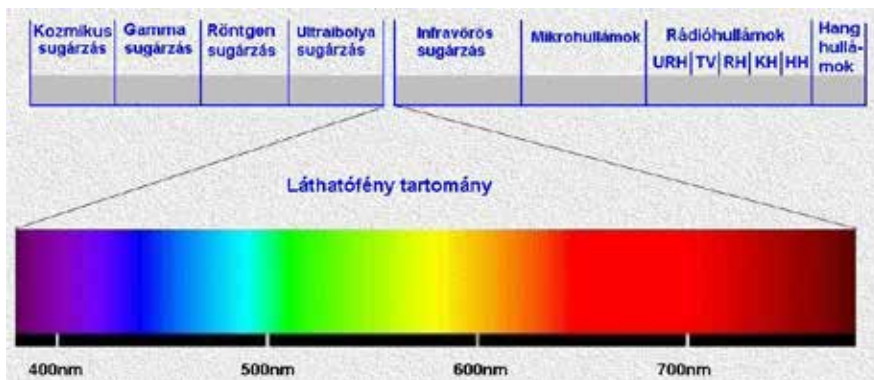
2.1. Fénytani alapfogalmak

A kamerák működésének alapvető fizikai feltétele a fény. A CCTV eszközök segítségével a fény fizikai tulajdonságait felhasználva, energiatartalmát hasznosítva történik meg a fény átalakítása más energiatípusú jellé, majd visszaalakítása látható képi információvá. A fény – fényforrásból kiindulva minden irányban egyenes vonalban – hullámmozgással terjedő elektromos térerősség-változás (elektromágneses hullámmozgás). Az elektromágneses sugárzás szemmel látható szűk tartományát (körülbelül $380 \text{ nm}^2 - 780 \text{ nm}$) nevezzük látható fénynek. (2.2. táblázat)

Név	Hullámhossztartomány	Frekvenciatartomány
Hosszúhullám	3km - 600m	$10^5 - 5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$
Középhullám	600m - 200m	$5 \cdot 10^5 - 1,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}$
Rövidhullám	100m - 10m	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7 \text{ Hz}$
Ultrarövidhullám	7,5m - 3m	$4 \cdot 10^7 - 10^8 \text{ Hz}$
Mikrohullám	1,2m - 3mm	$2,5 \cdot 10^8 - 10^{11} \text{ Hz}$
Infravörös fény	600 μm - 780nm	$5 \cdot 10^{11} - 3,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
Látható fény	780nm - 380nm	$3,8 \cdot 10^{14} - 7,9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
Ultraibolya sugárzás	380nm - 100pm	$7,9 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$
Röntgen sugárzás	37nm - 6pm	$8,1 \cdot 10^{15} - 5 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$
Gamma sugárzás	27pm - 0,5pm	$1,1 \cdot 10^{19} - 6 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$
Kozmikus sugárzás	0,02pm - 0,0002pm	$1,5 \cdot 10^{22} - 1,5 \cdot 10^{24} \text{ Hz}$

2.2. táblázat

A tartományon belül a legnagyobb hullámhosszúságú szín a vörös, majd a hullámhossz csökkenésével a narancs, a sárga, a sárgászöld, a zöld, a kékeszöld, a kék és végül a még látható legalacsonyabb hullámhosszúságú az ibolya. (2.1. ábra)



2.1. ábra

Szemmel ugyan nem látható, de fototechnikai szempontból is lényeges megemlíteni a vörös szín alatti infravörös (Infrared) hőszugárzást és az ibolyán túli ultraibolya (Ultra violet) sugárzást is.

2.1.1. A fény keletkezése

Általános természeti törvény, hogy az anyag mindig alacsonyabb energiájú, relatíve stabil állapot elérésére törekszik, miközben energiát bocsát ki. Ha az atommag körül keringő elektronok energiaállapotát valamilyen hatással (például melegítéssel) megnöveljük, akkor azok nagyobb energiatartalmat igénylő külsőbb pályára ugranak. A stabil energiaállapot elérése érdekében azonban visszatérnek eredeti pályájukra, miközben fölösleges energiatartalmukat foton³ formájában kisugározzák. A folyamat eredményeként jön létre a fénykibocsátás.

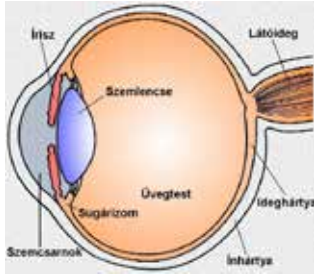
2.1.2. Az emberi szem

Tegyük egy kis kitérőt az anatómia irányába annak érdekében, hogy megértsük, hogyan is működik az emberi szem, mivel ennek működése és a videós optikai képleképezés között számos párhuzam vonható (2.2. ábra).

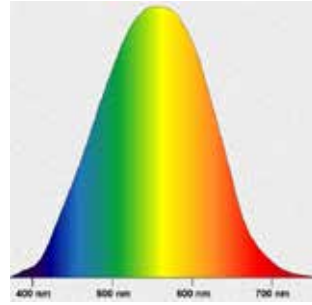
A látott tárgy képét a szemlencse az ideghártya síkjára vetíti. Hasonló a feladata, mint a kamerák objektívjének, azaz torzításmentes, éles kép leképezése. A szemfenéken elhelyezkedő (körülbelül 0,5 mm vastag) ideghártya több rétegből áll. A korábbi elméletek közül mára többnyire a Young és Helmholtz nevéhez fűződő, úgynevezett trikromatikus⁴ elmélet az elfogadott. Eszerint az ideghártyán háromféle csapsejt van, amelyek a bennük lévő

³ foton: az elektromágneses jelenségekért felelős elemi részecske

⁴ három szín



2.2. ábra



2.3. ábra

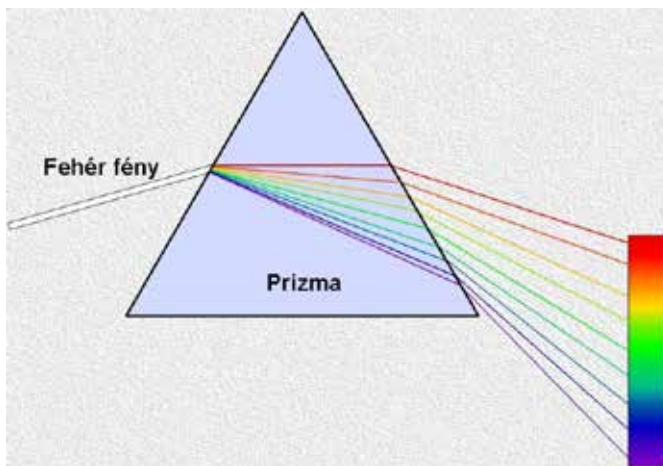
különböző festékanyagoktól függően a látható fény vörös, zöld és kék hullámhosszúságú tartományába eső fényre érzékenyek. Az ingerlés hatására ezeknek a sejteknek az együttes jele „keveri ki” azt a színt, amit végül érzékelünk (lásd: színkeverés).

A különböző színre reagáló csapok különböző érzékenységgel rendelkeznek. Az emberi szem a legérzékenyebben az 555 nm hullámhosszúságú fényre reagál. (2.3. ábra)

Az ideghártyán található még a pálcikák is, melyek a gyenge fény felfogására alkalmasak, és nagy felbontást biztosítanak. Ezzel ellentétben a csapok csak körülbelül 0,1 lx megvilágításnál kezdenek el működni.

2.1.3. Színhőmérséklet

A fényforrások általában különböző hullámhosszúságú elektromágneses rezgéseket bocsátanak ki. Ezeket együtt, keverten valamilyen színűnek látjuk. Ezt bizonyítja például, hogy ha a Nap fénynyalábjának útjába optikai prizmat helyezünk, majd a prizma mögött egy fehér papírlappal felfogjuk az áthaladó fényt, akkor az 2.4. ábra szerinti színes sávot láthatjuk.



2.4. ábra

Ebből két dolog is következik. Az egyik, hogy a napfény kevert szín, azaz a fehér lapon megjelenő alapszínekből, az úgynevezett spektrumszínekből áll. A másik pedig, hogy a különböző hullámhosszúságú rezgéseket (színeket) a törőközeg (prizma) különböző szögben töri meg. A legkisebb törést a vörös oldal szenvedte, míg a törési szög egyre nagyobb, ahogy haladunk a magasabb frekvenciájú ibolyaszín felé.

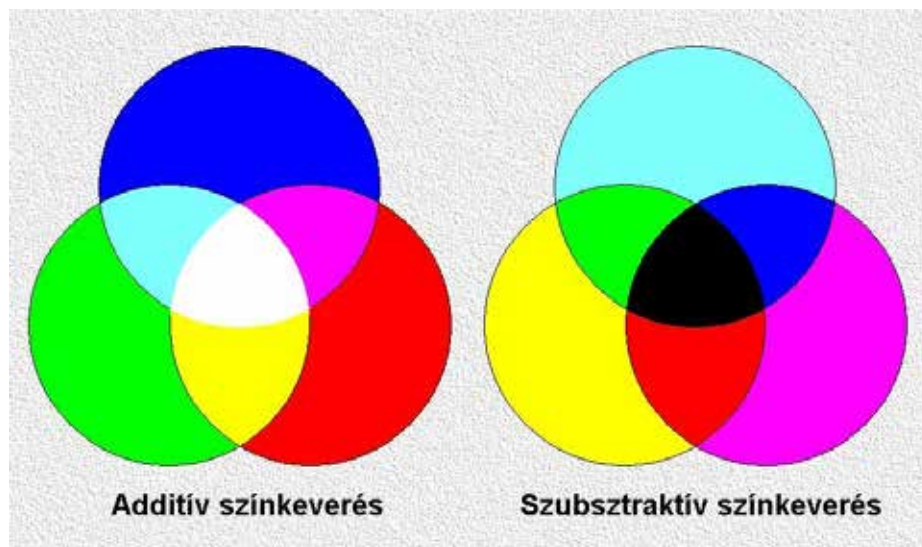
Ahhoz, hogy a különböző fényforrások spektrum szerinti összetételére (azaz hogy milyen színeket tartalmaz az adott fényforrás) vonatkozó összehasonlítást végre tudjuk hajtani, be kellett vezetni a színhőmérséklet fogalmát. Mértékegysége a Kelvin (K). Általánosságban elmondható, hogy minél alacsonyabb a színhőmérséklet, annál több vörös (720 nm-es), minél magasabb, annál több kék (400 nm-es) komponenst tartalmaz. Egy gyertya tipikusan 1000 K, míg egy hidegfényű fénycső körülbelül 4000 K színhőmérsékletű fényforrás.

2.1.4. A szín jellege

Egy tárgy színe nagyban függ az azt megvilágító fényforrás színhőmérsékletétől és attól, hogy a tárgy a megvilágító fényből milyen hullámhosszúságú fényösszetevőket nyel el és ver vissza. Ebből a kettőből viszont egyenesen adódik, hogy csak akkor tudja az adott hullámhosszúságú összetevőket visszaverni, ha a ráső fénysugárzás már eleve tartalmazta az adott komponenst.

A színeket két csoportra oszthatjuk:

- * Színjelleg nélküli semleges színek (fehér, szürke, fekete)
- * Színjelleggel rendelkező tarka színek (például kék, sárga, piros stb.)



2.5. ábra

A fekete és fehér különböző arányú keverékeivel kaphatjuk meg az eltérő árnyalatú szürke színt. A tarka színű tárgyakra ráeső fény színösszetétele visszaverődéskor megváltozik. Attól függően látjuk vörösnek, zöldnek vagy kéknek, hogy milyen hullámhosszúságú fénysugarakat ver vissza. A többi hullámhosszúságú fényösszetevőket az anyag nagy részben elnyeli.

A természetben számos olyan szín megtalálható, amelyeket a spektrumszínek nem tartalmaznak. Ilyenek például a rózsaszín, a barna stb. Ezeket a színeket színkeveréssel hozhatjuk létre. A színkeverésnek két fajtája ismeretes (2.5. ábra):

Az additív színkeverési módnál a vörös, zöld és kék alapszíneket keverjük megfelelő arányban. (Ezen az elven alapszik a színes televízió, ahol a képernyőn egymás mellett felvillanó három alapszín – kihasználva szemünk véges felbontó képességét – szemünkbe jutva valamilyen kevert szín érzetét kelti.)

Szubsztraktív színkeverés esetén a fehér fényből egy vagy több fényt kiszűrve kaphatjuk meg a kívánt színárnyalatot. A színkeverésre sárga, bíbor és kékeszöld (cián) szűrőket használunk.

Ha két szín additív keveréke fehérre ad, akkor ezek a színek egymásnak kiegészítő, más néven komplementer színei.

A két színkeverési eljárással még fogunk találkozni a későbbiekben, hiszen additív színkeverésen alapszik a színes képcsövek színmegjelenítése, illetve szubsztraktív eljárást használnak a színes printerek a képek nyomtatásakor.

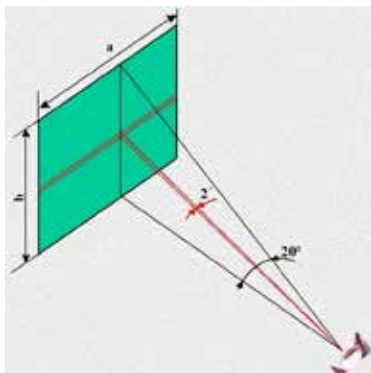
2.2. A képalkotás alapjai

A zártláncú televíziós rendszer részletes ismertetése előtt elkerülhetetlen, hogy röviden említésre kerüljön a televíziós műsorszórás, illetve a képátvitel alapjai.

2.2.1. A szem felbontóképessége

Mint az a 2.1.2 fejezetben ismertetésre került, a szem egyik legfontosabb képalkotó eleme az ideghártya. Az ideghártyát ért fény- és színingerek külön-külön mint pontok halmaza kerülnek az agyba, ahol ezen ingerhalmaz képpé áll össze. A szemlencse megfelelő, éles képleképezése esetén sem végtelen a szem felbontó képessége. Amikor adott távolságból nézve két egymás mellett lévő pontot egymáshoz közelítünk, akkor egy bizonyos távolság után a két pont „egybefolyik”, vonallá egyesül. Ez annak köszönhető, hogy a két pontból szemünkbe érkező fénysugarak már ugyanazon idegvégződést ingerlik. Ez fordítva is igaz, vagyis két pontot akkor tudunk egymástól megkülönböztetni, ha a róluk érkező fénysugarak különböző idegvégződést stimulálnak.

Mivel a fényérzékelést végző idegvégződések nem ugyanolyan távolságra vannak egymástól, mint a színt érzékelők, így a szem felbontóképessége világosságváltozásra körülbelül 2 szögperc (2.6. ábra), míg színezettség változásra lényegesen rosszabb, körülbelül 8–10 szögperc.



2.6. ábra



2.7. ábra

Ez a tulajdonság nagyon lényeges a televíziós képalkotásnál, így ugyanis egy folytonos vonal megjelenítését megfelelő távolságban és egyvonalban levő pontok halmazával tudjuk megvalósítani.

Ha kellően közelről figyelünk meg egy televíziós képcsövet, akkor az önálló képpontok szabad szemmel is felfedezhetők. A teljes kép pontok halmazából áll össze (2.7. ábra).

Felvetődik a kérdés, hány képpontból álljon egy televíziós kép. A pontos megválaszolásához meg kell ismerkednünk a látószög fogalmával is. Megfigyelhető, hogy normál látás esetén, ha egy 10 cm x 10 cm-es tárgyat kell megvizsgálnunk, akkor azt szemünktől mérve körülbelül 25 cm-es távolságból tesszük meg. Ezt nézési távolságnak nevezzük. A nézési távolságot akaratlanul „állítjuk be” mindig úgy, hogy a tárgy egésze kényelmesen befeérjen a látómezőnkbe.

Az előző példánál maradva a 25 cm-es távolság körülbelül 20°-os ránézési szögnek felel meg. Így ebbe a szögbe annyi sort kell belezsúfolni, hogy azok távolsága maximum 2 ívperc lehet, azaz:

$$\frac{20^\circ}{2'} = 600 \text{ sor}$$

Magyarországon a Németországból átvett úgynevezett CCIR⁵-szabványt alkalmazzuk, mely a sorok számát 625 sorban rögzíti. Ezek után számoljuk ki, hogy egy sor hány pontot tartalmaz. A televíziózás hőskorában a kép oldalarányát 4:3-ra választották, azaz, ha a kép függőlegesen 625 pontot (sort) tartalmaz, akkor vízszintesen

$$625 \cdot \frac{4}{3} = 833$$

pont található egymás mellett. A kép teljes felületén pedig

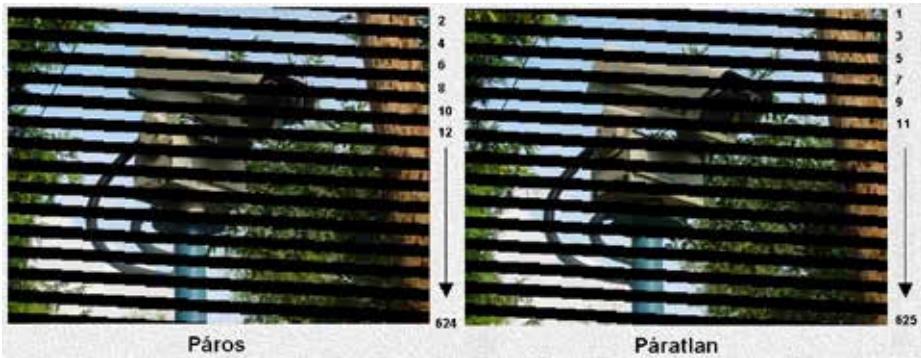
5 CCIR: fr. rövid.: Comité Consultatif International des Radiocommunications (Nemzetközi Hírközlési Tanácsadó Bizottság)

$$625 \cdot 833 = 520.625$$

képpont található.

Ezt a pontthalmazt kell másodpercenként többször átvinni, ugyanis ha másodpercenként csak egy kép megjelenítése történne meg, akkor folyamatos mozgásnál egy töredezett, stroboszkóp hatású képsorozatot kapnánk. Ezért ezt a jelfrekvenciát meg kell növelni addig, amíg a képfrissítések frekvenciáját a szem már nem tudja követni. Másodpercenként 15–16 mozgásfázisnál a darabosság kezd megszűnni, és körülbelül 24–26-nál a mozgás teljesen „kisimul”. A hazai televíziózásnál ezt a képfrekvenciát úgy alakították ki, hogy az az elektromos hálózati frekvenciával egész számú viszonyt alkosson, így a 25 kép/s képfrekvencia került bevezetésre. Ekkor a szem már nem érzékeli a szakaszosságot, hanem folyamatos mozgásnak látja a vetített képet, viszont a szemünkbe jutó fény ennél a frekvenciánál még bántóan villózik. Szerencsére az agyunk gyors ingerfeldolgozásának is van korlátja. A fényinger megszűnése után kialakul egy úgynevezett retinális utókép, azaz a szem körülbelül egytized másodpercig megőrzi a látványt. Ennek következtében akkor, ha egy fényforrást másodpercenként legalább körülbelül 46–48-szor felvillantunk, a valós fényimpulzusok közötti szüneteket kitölti a retinális utókép, így a villogás helyett folyamatos fényt érzékelünk.

2.2.2. Váltott soros képletapogatás (Interlaced scanning)



2.8. ábra

A televíziós képképzésnél egy nagyon szellemes módszert alkalmazunk annak érdekében, hogy teljesüljön a másodpercenkénti 25 mozgásfázis és a másodpercenkénti 50 villódzás mentes képfrissítés.

A teljes képet 2 db félképre bontjuk. Az egyiket a páratlan sorok, a másikat a páros sorok alkotják (2.8. ábra). Másodpercenként 50-szer egymásután megjelenítjük a páros és páratlan sorok alkotta félképet. Így a kép villogását már nem érzékeljük, viszont teljes képet csak 25-öt jelenítettünk meg, ami átvitel szempontjából feleakkora információ mennyiséget jelent.

2.3. CCD és CMOS Kamerák

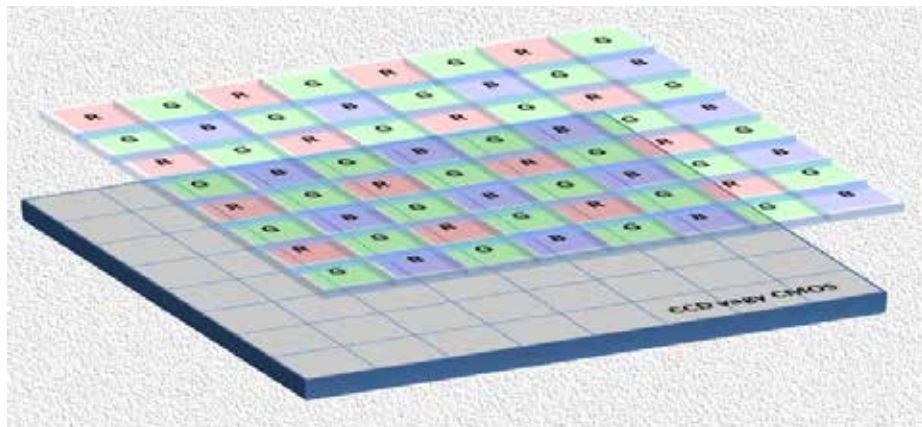
A kamerák feladata az általuk látott természetes kép átalakítása elektromos jelekké, amelyek alkalmasak megfelelő átviteli csatornán történő továbbításra, képpé történő visszaalakításra, valamint rögzítésre. A fényinformáció elektromos jellé történő alakításban a fő szerepet az úgynevezett képérzékelő elem végzi. Ez a félvezető⁶ elem lehet CCD (Charge Coupled Device, azaz töltéscsatolt elem) vagy CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, azaz komplementer fém-oxid) (2.9. ábra). Mindkét elemnek vannak előnyei és hátrányai, így a legtöbb neves kameragyártó kínálatában mindkét típussal szerelt kamera megtalálható. Általánosságban elmondható, hogy a CCD elem előállításának költsége nagyobb, érzékenysége viszont jobb, mint a CMOS társáé, ráadásul ez utóbbi sokszor zajosabb képet produkál, viszont kisebb a fogyasztása.



2.9. ábra

2.3.1. Színes CCD kamerák

A színes kamerákban alkalmazott CCD vagy CMOS elemek strukturális felépítése nem sok mindenben tér el a hagyományos fekete-fehér kamerák elemeinek felépítésétől. Az 2.1.4 fejezetben említésre került, hogy az additív (összegző) színkeverés segítségével a három RGB (vörös, zöld, kék) alapszínnel lehetőség van számos más szín létrehozására. Ennek megfelelően a színes képbontó eszközöket is úgy kell kialakítani, hogy e



2.10. ábra

6 Félvezetőknek nevezzük azokat az anyagokat, amelyek fajlagos ellenállása a vezetők és a szigetelők közé esik.

három alapszint szolgáltatassák. A színes jel előállítására több módszer is kínálkozik. A legkézenfekvőbb megoldás a színszűrők használata (2.10. ábra). A három alapszínnek megfelelően a CCD elemei felett színszűrő maszkreteget helyeznek el. Így a szűrők csak a saját színüknek megfelelő hullámhosszúságú fényt engedik át az elemi képpontokra.

Nem beszéltünk eddig az így kialakított színes CCD óriási hátrányáról. Mivel 1 valós színes képponthoz a CCD elem 3 pixele adja a színes információt, így jelentősen leromlik a felbontás az ugyanilyen struktúrájú fekete-fehér kamerához képest.

A felbontás megtartása érdekében meg kell többszörözni a pixelek számát, amit adott formátumon belül csak úgy tudunk létrehozni, ha csökkentjük ezek elemi méretét. A pixel méretének a redukálása viszont az érzékenység csökkenéséhez vezet. További érzékenységesztést okoz, hogy a színes kamerákba a CCD elem elé egy infraszűrőt (IR cut filter) építenek be. Ennek oka, hogy infravörös megvilágításnál nem értelmezhető a színes képalkotás, hiszen egy 950 nm-es fényforrás által kibocsátott fényhullámok a tárgyról a kamerába visszaverődve nem okozhatnak a látható tartományba eső színérzetet. A szűrő alkalmazásával viszont a fekete-fehér kamerákhoz képest jelentősen megsűrjünk a kamerába jutó fény mennyiséget, hiszen ne felejtjük el, hogy mind a természetes, mind pedig a mesterséges fényforrások valamilyen mértékben infravörös tartományban is bocsátanak ki fényhullámokat. Ezeket a fényhullámokat a fekete-fehér kamerák felhasználják a képalkotásban, míg a színesek nem. Nagy általánosságban elmondható, hogy a színes kamerák érzékenysége körülbelül 1 nagyságrenddel (azaz 10-szer) rosszabb, mint az ugyanolyan felbontással és formátummal rendelkező fekete-fehér kameráké.

2.3.2. Day/Night kamerák

A nagy érzékenység különbség miatt vált létjogosulttá az igen népszerű, nappal színes, éjjel fekete-fehér képet adó (Day/night) kamera. A fejlettebb típusokban mechanikus infraszűrő-mozgatást találhatunk. Sötétedéskor automatikusan vagy távolról vezérelve manuálisan vált nappali üzemmódból éjszakaiba a kamera, azaz ekkor egy parányi motor távolítja el az IR szűrőt a kamera képérzékelője elől, és a kép átvált fekete-fehérre (2.11. ábra). Ezt a típust kiegészíthetjük a később tárgyalásra kerülő infra reflektorral. Az olcsóbb, kevésbé korszerű típusoknál nincs mechanikus szűrőmozgatás, pusztán a kép vált át színesből fekete-fehérre. Ezzel a megoldással csak a színes kameráknál sötétedéskor megnövekedő színzajt szűrjük ki. Mivel az IR szűrő a helyén marad, így IR reflektor nem alkalmazható.



2.11. ábra

2.4. Kamera paraméterek

A kamerákról szóló prospektusok és műszaki leírások tele vannak különböző rövidítésekkel és speciális elnevezésekkel, melyek különböző műszaki kialakításokat takarnak. Ezek nagymértékben befolyásolják a kamera „tudását” és ezzel párhuzamosan a bekerülési költségét.

2.4.1. OCL (OCML)

Műszakilag és technikailag érdekes érzékenységnövelő megoldás egy úgynevezett mikrolencse réteg elhelyezése a CCD (CMOS) elemek fölé. Az ilyen réteggel ellátott kamerákat a katalógusok OCL (on chip lens) vagy OCML (on chip microlens) felirattal látják el. Ezzel a megoldással növelni tudják a hasznos érzékelő felületre jutó fénymennyiséget és így az elem érzékenységét.

2.4.2. Automatikus fehér egyensúly (AWB)

A színes kamerákban a színinformációk külön csatornában kerülnek feldolgozásra. A csatornák erősítése külön-külön állítható. Miért van erre szükség, miért nem gyárilag állítják be egyforma értékre? A válasz nagyon egyszerű. Az 2.1.3 fejezetben megállapítottuk, hogy egy fényforrás jellemezhető a színhőmérsékletével. Azaz különböző színhőmérsékletű fényforrások eltérő energianagysággal tartalmazzák a különböző hullámhosszúságú színösszetevőket. Az emberi szem bizonyos határokon belül elég jól tud alkalmazkodni a színhőmérséklet változáshoz.

Azaz egy izzólámpás szobai megvilágításnál (körülbelül 2500 K) egy tiszta fehér papírlapot a szemünk ugyan olyan fehérnek lát, mint amikor délben, napsütésben a szabadban nézzük, holott ott a színhőmérséklet körülbelül 6000 K. A kamera ilyen alkalmazkodásra nem képes. A szobai megvilágításhoz beállított színhelyes kép eltolódik a kékesebb irányba, ha a kamerát kivisszük a szabadba. A körülbelül 6000 K színhőmérsékletű megvilágítás ugyanis jóval nagyobb energiával tartalmazza a kékesebb összetevőket, ami a kamera kék jelcsatornáját aránytalanul túlvezérli a többihez képest. Ennek kiküszöbölésére a színes kamerák általában tartalmazzanak egy úgynevezett AWB (Automatic White Balance) vagy AWC (Automatic White Balance Control) automatikus fehér egyensúly beállítási lehetőséget (2.12. ábra).



2.12. ábra

2.4.3. Shutter

Az angol nyelvben a shutter szó a fényképezőgépek zárját jelenti, vagyis azt a fényelzáró mechanikus szerkezetet, amelyik egy előre beállított időtartamra nyit, és szabaddá teszi a fény útját. A sebességgel a bejövő fény mennyiségét tudjuk szabályozni. A CCD-s kamerákban alkalmazott elektronikus shutter tulajdonképpen ugyanazt eredményezi, mint a fényképezőgépzár. Mivel azonban technikailag elég nehéz lenne mozgó képek felvételénél másodpercenkénti 50-szer ilyen mechanikus szerkezettel ezt megoldani, ezért igen szellemes elektronikus megoldással helyettesítik. A CCD-t nem engedjük, hogy a teljes képalkotási időben felhalmozza a töltéseket. Normál esetben 50 félképet alkotunk, azaz a képalkotási idő: $1/50$ másodperc (20 ms). Ez látszólag rövid idő, azonban ha kiszámoljuk, egy 120 km/h-s sebességgel mozgó jármű ez idő alatt közel 67 cm-t halad. Így a kapott képünkön az autó bemozdult, elmosódott lesz. Ennek megelőzésére egyes kameratípusoknál lehetőség van arra, hogy a képalkotási időt kisebb értékre vegyük, például $1/10000$ másodperc. E rövid idő alatt az előbbi autó már csak 3,3 millimétert mozdul el. Számolnunk kell azzal, hogy a rövidebb idő alatt arányosan kevesebb fény is érkezik a képérzékelőre, azaz a kép sötétebb lesz. Vannak olyan kamerák, ahol egy automatika „figyeli” a kép világosságát, és a képalkotási időt variálva állítja be a megfelelő minőségű képet. Ez az úgynevezett Auto Shutter (AS) vagy Elektronikus Írisz (EI) funkció, ami a kisebb környezeti fényviszony változásokat képes korrigálni.

Ellenfény kompenzáció (BLC)

A BLC (Back Light Compensation), azaz ellenfény (háttérfény) kompenzációs kamerák képesek a nagy mennyiségű bejövő fényt úgy kompenzálni, hogy a kép sötétebb részei is értékelhetők maradjanak (2.13. ábra).

2.4.4. Felbontás (Resolution)

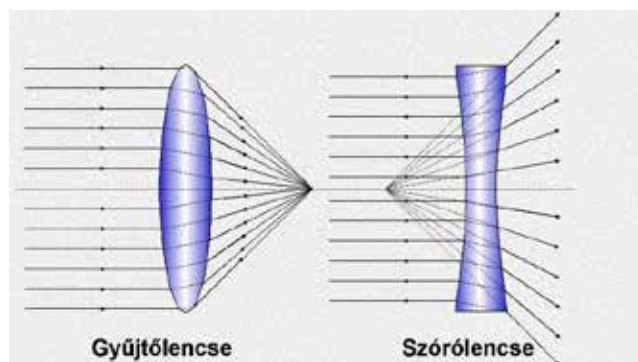
A felbontás a kamerára (és nem a CCD-re!) vonatkozó olyan jellemző, mely kifejezi, hogy függőleges vagy vízszintes irányban milyen két egymásmelletti pontot tud még



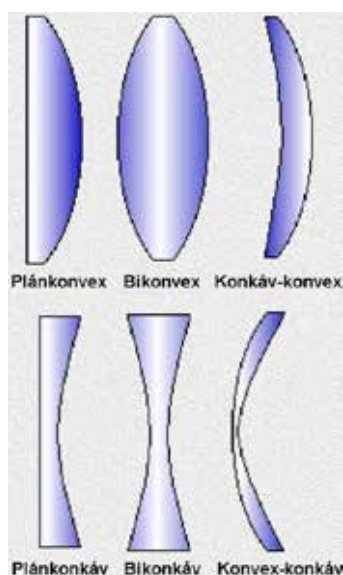
2.13. ábra

megkülönböztetni. Általánosságban a 400 TVL felbontás alatti kamerákat kis-, míg az e felettieket nagy felbontásúnak nevezzük.

2.5. Objektívek



2.14. ábra



2.15. ábra

A kamerarendszer egyik legfontosabb alkotóeleme az objektív. Ez érthető, hiszen a kamera elektronikus része csak azokat a képeket tudja feldolgozni, amelyeket számára az objektív leképez. A zártláncú tele víziós rendszereknél több elnevezéssel is találkozunk, mint például objektív, optika, lencse. A tankönyvben megmaradunk az „objektív” és „optika” elnevezés használatánál, mert lencsének az objektíveket alkotó elemeket nevezzük.

A lencsét fénytechnikai szempontból két nagy típusra osztjuk, gyűjtőlencsére és szórólencsére. A gyűjtőlencse az optikai tengellyel párhuzamosan beeső fénysugarakat egy pontba, a fókuszpontba gyűjti össze, míg a szórólencse a párhuzamosan érkező sugarakat úgy szórja szét, hogy azok gondolatban visszafelé meghosszabbítva, az optika előtt szintén egy pontban találkoznak (2.14. ábra).

A gyűjtő- és szórólencsék további három csoportra oszthatók aszerint, hogy a lencsének milyen alakúak a határoló lapjaik (2.15. ábra). Így gyűjtőlencse lehet:

- ✱ Plánkonvex (síkdomború): a lencse egyik oldala síklap, a másik domború.
- ✱ Bikonvex (kétszer domború): mindkét oldala domború felülettel határolt.
- ✱ Konkáv-konvex (meniszkusz): A lencse két oldala homorú és domború. A lencse anyaga közepén vastagabb.
- ✱ A szórólencsénél is megtalálhatjuk ugyanezen kialakításokat:
- ✱ Plánkonkáv (síkhomorú): A lencse egyik oldala síklap, a másik homorú.
- ✱ Bikonkáv (homorú): mindkét oldalát homorú felület határolja.
- ✱ Konvex-konkáv vagy meniszkusz: a lencse két oldala domború és homorú. A lencse anyaga közepén vékonyabb.

2.5.1. Aszférikus lencsék

Az eddig ismertetett optikalencsék forgásfelülete gömbalakú (szférikus) volt, a lencsék egyik vagy mindkét felületét gömbpalást határolta. Az aszférikus lencse forgásfelülete eltér a gömbfelülettől (2.16. ábra). Aszférikus felületet kaphatunk, ha egy síkgörbét (parabola, ellipszis, hiperbolaág) megforgatunk szimmetriatengelye körül. Az aszférikus lencsék felületének görbülete a szélük felé haladva egyre csökken. Az aszférikus lencsének mindig csak az egyik oldala aszférikus, a másik mindig szférikus. Az ilyen lencsék előállításának költsége magasabb, mint a hagyományosnak mondható szférikusé.



2.16. ábra

2.5.2. Objektívek szerkezete

A lencsék sok képleképzési hibát hordoznak önmagukban, így megfelelő minőségű képalkotásra önállóan nem alkalmazhatók. A valós kép minél jobb minőségű reprodukálásához lencserendszereket, azaz objektíveket alkalmaznak (2.17. ábra). Az objektívekben a lencsetagokat ragasztással vagy nagyon pontos légrés kialakításával illesztik egymáshoz, így ezek készre szerelést követően roncsolás nélkül nem javíthatók.

A lencseméreteket érzékeltetéseként egy zártláncú videó megfigyelő rendszer objektívének néhány lencséjét szemlélteti a 2.18. ábra.



2.17. ábra



2.18. ábra



2.19. ábra

Az objektíveket számtalan szempont szerint csoportosíthatjuk, továbbá igen sok paraméter halmazának a metszete adja végül is azt a konkrét típust, melyet megrendelünk, majd installálunk. Nézzük azokat a szempontokat, amelyek fontosak egy objektív kiválasztása során. Az első és legalapvetőbb szempont, hogy milyen képre van szükség.

Ha viszonylag széles, áttekinthető képet akarunk kapni, akkor nagy látószögű objektívet kell használni. Ha olyan képre van szükség, mint amelyet az ember szabad szemmel lát, akkor erre a célra egy normál objektív lesz a megfelelő, ha pedig apró részleteket kell nagy távolságból megfigyelnünk, akkor teleobjektívet kell alkalmaznunk (2.19. ábra).

A zoom objektív (amely lehet manuális vagy motoros) pedig egyesíti magában mind a három fajta objektív tulajdonságait, azaz látószöge manuálisan vagy távvezérelve folyamatosan változtatható.

2.5.3. Fókusz távolság (gyújtótávolság)

Azt, hogy egy objektív normál, széles látószögű vagy teleobjektív, a fókusz távolsága alapján lehet megállapítani. Az objektívnek azt a tulajdonságát, hogy mekkora nagyítással állítja elő a képet, a fókusz távolsággal (gyújtótávolság), milliméterben szokták megadni.

Minél kisebb a fókusz távolság, annál nagyobb a látószög és viszont. Egy adott távolságra lévő tárgy képének mérete a fókusz távolsággal arányosan változik, például ugyanannak az épületnek a képe ugyanakkora távolságból 50 mm gyújtótávolságú objektívvel 5 mm, egy 100 mm gyújtótávolságúval pedig pontosan kétszer akkora, azaz 10 mm lesz a képernyőn. (2.20. ábra)

Azokat az optikákat, melyeknek fókusz távolsága fix, nem változtatható monofokális objektíveknek nevezzük.



2.20. ábra

Mivel a gyártók a monofokális objektíveket fix, közel azonos sorozatokban gyártják, időnként előfordulhat, hogy pont olyan képkivágásra lenne szükségünk, amelyhez tartozó fókuszérték nincs a gyártó kínálatában. Ekkor több megoldás létezik.

A kamerát addig távolítjuk vagy közelítjük a céltárgyhoz képest, míg a kívánt képkivágást el nem érjük.

Manuálisan változtatható fókusz távolságú, úgynevezett varifokális objektívet alkalmazunk.

Ebben az esetben – egy kész objektumnál – az áthelyeztetések okozhatnak „némi” problémát. Így nem kell sok indokot felhozni, hogy a 2. megoldást tartsuk a legfrappánsabbnak (2.21. ábra).

A képen jól látható, hogy egy csúszógyűrű segítségével lehet a megfelelő fókusz távolságot beállítani. A két szélső értéket T (tele), illetve W (wide), azaz széles látószög felirattal jelölik.

Időnként arra is szükség lehet, hogy ne manuálisan, hanem távolról vezérelve legyünk képesek állítani a fókusz távolságot. Ilyenkor 6 vagy 12V-os vezérlőfeszültséggel, beépített motor segítségével tudjuk a fókusz távolságot változtatni. Ezeket a motoros zoom objektíveket (2.22. ábra) főként mozgatható kamerákra telepítik.



2.21. ábra



2.22. ábra

2.5.4. Formátumok

A biztonságtechnikában alkalmazott CCD elemeket többféle méretben gyártják (2.23 ábra). Így az 1/4"-tól kezdve egészen az 1"-os kameraformátumig mindent megtalálhatunk a kínálatban. (Orvosi technikára, illetve egyéb alkalmazási területekre léteznek már 1/5"-os, sőt 1/6"-os formátumú CCD elemek is.)

Formátum (")	A	B	C
(milliméter)			
1	16	9,6	12,8
2/3	11	6,6	8,8
1/2	8	4,8	6,4
1/3	6	3,6	4,8
1/4	4	2,4	3,2

A

B

C

2.23. ábra

Az objektívgyártóknak is tudniuk kell ezt a kínálatot követni, hiszen fontos, hogy az objektív által leképzett kép teljes egészében „betakarja” az érzékelő felületét.

2.5.5. Rekesz

Az objektív fényenergiát visz át a tárgyról a képérzékelő felületére. Nem elhanyagolható szempont, hogy ezt a fényenergiát milyen hatásokkal képes átvinni. A lencsékkel létrehozott optikai képnél azt vehetjük észre, hogy a különböző típusú lencsék eltérő világosságú képet rajzolnak. Minél nagyobb a lencse felülete, annál nagyobb megvilágítású képet hoz létre, hiszen minél nagyobb a felület, annál több elemi kis lencse fókuszálja ugyanabba a képpontba a fotonokat. Nagyon lényeges tehát, hogy a nagyobb átmérőjű lencse nem nagyobb, hanem jobb megvilágítású képet rajzol!

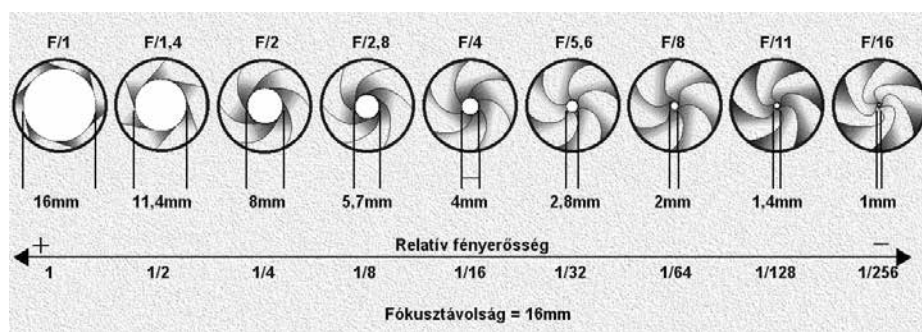


2.24. ábra

A másik igen fontos tézis, hogy azonos átmérőjű, de különböző fókusz távolságú lencsék közül a kisebb gyújtótávolságú ad jobb megvilágítású képet. Ezekből kitűnik, hogy a rajzolt kép megvilágítottsága két igen fontos dologtól, a lencse felületének nagyságától és fókusz távolságától függ.

A gyújtótávolság változásával négyzetes arányában változik a kép megvilágítottsága, és megközelítőleg ugyanígy hat a lencse átmérőjének változása is. Mivel az egyes megfigyelni kívánt tárgyak világossága meglehetősen széles tartományban változhat, az objektívben egy beállítható rekesz (blende, írisz) biztosítja a megfelelő fény mennyiséget (2.24. ábra).

E koncentrikusan nyíló és záródó szerkezet segítségével tulajdonképpen az objektív lencséjének felületét növeljük vagy csökkentjük (kitakarjuk). Így egy adott tárgymegvilágítás esetében a képérzékelőre eső energiamennyiséget a gyújtótávolság és a hatásos rekesznyílás viszonya befolyásolja.



2.25. ábra

A gyújtótávolság és a hatásos rekesz (apertúra) viszonyát nevezik relatív rekesznek, geometriai rekesznek vagy egyszerűen csak rekesznek. Kifejezésére az F (F-stop) számot használjuk.

Értékét szabványosított rekeszszámokban fejezik ki (2.25. ábra). A rekeszszámokat úgy választották ki, hogy az egymást követő szabványos rekeszszámok a megvilágítás feleződését vagy kétszereződését jelentik. Így az objektíven egy F/2 rekeszszámhoz képest kétszer annyi fény mennyiség halad át F/1,4 rekeszértéknél.

A rekesz nyílását több módon lehet állítani. A fényképezőgépekhez hasonló módon léteznek kézzel állítható rekeszű objektívek. Ezeknél a rekeszértéket az installálásakor kell a helyszín megvilágításához beállítani. Az ilyen típusú objektíveket csak ott célszerű alkalmazni, ahol közel állandó fényviszonyok állnak rendelkezésre, vagy a kisebb környezeti megvilágítás változást a kamera auto shutter (elektronikus írisz) funkciója ellensúlyozni tudja.

Abban az esetben, ha a fényviszony-változás ennél lényegesen nagyobb (például kültéren), akkor olyan objektívek alkalmazása szükséges, melyekben a bejövő fény függvényében a rekesznyílás nagyságát automatika által vezérelt szervomotor állítja, azaz ha túl sok a képfelbontó elemre érkező fény, akkor zártabb állapotba vezérli a blendét, ha kevés a fény, akkor kinyitja. Ezeket az optikákat autoíriszes objektíveknek nevezzük. Egy ilyen objektívet mutat be a 2.26. ábra. Ez a típusú objektív alkalmazható azokon a helyeken, ahol a környezeti fényviszony tág határok között változik (például kültéri kamerák).



2.26. ábra

2.5.6. Mélységélesség (Depth of field)

A jó minőségű objektívtől azt várjuk el, hogy a 3 dimenziós tárgytérről megközelítően síkfelületre történő képleképezést hozzon létre. Az objektív azonban erre csak bizonyos keretek között képes, azaz különböző távolságban lévő tárgyakról nem egy síkba képezi le a képet. Abban az esetben, ha a megfigyelni kívánt tárgy kellően nagy távolságra van az optikától, akkor bizonyos határon belül az élességromlás alig észrevehető.

A megfigyelni kívánt tárgytérnek azt a mélységét (optikától mért távolságát), melyről még éles képet kapunk mélységélességnek nevezzük.

A mélységélességet 3 fő tényező determinálja (2.27. ábra). Ezek:

- * a fókusz-távolság,
- * a tárgytávolság,
- * és a rekesznyílás.

Az ábrából kitűnik, hogy a mélységélesség akkor a legnagyobb, ha széles látószögű az optikánk, vagy/és nagy a tárgytávolság, vagy/és kicsi a rekesznyílás. Normál látószögű objektívet kis rekeszértékkel használva a tárgy mögött kétszer olyan távolságról kapunk

éles képet, mint előtte. Közeleli tárgyról általában egyforma nagyságú a mélységélesség a tárgy előtt és mögött.

2.6. Objektívek kiválasztása

Az objektívek kiválasztását számos tényező befolyásolja. A katalógusokban az optikákat többnyire formátumuk szerint csoportosítva találjuk, de találkozhatunk látószög szerinti csoportosítással is.

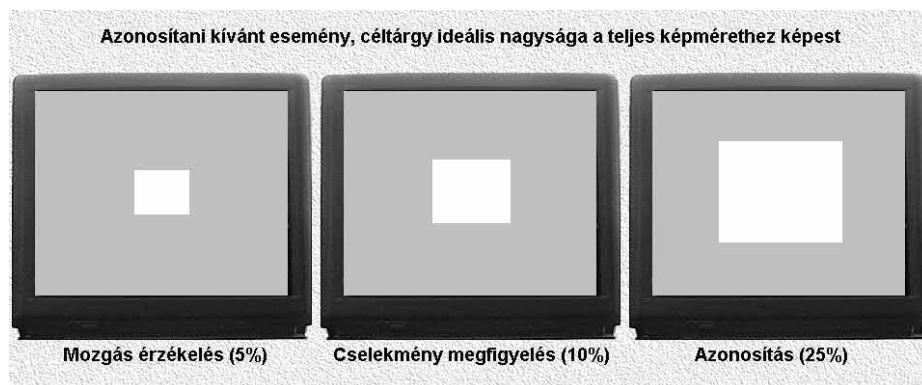
Tapasztalatok szerint a legtöbb problémát az egyik legfontosabb optikaparaméter, a fókusz távolság megfelelő kiválasztása okozza. Nagyon sok rosszul telepített rendszernél éppen a nem megfelelő objektív kiválasztása okozza, hogy a megrendelő nem kapja meg a szükséges képi információt. Ezt időnként még tetézik a rosszul beállított kamerák, illetve optikák, melyek teljességgel élvezhetetlenné teszik a megfigyelést.



2.27. ábra

2.6.1. Látószög megválasztása

Alapvetően a védelmi filozófia, a célszerűség és nagyon sokszor (sajnos) a rendelkezésre álló keretösszeg határozza meg, hogy a telepített kamera milyen nagytűsű képet ad. Minél nagyobb területet akarunk egy kamerával lefedni, annál szélesebb látószögű optikát kell alkalmaznunk, és így ezzel arányosan kapunk kicsinyített képet. Ezzel a módszerrel hatalmas területeket tudunk megjeleníteni a monitoron, és nagyon sok kamerát tudunk megspórolni. De gondoljunk csak bele!



2.28. ábra

Egy 1/3"-os 4 mm-es optikával megközelítőleg olyan széles képet kapunk, amilyen távolra nézünk, azaz 22 m távolságnál a képernyő egyik szélétől a másikig pontosan 22 m széles területet tudunk megfigyelni. Egy 17"-os monitor körülbelül 22 cm szélességben tudja a képet megjeleníteni. Ebből egyszerűen számolható, hogy a valóságban 1 m a képernyőn pontosan 1 cm-nek fog megfelelni, ezért ilyen távolságból például személyazonosításra nem lehet használni ezt a típusú optikát.

A 2.28 ábra az ideális céltárgy méretét mutatja a teljes képmérethez képest, azaz ha a feladat csupán „csak” a mozgás érzékelése, akkor a céltárgy a képernyő 5%-át, cselekmény-megfigyelés esetén 10%-át, ha azonosítás szükséges, akkor körülbelül 25%-át kell, hogy lefedje.

A megadott százalékos értékeket ökölszabályként kezeljük, amit a kamera és a monitor felbontása, a cselekmény fajtája, a kép minősége és a különböző fényviszonyok plusz–mínusz értékben korrigálhatnak.

Nézzünk meg egy konkrét beállítást a 2.29. ábra.



2.29. ábra

A bal oldali ábrán csak az vehető észre, hogy a parkoló autók között valaki tartózkodik. A pontos cselekmény ilyen nagyításban még nem ismerhető fel. Ez a beállítás arra megfelelő, hogy a képben történő mozgást a megfigyelő észrevegye.

A középső képen már értékelhető képet kapunk a cselekményről. Itt már látszódik, hogy a személy a gépjármű első ajtajánál tesz valamit. A konkrét esemény, illetve a



2.30. ábra

személy azonosítására azonban még ilyen látószög mellett sincs esélyünk. A jobb oldali ábrán már azonosítható a cselekmény, illetve ilyen képkivágás mellett a megfigyelni kívánt személy is. Ebben a beállításban viszont már nem látszik a környezet, ami az esetleges felderítési szakaszban szintén hordozhat hasznos információkat.

A látószög – és ezzel együtt a kamerák optimális számának – meghatározását befolyásoló főbb tényezők lehetnek például a megvilágítás, a kezelő személyzet létszáma, a megfigyelt cselekmény módja, mérete, időbeni lefolyása és a környezethez való viszonya, valamint sajnos a rendelkezésre álló keretösszeg is. A védendő objektumok közül a pénzintézeteket kiragadva teljesen más elhelyezést igényelnek a téves kifizetések azonosítására és felderítésére telepített videó megfigyelő rendszerek, mint például a fegyveres rablás eseményeinek rekonstruálására vagy azonosítására telepítettek. Ugyancsak nem mindegy, hogy az esemény bekövetkeztekor van-e személyzet, aki figyelemmel kíséri a cselekményt, vagy a rendszernek teljesen autonóm módon kell rögzíteni az eseményeket.

A látószög helytelen megválasztásán túl érdemes megemlíteni néhány tipikus telepítési hibát is, melyek szintén nagymértékben rontják a rendszer hatékonyságát. Folyosó megfigyelésénél nagyon sokszor túl széles látószögű optikákat alkalmazunk, melynek hatására a teljes kép alig 20%-a tartalmaz számunkra fontos információt (**2.30. ábra** bal oldali kép). Ha a látószög más szempontok miatt nem csökkenthető, akkor legalább arra ügyeljünk, hogy a kevésbé fontos felületek, mint például a mennyezet ne kerüljön a képkivágásba (**2.30. ábra** jobb oldali kép). Más esetekben az épületek sarkaira felszerelt kamerák, melyek az épület megközelítését vagy az objektum mellett történő mozgások figyelését végzik, olyan széles látószögű optikákkal vannak ellátva, hogy a kép 1/3 részén a ház függőleges fala látszódik.

2.6.2. Kamerák telepítési helyének megválasztása

Gyakori telepítési hibaforrás a kamerák nem megfelelő elhelyezése. A kamerák optimális elhelyezését számtalan biztonságtechnikai és egyéb szempont determinálja. Lényeges kiemelni, hogy ha a telepített videó rendszerrel személyeket kívánunk megfigyelni és azonosítani, törekedjünk arra, hogy a kamera telepítési magassága lehetőleg ne haladja meg a 2,5 métert, hiszen a magasabbra telepített kamera sokkal kevésbé azonosítható képet ad a megfigyelni kívánt személyről (**2.31. ábra**).

A megfelelő magasság kiválasztásával elkerülhetjük az előző ábra szerinti képkivágást, ahol jól látszik, hogy a kép azonosításra teljesen alkalmatlan. Fontos azonban megjegyezni, hogy az alacsonyabb szerelési magasság kiválasztása nem könnyítheti meg a kamera elérését, mert ennek sokszor az optika és a kamera látja a kárát, cseréjük, illetve pótlásuk nem csekély anyagi ráfordítást igényel.



2.31. ábra

2.7. Megvilágítás

Abban az esetben, ha a környezeti megvilágítás kevésnek bizonyul, nem biztos, hogy érzékenyebb és drágább kamerákat kell alkalmaznunk, hogy megfelelő minőségű képet kapjunk. Megoldás lehet többek között, ha a megfigyelni kívánt területen mesterséges fényforrásokat szerelünk fel. Ezeknek némi preventív hatása is van, mivel a potenciális elkövetők nem szívesen mozognak kivilágított területeken. Ha van rá lehetőségünk, ragaszkodjunk a normál látható fényű megvilágítás alkalmazásához.

Sajnos nem minden esetben van erre lehetőség, mivel legtöbbször az erős éjszakai megvilágítás zavarhatja a lakókörnyezetet is.

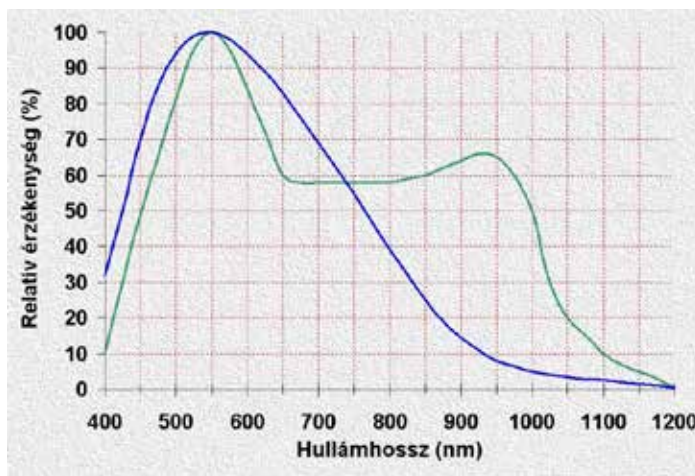
Ebben az esetben a látható fényű megvilágítás helyett olyan fényforrásokat kell telepíteni, melynek fénykibocsátása az emberi szemnek láthatatlan tartományban, az úgynevezett infravörös tartományban van.

A 2.32. ábrán látható, hogy a fekete-fehér CCD kamera a 720 nm-nél nagyobb hullámhosszúságú fényeket is viszonylag nagy relatív érzékenységgel tudja feldolgozni.

Az ábrán azt is láthatjuk, hogy vannak speciálisan e tartományra kifejlesztett CCD kamerák is, melyek infra érzékenysége 4–6 szorosra a normál kamerakénak. A CCD chip gyártási technológiája határozza meg a spektrális érzékenységet.

A reflektorok kialakításától függően fénysugárzási szögük az adott telepítéshez, illetve egészen pontosan az adott optika látószögéhez adaptálható. Így 10°-os nyílásszögtől egészen a 80°-ig bezárólag sokféle reflektor kapható.

A halogénizzós infra reflektorok egyik nagy hátránya, hogy viszonylag rövid, általában 2000 üzemóra élettartammal rendelkeznek. Ez tovább csökkenhet a rázkódás következtében ha nem fixen, hanem forgósármolyos, mozgatható kamerákra kerülnek felszerelésre.



2.32. ábra

Lényegesen kisebb teljesítményű, de jóval hosszabb élettartamú 25 000–1 000 000 üzemórájú infra reflektorokat állítanak elő LED⁷-ekből. Fénysugárzási szögüket a beépített LED-ek sugárzási szöge határozza meg, mely általában 30–40° között van, ha nincs kiegészítő lencsetag a diódák előtt. A **2.33. ábra** néhány különböző típusú infra reflektort szemléltet.

Infravörös megvilágítás alkalmazása esetén számolnunk kell azzal, hogy igen nagy hőmennyiséget termelnek, így elhelyezésüknél ezt is számításba kell venni.

Oda kell figyelni az alkalmazott optikára is, mivel olcsóbb, rossz minőségű optikák az infravörös tartományban erősen defókuszált képet produkálhatnak, hiszen látható fényű és infravörös megvilágítás esetén különböző a fénytörési szög, így a fókuszpont is. Néhány gyártó kínálatában úgynevezett „**Zero focus shift**” („nulla fókusz elmozdulás”) feliratú optikát is találhatunk, amelyek ténylegesen mindkét megvilágításnál éles képet produkálnak.



2.33. ábra

2.8. Képtáviteli eszközök

A kamerák után a második legfontosabb elem egy zártláncú televíziós rendszerben maga az átviteli csatorna, hiszen lehet bármilyen nagy érzékenységre és felbontásra képes kameránk, valamint jó minőségű objektívünk, ha az átvitel során „sérül” a videójel. Az átviteli csatorna mint gyűjtőfogalom alá tartoznak mindazon technológiai megoldások és eszközök, melyek biztosítják a videójel átvitelét két pont között. Legtöbbször a kamerából kijövő videójelet átalakítjuk más típusú jellé annak érdekében, hogy nagyobb

7 LED: Light Emitting Diode

átviteli távolságot érhessünk el. Ha megmaradunk az eredeti jelformánál, akkor a leg-sűrűbben használt átviteli eszköz a koaxiális (körszimmetrikus, röviden: coax) kábel.

2.8.1. Koaxiális kábelek

A koaxiális kábeleket különböző minőségekben és típusokban gyártják. Ismerve a gyártó cégek kábeladatait, az adott feladathoz általában jól megválasztható a szükséges típus. Nézzük meg a három legáltalánosabban használt koaxiális kábellel áthidalható maximális távolságot.

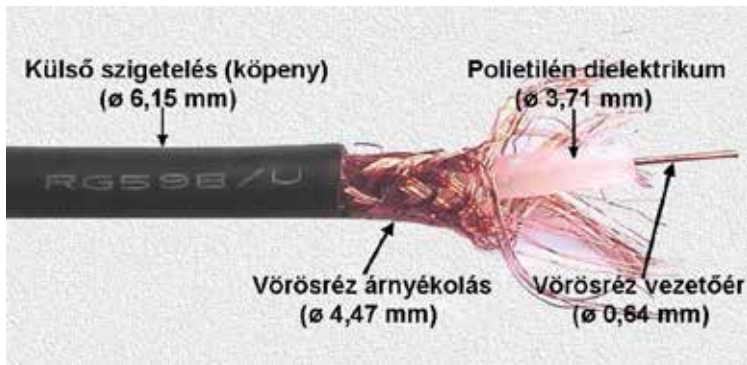
A kábelek jelölése valamikor a külső átmérőből indult. A legáltalánosabban használt az RG59-es kábel, amelyet valamikor 5.9-nek jelöltek, de a pont szép lassan elmaradt. Ezt a kábelt normál esetben körülbelül 300 méter távolságra használhatjuk. Megfelelő erősítéssel normál videójelet az ajánlott (300m-es) távolságnál lényegesen messzebbre (akár 1000 m-re!) is elvihetjük, ehhez azonban a jelalakok és jeltorzulások mélyebb ismerete szükséges.

A következő kicsit vastagabb kábel az RG6-os. Az ajánlott maximálisan áthidalható távolság ezzel a kábellel körülbelül 450 m. Az RG11-es kábel nehéz, kemény és merev, ezzel a típussal azonban az áthidalható távolság 900 méter is lehet.

Most nézzük meg, hogyan is néz ki a valóságban egy jó minőségű koaxiális kábel (2.34. ábra). A legkülső része a köpeny, amely megvédi a kábelt az időjárástól, portól, sérülésektől, víztől, korróziótól.

A köpeny alatt a következő réteg az árnyékolás. Az árnyékolás többféle anyagból lehet: réz, alumínium és rengeteg más vezető fém.

A CCTV rendszereknél alkalmazott kábelek árnyékolása 100%-osan tiszta rézből készül. Az árnyékolás nagyon fontos része a kábelnek. Ez akadályozza meg, hogy a külső környezeti zavarok hatással legyenek a vezetékben továbbított információra. Az árnyékolás anyagán kívül lényeges szempont ennek struktúrája is. Javasolt az úgynevezett fonott árnyékolású kábel alkalmazása, amelynél a szálak egymásba fonva készülnek, hiszen minél összefüggőbb az árnyékolás, annál jobban kifejti védő hatását.



2.34. ábra



2.35. ábra

A következő réteg az árnyékoláson belül a dielektrikum. A dielektrikum többnyire polietilénből készül. Ez a réteg „beállítja” a kábel impedanciáját, azaz váltakozó áramú ellenállását.

Végül, legbelül van a kábelben a középső mag, maga a vezeték. Ez is sokfajta anyagból lehet. A CCTV rendszereknél az árnyékoláshoz hasonlóan itt is javasolt a 100%-osan rézmagú kábel. A rézmag kialakítása is kétfajta lehet. Az egyik tömör, a másik pedig több vékony szálból összefonott, összesodort vezeték. Ez utóbbi típust célszerű használni minden olyan esetben, amikor a kábel valamilyen mozgásnak van kitéve. Ezekben az esetekben, ha nem használunk fonott magú

kábelt, akkor előfordulhat, hogy néhány ilyen mozgás után a kábel belsejében a mag eltörik.

A koaxiális kábel ismertetése után foglalkozunk egy kicsit a csatlakozókkal is, mivel a telepítés során fellépő hibák körülbelül 80%-át hibás csatlakozók okozzák. A CCTV rendszereknél az úgynevezett BNC csatlakozót használjuk.

A BNC csatlakozó többfajta formátumban kapható. A legjobb kontaktust a hagyományos kábelre forrasztható kivittel érhetjük el. Emellett kültéri szerelés esetén ennek a kivitelnek a legjobb a nedvességgel és korrózióval szembeni ellenálló képessége is. Hátránya, hogy szerelése igen időigényes, és forrasztópáka szükséges hozzá, s egyedül végezve némi ügyességet is igényel. Lényegesen egyszerűbb és gyorsabb szerelést tesz lehetővé az úgynevezett préselhető vagy más néven „krimpelhető” formátumú csatlakozó (2.35. ábra).

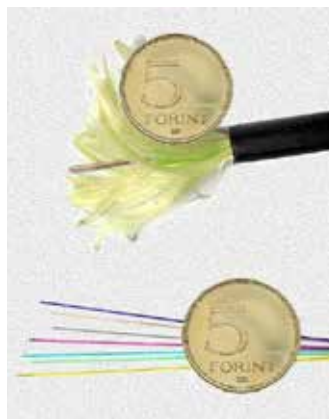
Ennél a megoldásnál a kábelre speciális szerszámmal kell rápréselni a BNC-t.

2.8.2. Optikai kábelek

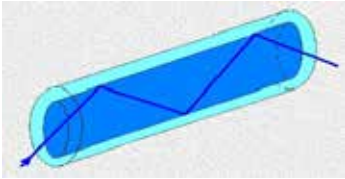
Nagyobb távolságoknál, illetve igen nagy elektromágneses erőter jelenléte esetén a jelátvitelre más megoldást kell keresni, mint a koaxiális kábelben történő jelátvitel. Erre nyújt lehetőséget egy teljesen másfajta jelátviteli eszköz, a száloptika (2.36. ábra).

A jelátvitel működése nagyon leegyszerűsítve a következő. A kamerából kijövő jelet egy egység átalakítja fényjellé, s ezt a fényinformációt vezetjük be egy optikai szálba.

Az optikai szál többnyire üvegből készül, és kialakításának köszönhetően a fény nem tud belőle oldalirányba kilépni, így a fény a szálban végighalad (2.37. ábra), és a szál végén bekerül egy vevőegységbe.



2.36. ábra



2.37. ábra

Itt egyszerű fotodióda segítségével visszaalakítják elektromos jellé, s így meg lehet jeleníteni a képet a monitoron.

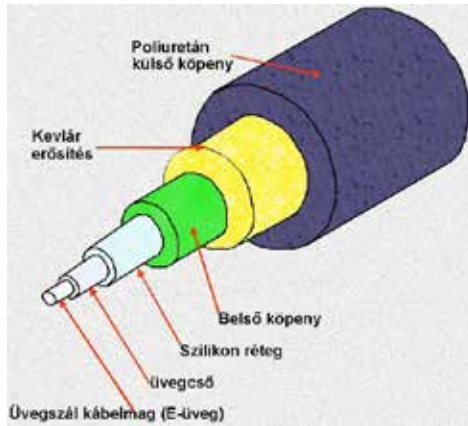
A lehető legjobb koaxiális kábelben még rövid távolságok esetén is torzul valamennyire a jel. A száloptikában ezzel szemben csak elhanyagolható mértékben lép föl torzulás. Hosszabb távolságokon természetesen a fényjelek is gyengülnek, de amíg egy RG11-es kábelrel tökéletes körülmények között 900 méter az áthidalható távolság, addig egy átlagos száloptikai rendszerrel körülbelül 4–5 km távolságra tudjuk átvinni a jelet. Ez az érték nagymértékben függ az alkalmazott optikai szál típusától, továbbá a fény hullámhosszától. Ez utóbbi tipikusan 850 nm, 1300 nm és 1550 nm szokott lenni.

Nézzük meg részletesen, hogyan is néz ki egy ilyen optikai szál (2.38. ábra). A külső réteg a köpeny. A szerepe, illetve az ezzel kapcsolatos kiválasztási szempontok ugyanazok, mint a koaxkábelnél. A következő réteg egy mechanikai erősítési réteg, kevlarból készül. (A kevlar szálak anyag, melynek száalai rendkívül erősek.⁸⁾

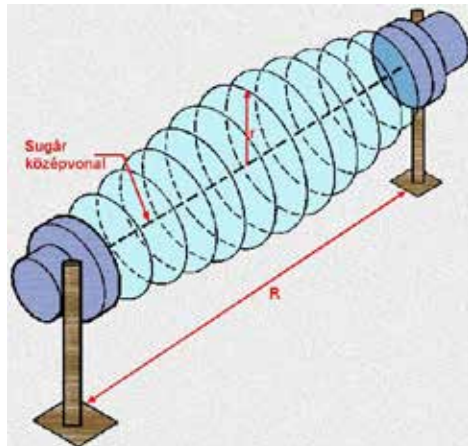
Ezen belül egy belső köpeny és szilikonréteg alatt található az a külső üvegcső, melybe belekerül maga az optikai szál.

Az optikai szál lehet úgynevezett POF (Plastic Optical Fibre), melyek valamilyen polimer vagy akrillát alapanyagból készülnek a nagyobb csillapítási értékük miatt, és kisebb távolságok áthidalására használhatók, valamint GOF (Glass Optical Fibre), melyek nagy tisztaságú üvegszálból, az úgynevezett E-üvegből készülnek⁹,

és nagyobb távolságok áthidalására szolgálnak. A belső és külső anyag törésmutatója különböző, így a fénysugár



2.38. ábra



2.39. ábra

8 Kevlarból készítik a lövedékálló mellényeket is.

9 Az E-üveg összetétele: bór-oxid(B_2O_3), alumínium-oxid(Al_2O_3), kalcium-oxid(CaO) és kvarchomok (SiO_2).

nem tud kilépni a magból, mert a köpeny határrétegéről szinte teljes mértékben visszaverődik. Ez a kialakítás teszi lehetővé, hogy a fény a szálban haladjon végig. Érdekes, hogy a törékeny belső mag ellenére, a különböző fizikai megerősítésnek köszönhetően a maximális húzási erő elérheti akár az 1000 N-t is.

2.8.3. Mikrohullámú képátvitel

Mikrohullámú átvitelnél a videójeleket nagyfrekvenciás rádiójelekké alakítjuk, melyeket speciális parabolaantennával kisugározva eljuttatjuk egy másik antennára, ahol egy vevőegység befogja ezeket a jeleket, és visszaalakítja videójelekké. A mikrohullám egyenes vonalban, egy nyalábban terjed, tehát ezt az átviteli módot csak olyan helyen használhatjuk, ahol az adó és a vevő „látja” egymást. A terjedést több tényező is gátolhatja. Ilyen lehet a meteorológiai tényező, mint például a csapadék, a köd hatása. A csapadék intenzitása, az esőcseppek mérete és esési sebessége mind befolyásolja a csillapítást. A hullámterjedést befolyásoló tényezőkön kívül léteznek más zavaró környezeti tényezők is: elektromos zavarok, továbbá a domborzat, növényzet és épületek miatt fellépő káros reflexiók.

Ezek a tereptárgyak különböző mértékben visszaverik a mikrohullámú jeleket, amelyek ha újra bekerülnek az átviteli nyaládba, zavart okozhatnak az átvitelben. Ennek elkerülése érdekében nem elég a közvetlen rálátást biztosítani, hanem arról is gondoskodni kell, hogy az átviteli nyaláb körül egy úgynevezett „tisza zóna” is legyen. Ezt a zónát a külföldi szakirodalom fresnel zónának hívja¹⁰ (2.39. ábra).

A maximális áthidalható távolság, melyet a katalóguslapok tartalmaznak, tulajdonképpen a kisugárzott teljesítménytől, a csillapítási tényezőktől, illetve a láthatóságtól függ, de a föld görbületét és a gazdaságos telepítést figyelembe véve nem haladja meg a körülbelül 30 km-t.

2.8.4. Rádiófrekvenciás képátvitel

A mikrohullámú képátvitelhez igen hasonlós más szabadtéri képátviteli mód a rádiófrekvenciás vagy más néven (rövidítve) RF képátvitel. Ez a fajta átvitel épületen belül (épülettől és adóteljesítménytől függően) több száz méter áthidalható távolságot jelent, szabad térben pedig akár több kilométer is lehet. Ennél a megoldásnál a vívőfrekvencia lényegesen alacsonyabb, mint a mikrohullámú átvitelnél, néhány 10 MHz-től 1 GHz-ig terjedhet.



2.40. ábra

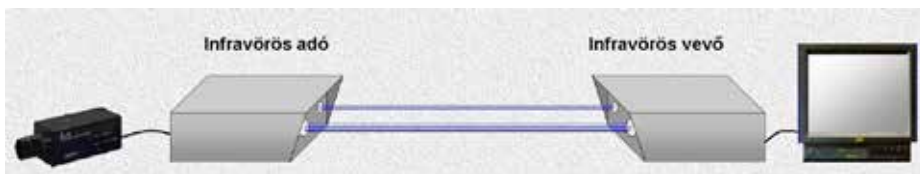
10 Magyarországon használatos még a „látási ellipszoid” elnevezés is. Nevét onnan kapta, hogy a kialakult nyaláb olyan forgási ellipszoid, melynek két fókuszpontjában helyezkednek el az antennák.

Alkalmaznak olyan különálló adókat, melyeket koaxiális kábellel kell összekötni a kamerával, de vannak olyan kamerák is, amelyek házába már beépítették az adóberendezést is (2.40. ábra). A vevőket külön dobozban helyezik el, és ezeket külön el kell látni valamilyen tápfeszültséggel. Találkozhatunk olyan kamerákkal is, melyek kisugárzott jeleit közvetlenül televíziós készülékekkel lehet fogni, így spórolva meg a külön vevőkészüléket.

Az RF kamerák beltéri alkalmazása nagyon sokszor problémákba ütközik, mivel a katalóguslapok többnyire a szabadtéri áthidalható távolságot adják meg, amit beltér esetén a készülék messze nem tud teljesíteni. Így ne lepődjünk meg, ha egy készülékkel, melynek a dobozára „Range: 3 km” van írva, vasbeton födémmel épített épületben 2 szintet sem tudunk áthidalni.

2.8.5. Infravörös és lézeres képátvitel

Az infravörös képátvitel során a kamerából érkező videójeleket infravörös jelekké alakítjuk, amit egy adóval kisugározzunk. Távolsabb az erre a hullámhosszra beállított vevő veszi az infravörös jeleket, visszaalakítja videójelekké, így a monitorunkon megkaphatjuk a kameraképet (2.41. ábra).



2.41. ábra

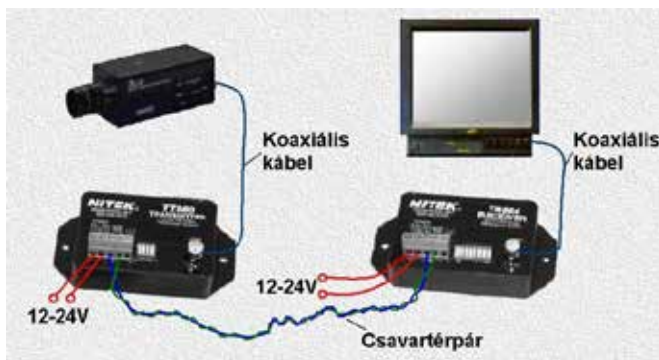
Ez nagyon hasonlít a mikrohullámú képátvitelre, hisz itt is egy adóról és egy vevőről van szó, illetve itt is látnia kell egymást az adónak és a vevőnek. Ezért mindig, amikor szóba kerül az infravörös átvitel alkalmazása, meg kell győződnünk az akadálymentes egymásra látásról. Az áthidalható távolság ezzel a készülékkel azonban „csak” maximum körülbelül 1,5 kilométer. Az infravörös átvitel is alkalmas arra, hogy képeket, hangokat, adatokat egyszerre vigyünk át, egyszerűen csak megfelelő adót és vevőt kell használni.

Sajnos, a mikrohullámú képátvitelhez hasonlóan az időjárási viszonyok jelentős mértékben befolyásolják a képátvitelt. Meg kell azonban emléteni, hogy az infravörös fény elnyelődése más, mint a látható fényé. Az infravörös sugárzás elég jól áthatol a ködön, tekintve, hogy olyan hullámhossz-tartományban működik, amit a köd nem nyel el teljesen. Mindazonáltal a nagyon sűrű köd még az infravörös átvitelt is meg tudja zavarni. Az infravörös rendszer további előnye, hogy mind közeli, mind távoli átvitelt lehetővé tesz.

Hátrány és korlát, hogy az adónak és a vevőnek látnia kell egymást, így az adó-vevő pár környezetében lévő növényzet folyamatos karbantartást igényelhet.



2.42. ábra



2.43. ábra

Ha az infra LED-ek helyett lézervedióákat alkalmazunk, akkor az átvitt távolság 3-4-szeresére is növekedhet (2.42. ábra). Ez a lézervény azon fizikai tulajdonságának köszönhető, hogy kis divergencia, valamint nagy spektrális intenzitás jellemzi. Az előbbi azt jelenti, hogy a kibocsátott fénynyaláb közel párhuzamos, azaz minimális 10-3 – 10-4 radián széttartással rendelkezik, az utóbbi pedig azt, hogy a lézervény a hagyományos fényforráshoz fényéhez viszonyítva az adott hullámhosszon igen nagy intenzitású.

Csavart érpáras képátvitel

A vezeték nélküli képátviteli rendszerek után térjünk vissza a vezetékes átviteli rendszerekhez. Az egyik leggyakrabban használt megoldás a csavart érpáras vagy más néven sodrott érpáras vezetéken történő képtovábbítás.

Ezt az átviteli megoldást olyan helyen célszerű alkalmazni, ahol a távolság miatt a koaxiális kábel csillapítása már meghaladja a megengedett értéket. Így a csavart érpár alkalmazása (típustól függően) körülbelül 600 méter felett gazdaságos.

Ennek az az oka, hogy érpáranként egy adó- és egy vevőkészülék, valamint tápellátást biztosító áramforrás is szükséges (2.43. ábra). Nagyobb távolságoknál (900 m – 1,5 km-ig), ahol a koaxiális képátvitel már szóba sem jöhet, a csavart érpár – főként alacsony ára miatt – kifejezetten jó alternatívája az optikai képátvitelnek.

2.9. Monitorok

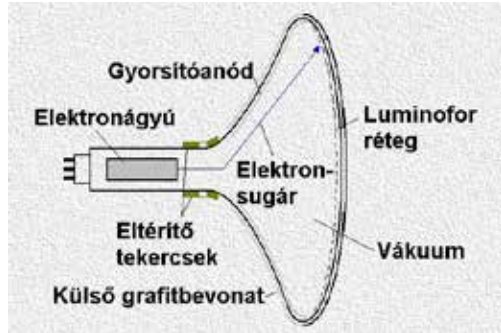
A monitorok feladata, hogy kétdimenziós felületen megjelenítsék a kamerák által előállított vagy valamilyen tárolóeszközön rögzített és visszajátszott videóképeket. A monitorok felépítésben és áramköri kialakításban nagymértékben hasonlítanak az otthoni televízióhoz. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy CCTV rendszer részeként TV készülékek is alkalmazhatók, mert mint azt a későbbiekben látni fogjuk, a hasonlóság mellett különbségek is vannak.

2.9.1. Fekete-fehér képcsövek

A képviszaadás egyik legfontosabb eleme maga a megjelenítő, azaz a képcső (2.45. ábra). A CRT (Catod Ray Tube), azaz a katód sugárcső kialakítását tekintve igen sokféle lehet. A legrégebbi típusú fekete-fehér képcső felépítését szemlélteti a 2.44. ábra.

A képcső egy speciális elektroncsőnek fogható fel. A képcső belsejében vákuum van, melynek következtében a cső több ezer négyzetcentiméter felületére a külső levegő több tonnányi erővel hat. Ennek következtében az üvegballon ütésre nagyon érzékeny, már megrepedés esetén is hirtelen fel-, illetve be-robban, azaz a szilánkok nagy sebességgel a képcső belseje felé haladnak, majd azon túlhaladva robbanásszerűen szétrepülnek.

Az ábrán látható, hogy a képcső homloklapjának belső felületén lumineszkáló réteg található. Ezt a réteget egy elektronágyú által kibocsátott, fókuszált sugárnyalábbal tapogatjuk le a 2.2.2 fejezetben leírtak szerint. A homloklapon vagy más néven képernyőn az elektronok becsapódását fénykibocsátás követi. A fény intenzitását a becsapódó elektron energiája határozza meg.



2.44. ábra

2.9.2. Színes képcsövek

A színes képcsövek működési elve nagymértékben hasonlít a fekete-fehér képcsövekéhez. A képpontok gerjesztéséhez itt is elektronágyút használunk, azonban az 2.1.4 fejezetben már tárgyalt additív színkeverési eljárást kihasználva egy színes pont megjelenítéséhez három alapszín (piros, zöld, kék) szükséges. Ennek megfelelően így most nem egy, hanem egyszerre három elektronsugár kell, hogy pásztázza a képernyőt.



2.45. ábra

2.9.3. LCD kijelzők

LCD, azaz folyadékkristályos kijelzővel (Liquid Crystal Display) különböző eszközökben (órákban, játékokban) már régóta találkozhatunk. A működéshez szükséges anyagot Friedrich Reinitzer német biokémikus fedezte fel. Maga a folyadékkristály, mint ahogy azt a neve is sugallja, a folyadékokhoz hasonlóan folyékony, viszont molekulái bizonyos mértékig rendezettek, és így szilárdnak (kristálynak) is tekinthetők.

Ez az anyag fényt nem bocsát ki magából, hanem a külső természetes vagy mesterséges fény terjedését módosítja.

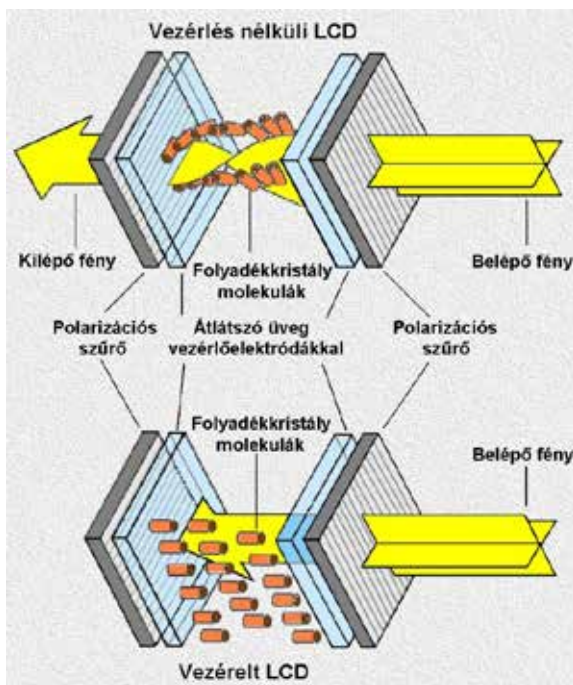
A folyadékkristályos kijelző működése röviden a következő: a folyadékkristály molekulákat úgynevezett fénypolarizátorok közé helyezik. Ezek úgy vannak kialakítva, hogy polarizációs síkjuk 90° -ot zár be egymással, így a polarizálódó belépő fény csak akkor tud áthatolni a kimenetnél elhelyezett polarizátoron, ha terjedése közben 90° -ot elfordul. A kijelzőt határoló két üveglemez belső felületét egymásra merőlegesen, de párhuzamosan felforvátkolják. A folyadékkristály molekulái alapállapotban (feszültségmentes esetben) 90° -os

forogtatást végeznek a beeső fény polarizációs síkján. Ha az üveglemezre felvitt elektródákra megfelelő nagyságú feszültséget kapcsolunk, akkor a folyadékkristály molekuláinak csavart módusa megszűnik, és egységesen az elektromos tér irányába állnak. Ebben az esetben a cella nem fordít a fény polarizációs síkján, így a fény nem képes kilépni a cellából, azaz fekete „fénypontot” kapunk. A vezérlés megszűnésekor a kristályok ismét spirál alakzatba állnak be (2.46. ábra), így a fény átjut a kristályon, a fénypontot világít.

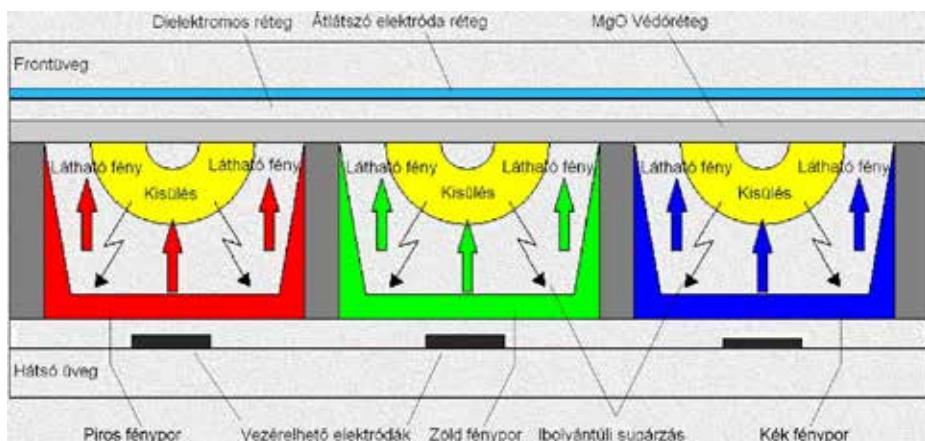
Monitorok esetén az LCD cellák darabszáma határozza meg a kijelző felbontását. A képelemeket mátrix formában helyezik el. Így a kijelző minden egyes pontja külön-külön vezérelhető. A két átlátszó vezérlőréteget egy-egy közbelső hordozórétegre hordják fel. A két hordozóréteg között helyezkednek el a folyadékkristály cellák. Monokróm megjelenítés esetén minden egyes képelemhez egy-egy LCD cella tartozik. Színes képmegjelenítésnél viszont a képcsövekhez hasonlóan additív színkeveréssel tudjuk előállítani a kívánt színt. Ebben az esetben minden képpont három (piros, zöld, kék) színpontból áll. Ezt egy újabb hordozóréteg biztosítja, amelyen RGB színszűrő réteget helyeznek el.

2.9.4. Plazmakijelzők

Az úgynevezett plazmaeffektust alkalmazó monitorok fejlesztése már az 1960-as évek végén megkezdődött. A katódsugárcsöves monitorokhoz hasonlóan az első típusok itt



2.46. ábra



2.47. ábra

is fekete-fehérek voltak. Ezek a kijelzők az egyenáram által gerjesztett gázkisülés elvén működtek.

A színes plazmakijelző működése röviden a következő (2.47. ábra):

Két, egymástól 0,1–0,15 mm távolságra lévő üveglemez között a fénycsöveknél is alkalmazott xenon és neon nemesgáz töltet található. A frontüvegen rendkívül vékony, átlátszó elektródák találhatók. Az elektródák alatt helyezkednek el a három alapszínnek megfelelő lumineszkáló anyagot tartalmazó mikroszkopikus méretű cellacsoportok. A cellák alatt közvetlenül, a hátsó üvegen szintén elektródák találhatók, melyek külön-külön vezérelhetők. Az elektródákra adott vezérlőfeszültség gerjeszti a nemesgáz-keveréket. A gerjesztés hatására a gáz fényt bocsát ki az ultraviola (UV) tartományban. Az UV fény behatol a cellákban lévő luminofor rétegbe, és másodlagos gerjesztéssel látható, színes fény jön létre. Itt is a már ismert módon, additív színkeveréssel jön létre a megfelelő kevert szín.

2.10. Központi megfigyelő helyiség kialakítása

Külön megfigyelésre alkalmas központi helyiséget többnyire csak nagy, általában 24 órás felügyelettel rendelkező objektumoknál alakítanak ki. A kisebb rendszereknél a videórendszer központját valamelyik munkaszobában helyezik el. Az így telepített rendszer jobb esetben elzárva, rosszabb esetben asztalon vagy polcon kerülnek elhelyezésre. Az utóbbi esetben – ha a kezelőgombokat nem zárják le - előfordul, hogy takarítás közben véletlenül elnyomkodják a különböző konfigurációs beállításokat, és mivel a rendszer nem áll állandó felügyelet alatt, csak valamilyen esemény bekövetkezte után, a visszajátszáskor derül ki, hogy már jó néhány napja nincs rögzítés.

Zárt tárolás estén gondoskodni kell a megfelelő szellőzésről, mivel a készülékek működésük közben nagy mennyiségű hőt termelnek, ami szűk, rosszul szellőző szekrényben az eszközök gyakoribb meghibásodását vonja maga után. Emellett a magasabb környezeti hőmérsékleten működtetett monitorok élettartama évekkel csökkenhet.

Azoknál az objektumoknál, ahol a videórendszer képeit állandó, 24 órás biztonsági személyzet felügyeli, a megfigyelésre szolgáló helyiséget igen gondos, körültekintő munkával kell megtervezni. A tervezésnek ki kell terjednie a megfelelő hűtés-, fűtés- és szellőzőrendszerekre, a világításra és nem utolsósorban a biztonságos és ergonomikus munkahelyi környezet kialakítására.

A megfelelő videó központ kialakításához első lépésként el kell dönteni, hogy a megfigyelést hány személy fogja végezni. Ez nagymértékben függ a kiépítendő rendszer nagyságától. Általánosságban elmondható, hogy egy monitoron maximum 4–12 db kameraképet szabad megjeleníteni, valamint, hogy 1 fő maximálisan 4–10 monitor folyamatos megfigyelésével bízható meg. A pontos értéket az határozza meg, hogy a képeken milyen jellegű tevékenységet kell észrevenni.

A következő tervezési szempont a monitorok nézési távolsága. A távolságot a monitor nagysága határozza meg. Általános elvként elmondható, hogy az optimális nézési távolság a képernyő magasságának az ötszöröse.

Szintén fontos szempont a monitorok elhelyezése. Itt figyelembe kell venni, hogy minden 5°-nyi szögkülönbség, ami eltérő a képernyő középvonalától, az átláthatóság szempontjából akár 10% veszteséget is jelenthet. Ez azt jelenti, hogy ha 45°-ban oldalt ülünk a monitortól, akkor akár 50%-ot vagy többet is veszíthetünk a kép felismerhetőségéből, átláthatóságából.

Ugyanígy ügyelni kell a szem horizontvonalához képest sem túl magas, sem túl alacsony elhelyezésre. Hosszú távon mindkét elhelyezés fárasztja a nyaki izmokat. Az optimális elhelyezést szemlélteti az 49. ábra.

Érdemes pár szót szólni a helyiség megvilágításával kapcsolatos tervezési szempontokról, mivel a munkahely megvilágításának minősége nagyban befolyásolja a munkavégzés hatékonyságát. A videó-megfigyelő helyiségeket többnyire védett területen alakítják ki, külső belátástól optikailag elhatárolva. Ezt ablakmentes kialakítással vagy fényvisszaverő fóliával, illetve sötétítő függönyökkel ellátott ablakokkal érik el. A természetes külső fény így nagyrészt kirekesztődik, ezért elengedhetetlen a belső mesterséges megvilágítás megfelelő tervezése.

2.11. Videóközpontok

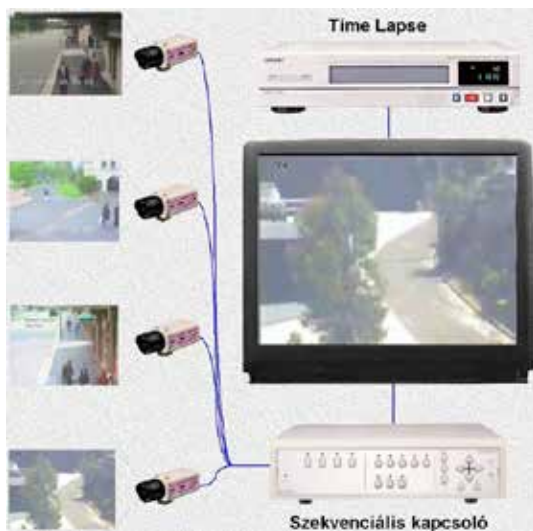
A legegyszerűbb videórendszer egy optikával felszerelt kamerából, egy monitorból és a kettőt összekötő valamilyen átviteli közegből áll. Ha a kamerák számát akárcsak egyvel is megnöveljük, szükségünk lesz egy olyan eszközre, mely képes a többi kamera jeleinek a fogadására, és ezek képeinek egyetlen (vagy akár több) monitoron történő megjelenítésére. Ezek az eszközök az úgynevezett videóközpontok.

A képek megjelenítése többféle módon történhet. Lehet sorrendi vagy más néven szekvenciális, osztott képes vagy ezek kombinációja. A képfeldolgozás és megjelenítés módja szerint több típust különböztetünk meg, melyeknek egyébként a felhasználási területeik is különbözők lehetnek.

2.11.1. Szekvenciális kapcsolók (switcher-ek)

Közös jellemzőjük, hogy a bemenetükre csatlakoztatott kamera-képeket a kimeneten digitalizálás és többnyire sávhatárolás nélkül, egymás után jelenítik meg (2.48. ábra).

Az eszköz többféle elnevezéssel rendelkezik. Így használatos az angolból átvett switcher vagy a magyarra átültetett szekvencer, képváltó, képléptető, illetve a kisse erőltetett sorrendi kapcsoló kifejezés is. A szekvenciális kapcsoló gyártóknak a videotechnikai piacon főként a nyolcvanas években volt számottevő a forgalmuk. Ekkor még a digitális technika fejletlensége miatt képosztásos



2.48. ábra

vagy multiplexeres elven működő központi egységek nem álltak rendelkezésre.

Mind kapacitásban, mind pedig szolgáltatásban számtalan eszköz található. Így a piacon fellelhető 2, 4, 8, 9, 10, 12, 16, 18, 24 csatornás eszköz is. Nagyobb csatornkapacitás esetén a kimenetek száma is célszerűen növekszik. Egy 24 csatornás szekvenciális kapcsoló példának okáért már 4 db monitor kimenettel rendelkezik.

A legegyszerűbb kialakításnál a kameraképek képváltási idejét egyetlen közös potenciométerrel lehet állítani. Az ár növekedésével többnyire párhuzamosan növekszenek a készülékek szolgáltatásai is, melyek a következők lehetnek:

Alarm call up (Riasztás megjelenítés): A legtöbb szekvenciális kapcsoló rendelkezik vezérelhető bemenetekkel, melyeken keresztül más egyéb rendszerekhez is kapcsolódhat. Egy eszközben többnyire annyi riasztás-bemenet található, ahány videó bemenettel rendelkezik. Riasztás esetén a normál szekvencia megszakad, és a vezérelt bemenethez tartozó kamerakép jelenik meg tartósan a monitoron. Több monitor esetén az egyik monitoron a képek folyamatosan váltakoznak a beállított követési időknak megfelelően, a másikon pedig egy manuálisan kiválasztott vagy esetleg a riasztójelzéshez tartozó kamera képe jelenik meg. Ezzel a megoldással a riasztáshoz tartozó kép mellett a többi kameraképen zajló esemény is nyomon követhető. Több riasztás egyidejű bekövetkezése esetén a második monitoron a riasztáshoz tartozó kameraképek szintén szekvenciális sorrendben jelennek meg.

Alarm reset (Riasztás nyugtázás): A szekvenciális kapcsolók riasztás bemeneteire érkező vezérlés hatására bekövetkező válaszreakció programozható. Ez lehet követő, amikor a riasztáshoz tartozó kép csak addig jelenik meg, amíg a vezérlés is aktív, to-

vábbá a nyugalomba állítása történhet manuálisan vagy előre programozott idő letelte után automatikusan.

Bypass (Kiiktatás): Előfordulhat, hogy bizonyos napokon vagy napszakokon az egyes kameraképek megfigyelésére nincs szükség. Ekkor a kamerát bypass állásba kapcsolva az kimarad a sorrendi megjelenítésből, így rövidebb idő telik el a hasznos képek ismételt monitorra kerülése között. Egyes eszközöknél ez abban az esetben automatikusan megtörténik, ha valamelyik kamerának a képe megszűnik. Ekkor a riasztójelzés mellett a hibás kamera kiiktatódik a szekvenciából.

Hold (Tartás): E gomb segítségével lehetőség van a szekvencia megállítására és egy tetszőleges kép kiválasztására, folyamatos megfigyelésre. A riasztásnak ebben az esetben is prioritása van, azaz a manuálisan kiválasztott képet a riasztott kamera képe felülírja.

Dwell time (Tartási idő): Az egyszerűbb szekvenciális kapcsolók nem teszik lehetővé az egyes képek tartási idejének külön-külön történő beállítását, pedig erre a legtöbb alkalmazásnál szükség lehet. Az úgynevezett dwell time kameránkénti beállításával lehetőség van a fontosabb képek hosszabb ideig történő megjelenítésére, míg a kevésbé lényeges képeket rövidebb tartási idővel programozhatjuk.

OSD (Menü beállítás képernyőn keresztül): Az egyszerűbb, olcsóbb készülékek nem teszik lehetővé a kameraképek felirattal történő ellátását. Léteznek azonban olyan alkalmazások (mint például többszintes parkolóház vagy mélygarázs, liftelőterek stb.), mikor a képek megkülönböztetése azonosító felirat nélkül igen nehézkes. A mikroprocesszoros készülékek karaktergenerátorral rendelkeznek, mely lehetővé teszi 8–12 karakter hosszúságú azonosító szöveg megjelenítését. További kiegészítő funkció lehet a szöveg képen belüli elhelyezkedésének, valamint színének a meghatározása és az idő, dátum kijelzése.

A szekvenciális kapcsolókkal főként rendszer-kiegészítőként vagy egyszerűbb, olcsóbb videó megfigyelő rendszerek központi elemeként találkozhatunk.

Egybehangzó igényként jelentkezik a videórendszereknél, hogy a képeket ne egymás után, hanem egyszerre jelenítsük meg. Ezt az igényt próbálják kielégíteni a képosztók és a videó multiplexerek, amelyek egy időben több kamera képét képesek megjeleníteni a monitoron.

2.11.2. Képosztók (splitterek)

A képosztók (splitterek) segítségével lehetőség van több (általában 4) kamerakép egy monitoron történő megjelenítésére osztott kép formájában (**2.49. ábra**). Ezeket az eszközöket sokan összekeverik a multiplexerekkel, holott a képosztók felépítése lényegesen egyszerűbb, és így áruk is alacsonyabb, mint a multiplexereké.

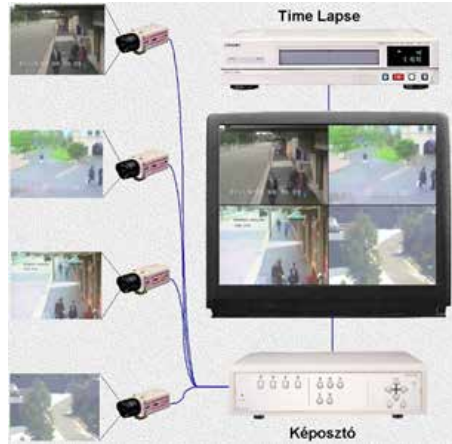
Az osztott kép létrehozása előtt a kamerák képei először egy időosztásos multiplexerre kerülnek, amely mindig csak egy adott képet küld az analóg digitális átalakítóra.

A digitalizálást követően a kamerák képeit letárolják, majd a teljes memóriaterületet egy digitális-analóg visszaalakítás után egy teljes képen megjelenítik. A képtömörítés és a csökkentett méret miatt a kép felbontása jelentősen leromlik, ami azt jelenti, hogy

egy negyedben ez nem haladja meg a 150–200 TV sort.

A képosztó alapvető különbsége és egyben legnagyobb hátránya, mely megkülönbözteti a multiplexertől, hogy nincs külön dedikált kimenete a rögzítés számára.

Tekintettel arra, hogy az osztott képes megjelenítés nem ad lehetőséget a képrészletek alapos tanulmányozására, ezért a képosztókat inkább mozgások jellegének figyelemmel kísérésére és kvázi egyidejű megfigyelésére használhatjuk.



2.49. ábra

2.11.3. Multiplexerek

A legsokoldalúbban és általánosan használt analóg videóközpont a multiplexer. Előnye az eddig ismertetésre került központokkal szemben, hogy támogatja a Time Lapse¹¹ jellegű rögzítést. Mindezek mellett a megfelelő típus alkalmazásával lehetőség van osztott képes megjelenítésre is.

A fejlesztés kezdeti szakaszában az eszköz inkább hasonlított egy szekvenciális kapcsolóra, mint a ma használatos multiplexerre. A kapcsolóra érkező kameraképeket az eszköz a képváltási impulzusok közé elrejtett azonosítóval látta el. A videó magneton ezt a jelfolyamot rögzítette. A képek visszajátszása természetesen a multiplexeren keresztül történt és történik ma is, hiszen e nélkül csak gyors szekvenciában váltakozó képsorozatot látnánk a monitoron (2.50. ábra). A multiplexer azonban felismeri a ka-



2.50. ábra

meraképbe elrejtett azonosítót, így képes arra, hogy a szekvenciából mindig csak a kiválasztott képet jelenítse meg folyamatosan. Ezt a kódolási és azonosítási procedúrát a felírásnál az úgynevezett enkóder (encoder), míg visszajátszásnál a dekóder (decoder) végzi. A nem kívánt képek lejátszásának ideje alatt a monitoron a digitálisan letárolt képkocka jelenik meg.

Mivel mind az enkódolásnál, mind pedig a dekódolásánál

¹¹ Időosztásos (lásd 2.15.1 fejezet).

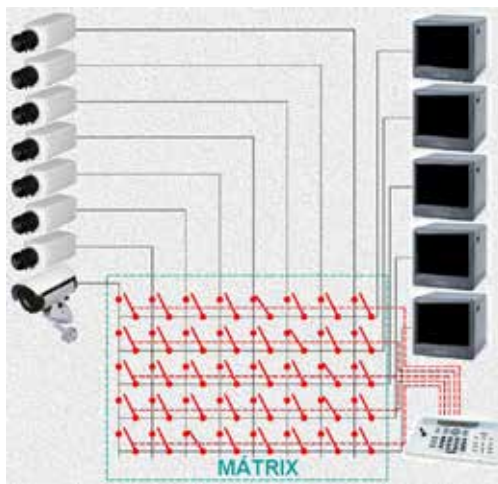
szükség van a digitális tárolóra, így az ilyen multiplexerek árai is magasabbak. A két digitalizáló funkciót ugyanazon áramkör is el tudja látni, ekkor azonban nem lehetséges egy időben rögzítés és lejátszás. A lényegi különbség tulajdonképpen a digitalizáló áramkörök darabszámában van. Így találkozhatunk szimplex, duplex, full duplex és triplex kialakítással, amelyeknél az eszközökben található digitalizáló áramkörök száma és ezzel párhuzamosan az áruk is a felsorolásnak megfelelően növekszik.

2.11.4. Mátrixok

A mátrixokat nagyobb, többkamerás és -monitoros rendszerek központjaként használhatjuk. A nevét a mátrix formában elrendezett be- és kimenetekről kapta. Ezt a kialakítást szemlélteti a 2.52. ábra. A függőlegesen beérkező kamerajeleket a piros színnel ábrázolt kapcsolókkal tehetjük ki bármely kimeneti monitorra. A mátrix (1-2 eszköztől eltekintve) nem tartalmaz digitalizáló áramkört, így osztott kép megjelenítésére nincs lehetőség, valamint nem támogatja a multiplexerhez hasonló enkódolós képrögzítést sem.

A rendszer nagyságát a kamera be- és monitor kimenetek számával jellemezzük. Így például a 64/16-os rendszer 64 kamera bemenetet és 16 monitor kimenetet takar, de létezik 1024/128 vagy még ennél több kamera fogadására és monitor meghajtására képes központi egység is.

A mátrix kialakítását tekintve lehet asztali és rackes kivitelű is. Tekintettel a többnyire nagy bemenet- és kimenetszámra, főként inkább ez utóbbi a jellemző. A mátrix modul-szerűen épül fel. Ez nemcsak az alapegységre értendő, melynél a kamera be- és monitor kimenetek kártyáinként bővíthetők, hanem a rendszer funkcióinak teljes körű kihasználásához számos kiegészítő egység is csatlakoztatható. Ezek közé tartozik a kameramozgatást, zoomolást és fókuszálást is lehetővé tevő telemetria vezérlő egység, mely koaxiális kábelon keresztül vagy különálló csavart érpáron küldi a vezérlő parancsokat a kamera mellé felszerelt fogadó egységnek. Ha a mozgató egység képes rá, akkor lehetőség van úgynevezett prepozíciók programozására is. Ez tulajdonképpen a különböző pozíciós beállítások és a hozzájuk tartozó zoom, esetleg fókusz és írisz állapotok memóriában történő tárolását jelenti, hasonló módon a néhány gépjárműben lévő programozható elektromos üléshez. Szintén a kiegészítő egységek közé tartozik a riasztásokat fogadó modul. Ennek segítségével programozhatók a riasztás hatására bekövetkező képszekvenciák, prepozíciós kamerabeállítások vagy adott monitoron történő



2.51. ábra

képmegjelenítések. A rackbe szerelhetők még videó jelerősítők, relé kimenetek, szünetmentes tápegységek és a szellőzést biztosító ventilátorok is. A különböző konfigurációs lehetőségek miatt a részegységeket számtalan variációban állíthatjuk össze.

A mátrix vezérlése asztali kivitel esetén az előlapon elhelyezett gombokkal vagy kezelőegységről történik (2.52. ábra). A rendszer több kezelő fogadására is képes. A kezelők különböző prioritásúnak programozhatók. Így elkerülhető, hogy ugyanazon mozgatható kamerát két operátor egyszerre vezéreljen.



2.52. ábra

A programozással külön munkahelyeket lehet kialakítani, melynek során a rendszer akár egymástól több független részre is osztható. Ennek során például megoldható, hogy az 1-es kezelőhöz tartozzanak például a 1–8 monitorok, míg a 2-eshez a 9–16 monitorok. Az 1-es kezelő ne férjen hozzá csak a 1–32 kameraképhez, míg a 2-es kezelő a 33–64 kamerák képeihez. Mind a monitorok, mind pedig a kamerák hozzáférései között lehet átfedés is, ekkor a kezelő prioritása dönti el, hogy az adott monitoron melyik kép jelenhet meg.

2.12. Kameratartók és burkolatok

A kameratartók a kamerák megfelelő, mechanikailag stabil rögzítését, szerelését teszik lehetővé az installálás során. Számtalan normál és speciális rögzítési feladattal találkozhatunk, ennek megfelelően a kameratartók kialakítása is sokféle lehet (2.53. ábra). Anyagukat tekintve alumínium, acél, szén-szál erősítésű, illetve műanyag kivitelű egyaránt kapható.

A katalógusokban többnyire külön csoportot képeznek a beltérre és a kültérre tervezett típusok. Mivel a legtöbb esetben beltéren nem szereljük házba a kamerákat, így a csekély súly miatt kevésbé robusztus, lágyabb vonalvezetésű kameratartóra van szükség.

Kültéri kivitel esetén a súlyon túl számolni kell az időjárási és külső környezeti hatásokkal is. Nem megfelelő műanyag alkalmazása esetén a nap infravörös és ultraviola sugarai az anyag szerkezetében okozhatnak károsodást,



2.53. ábra

mely elszíneződéshez, extrém esetben akár töréshez is vezethet.

Mind kültéri, mind pedig beltéri konzoloknál találkozhatunk csörszerűen üreges kiképzésűekkel, amelyek kiválóan megfelelnek a rejtett kábel-elvezetésnek. Ez a megoldás nemcsak esztétikailag szép, hanem bizonyos fokú szabotázs elleni védelmet is ellát.

A kameraházakat is feloszthatjuk kültéri és beltéri típusúra (2.54. ábra).

Indokolt lehet a beltéri használat, ha poros vagy nedves a környezet, mint például parkolóházakban, mélygarázsokban, áru fogadására és kiszállítására szolgáló helyiségekben, üzemsarnokokban, raktárakban, autómosókban és egyéb helyeken. A portól való védelem nemcsak a kamerák karbantartását egyszerűsíti, hanem védi az objektíveket, melyek a tartósan poros környezetben könnyen tönkremehetnek.

A beltéri burkolatok használatát indokolhatja az is, ha el szeretnénk rejtetni az avatatlan szemek elől a kamera irányítottságát. Ebben az esetben olyan gömböket vagy félgömböket alkalmazhatunk, melyekbe a kívülről történő optikai belátás részben vagy teljes mértékben gátolt. Számatlan eltérő méretű és – mint azt a 2.55. ábra is szemlélteti – különböző környezetbe is jól beleillő, más-más színű burkolatot találhatunk.

Mind beltéri, mind pedig kültéri kivitelben léteznek úgynevezett vandálbiztos kameraházak, melyek az erőszakos rongálási kísérletek ellen védik a kamerát. Ilyenek kerülhetnek felszerelésre börtönökben, fegyházakban, 24 órás automata kifizető helyeken, stadionokban és számos egyéb területen, ahol számítani lehet különböző személyek vandalizmusára.

A kültéri burkolatok főként a környezeti ártalmaktól hivatottak megvédeni a kamerát, és az optikát. A védelmi fokot úgynevezett IP¹² számmal definiálhatjuk. A kétka-



2.54. ábra



2.55. ábra

12 IP – International Protection rövidítése

Szilárd testtel szembeni védelem		Vízzel szembeni védelem	
0	Nincs védelem	0	Nincs védelem
1	Legfeljebb 50 mm átmérőjű tárgyak elleni védelem	1	Függőlegesen csepegő víz elleni védelem
2	Legfeljebb 12 mm átmérőjű tárgyak elleni védelem	2	A függőlegestől max. 15°-ban eltérő csepegő víz elleni védelem
3	Legfeljebb 2,5 mm átmérőjű tárgyak elleni védelem	3	A függőlegestől max. 60°-ban eltérő vízpermet elleni védelem
4	Legfeljebb 1 mm átmérőjű tárgyak elleni védelem	4	Bármely irányból történő vízpermet elleni védelem
5	Káros porbehatolás elleni védelem	5	Vízugár elleni védelem bármely irányból
6	Por ellen tömített	6	Erős vízugár elleni védelem
		7	Átmeneti vízbemertés elleni védelem (max. 1 méterig)
		8	Tartós vízbemertés elleni védelem (a mélységet még külön specifikálják)

IP65 Porbehatolás és vízugár ellen védett

2.56. ábra

raktes szám első karaktere a szilárd testekkel, míg a második jegye a vízzel szembeni védelem mértékét jelzi (2.56. ábra).

Érdemes hozzátenni, hogy ezt a védelmet csak a megfelelő – a szerelési útmutatókban részletesen leírt – installálás esetén érhetjük el.

A kamerát nemcsak a portól és a nedvességtől, hanem a túlzott meleg és hidegtől is védeni kell. Nevesebb gyártók a kültéri burkolataikhoz gyártanak ventilátort és fűtőpatront. A ventilátor és a fűtés nem folyamatosan, hanem egy termosztát segítségével csak a megengedett hőmérséklet felett, illetve alatt működik. Nemcsak ház-, hanem ablakfűtéssel találkozhatunk még a gyártók kínálatában. Ennek szerepe, hogy megakadályozza az üvegre lecsapódó pára megfagyását.

Található ablaktörő eszköz is a gyártók kiegészítő választékában néhány tipikus alkalmazásnál, mint például a rendszámfelismerés, ahol a kamera az úttesthez viszonylag közel kerül telepítésre, jó szolgálatot tehet. Alkalmazása esetén feltétlenül indokolt ablakmosó berendezést is telepíteni, hogy az üveg megkarcolását elkerüljük, illetve a tisztítás hatékonyságát növeljük.

Végezetül említést érdemel, hogy jó néhány gyártó kínálatában megtalálhatók ezen felül a különböző MIL katonai szabványoknak és robbanásbiztos követelményeknek megfelelő, speciális kialakítású, valamint zárral és a riasztórendszer szabotázs jelzővonalaiba köthető nyitásérzékelővel ellátott házak is.

2.13. Kameraforgatók és -mozgatók

A kameraforgató egységek régóta megtalálhatók a gyártók és rendszertervezők palettáján. Vannak, akik ellenzik, és vannak, akik szorgalmazzák ezen eszközök telepítését. Az ellenzők szerint – akik Murphy véleményére támaszkodnak – adott szituációban biztos, hogy a kamera pont nem oda néz, ahova szükséges. Akik pedig kiállnak a mozgatóegységek mellett, azok azzal érvelnek, hogy így egy sokkal költségtakarékosabb, viszont hatékonyabb rendszert lehet kialakítani, mivel a fix telepítéshez képest a mozgatás ha nem is jelent új dimenziót, de mindenféleképpen nagyobb területek megfigyelését teszi lehetővé. Valóban mindkét tábor érve tartalmaz igazságokat, azonban megfelelő installálás és használat mellett a CCTV rendszerek elemeiként a mozgatóegységek jó szolgálatot tehetnek.

2.13.1. Pásztázók (scannerek)

A legegyszerűbb ilyen mozgatóegység a scanner, ami magyarul pásztázóként fordítható. Az erre az egységre szerelt kamera csak vízszintes irányban, függőleges tengely körül képes elfordulni, azaz filmes szakszóval svenkelni. Ez a tengely körüli elfordulás két végállapot között lehetséges. A végállapotokat végállás kapcsolóval tudjuk behatárolni. A maximális szögelfordulás általában 350–355° lehet. A fejegység 90°-ban dönthető. A maximális szögelfordulási sebesség 5–7°/másodperc.

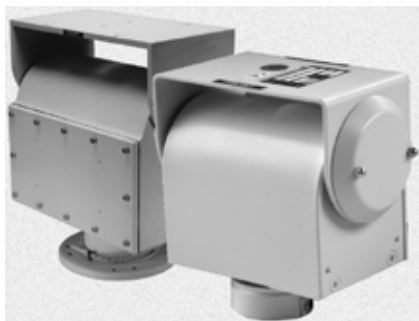
Az eszköz hátránya, hogy célszemélyek vagy mozgó tárgyak követésére kevésbé alkalmas, mivel a mozgatás csak függőleges tengely körül lehetséges. Lehetőség van úgynevezett „autopan” funkció bekapcsolására is, ami a két végállás közötti folyamatos ide-oda történő pásztázást jelenti.

2.13.2. Forgózsámolyok (Pan/Tilt-ok)

A forgózsámolyok a pásztázók továbbfejlesztett verziói, melyeknél a függőleges tengely körüli vízszintes elfordulás kiegészül függőleges bólintó mozgatósi lehetőséggel is (2.57. ábra).

Ezen egységek elnevezése a pásztázó és bólintó mozgások angol megfelelőiből tevődik össze, melynek kezdőbetűs rövidítése is, azaz PTZ, ami annyit tesz, hogy Pan Tilt Zoom. Ez utalás arra, hogy a mozgatás mellett a kamerák gyakran kiegészülnek távolról zoomolható objektívvel is.

A forgózsámolyokat többféle terhelhetőségben, ennek megfelelően különböző mé-



2.57. ábra

retokban gyártják. Az IP védettségnek megfelelően itt is találhatunk kültérre és beltérre tervezett típusokat.

A tipikus szögelfordulási sebesség vízszintes irányban 7–9°/másodperc, míg függőleges irányban 4–6°/másodperc. A teljesség kedvéért meg kell jegyezni, hogy léteznek ezen sebességnél jóval gyorsabb forgózsámolyok is. Ezek széles körű elterjedését a későbbiekben tárgyalandó speed dome-k kifejlesztése gátolta meg.

2.13.3. Gyors dómkamerák (Speed dome-ok)

A technika fejlődésével – a lassú mozgás hátrányait kiküszöbölve – jó néhány éve megtalálhatók az úgynevezett „speed dome”-ok, azaz a nagy sebességgel saját tengelyeik körül forgatható, távvezérelhető, zoom-, fókusz- és íriszállítási lehetőséggel rendelkező kompakt kameraegységek (2.58. ábra).



2.58. ábra

Az eddigi mozgatóegységekhez hasonlóan itt is találkozhatunk kültéri és beltéri kivittel.

Beltéri kivitel esetén a legtöbb gyártó különböző adapterekkel lehetővé teszi mind a falra, mind pedig az álmennyezetbe történő szerelést is. Egy ilyen utóbbi szerelést lehetővé tevő süllyesztett foglalatot és a dómkamera részegységeit szemlélteti a 2.59. ábra.

A búra a környezetbe jól illeszkedő króm, arany, füst színű vagy víztiszta jellegű lehet.

A takaró biztosítja a teljes átlátszatlanságot. A takarót a kameraegységekre rögzítik, így együtt forog a kamerával. A rajta kialakított nyíláson keresztül néz ki a kamera.

A dómszerkezet foglalja magában a kamerát az optikával, a vízszintes forgatást és függőleges bólintást végrehajtó léptetőmotorokat, valamint a vezérléshez szükséges áramköri elemeket.

Az ábrán szereplő foglalat biztosítja a süllyesztett szerelésnél a megfelelő rögzítést, védi a kamerát a mechanikai sérülésektől és környezeti ártalmaktól. Ez maga a tulajdonképpeni kameraház, amelyet falon kívüli változat esetén függesztve, megfelelő cső tartókkal lehet a kívánt helyre telepíteni. Kültéri kivitel esetén e burkolat még kiegészülhet fűtéssel, ventilátoregységgel és a hozzá tartozó termosztátos vezérlőpanellel is.

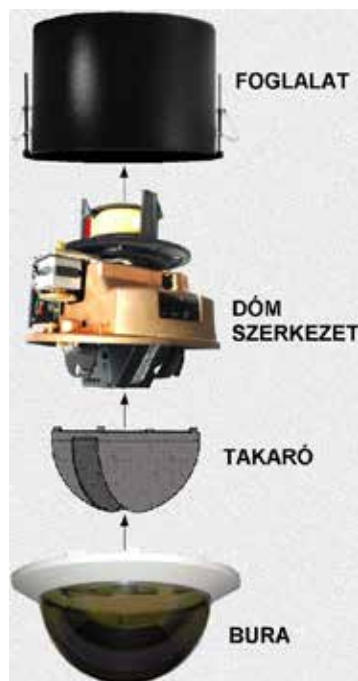
Az angol elnevezésben szereplő speed, azaz gyors jelző utal a dómkamera szögelfordulási sebességére. Ez eléri a másodpercenkénti 360°-ot a vízszintes és 150°-ot a függőleges irányban. A meghibásodás nélküli nagy sebességű elfordulás és fékezés a jó kiegyensúlyozottnak, valamint a könnyű belső kamerának köszönhető. Az objektív zoomolása, rekeszértéke és fókusza távolról vezérelhető. Az optika zoomátfogása eléri a 23-szorost, és a zoomolást egyik véghelyzetből a másikba 2 másodpercen belül végrehajtja.

Az elfordítás során a különböző tartományoknak nevet lehet adni, mely megjelenik a monitoron. Ez lehet például égtáj szerinti megnevezés – keleti szektor, déli szektor –, illetve más jellemző szerinti azonosítás – például autótelep bal és autótelep jobb. A példákban kitűnik, hogy főként olyan helyeken jöhet jól ez a szektorazonosítás, ahol a kamera környezete kevés azonosítási pontot tartalmaz. Ilyen lehet például a pályaudvarok, rendezők környezete, stadionok, autó- és vastelepek stb. Az ezen területekről közvetített képekre ránézve nehéz megmondani, hogy pontosan melyik területet figyel a kamera. A szektorfelirat ilyenkor segítség lehet, mellyel a pozíció könnyebben betájolható.

A dómok többsége rendelkezik maszkolási funkcióval is. A folyamatos 360°-os körbeforgatás miatt a dómoknál nincs végállás kapcsoló, viszont a megfigyelni nem kívánt területeket ki lehet maszkolni. Amennyiben a kamera forgatás közben eléri e terület szélét, akkor mindaddig kikapcsolja a képet, míg a beprogramozott tiltott zóna tart. Intelligensebb megoldásnál a képet nem kapcsolja ki, csak a definiált területet maszkolja. A mozgás során a maszkolt terület is vándorol a képtartalommal párhuzamosan.

Szintén mozgáskor lehet hasznos az Auto Pan funkció. Ennek segítségével a kamerát függőlegesen ledöntve és tovább billentve a dómkamera automatikusan 180°-ot fordul. Így ha valaki mozgását követjük, aki elhalad a dóm alatt, akkor a kép nem fog a fejetejére állni, hanem automatikusan megfordul.

A dómkamerák rendelkeznek prepozíciós programozási lehetőséggel, ami lényegesen pontosabb (0,2° körüli pontossággal), és több tárolást biztosít lomhább társainál.



2.59. ábra

Ezen túlmenően lehetőség van útvonalak (Tour) programozására is. Ekkor a különböző manuálisan elvégzett mozgatási irányokat megjegyzi a kamera, és ezt az útvonalat képes egy gombnyomásra újra végigjárni.

Mind a prepozíciós beállítások, mind pedig a különböző programozott útvonalak szekvenciába szervezhetők, tetszőleges sorrendben és tartási idővel. A legtöbb gyors dómnál az adott célra fordulás sebessége is állítható. Ez azt jelenti, hogy akár például 10 másodperc is eltelhet, míg az egyik pozícióból a másikba fordul a kamera. Ennél a megoldásnál forgatás közben is lehetőség van a célterület figyelemmel kísérésére.

Érdekes és nagyon hasznos a dinamikus sebesség állítás funkció. Ez azt jelenti, hogy manuális forgatáskor a vezérlő figyeli a zoomolás mértékét, és nagyobb fókusz-távolsághoz kisebb szögelfordulás, míg kisebb fókusz-távolsághoz (szélesebb látószöghöz) nagyobb szögelfordulás történik egy másodperc alatt.

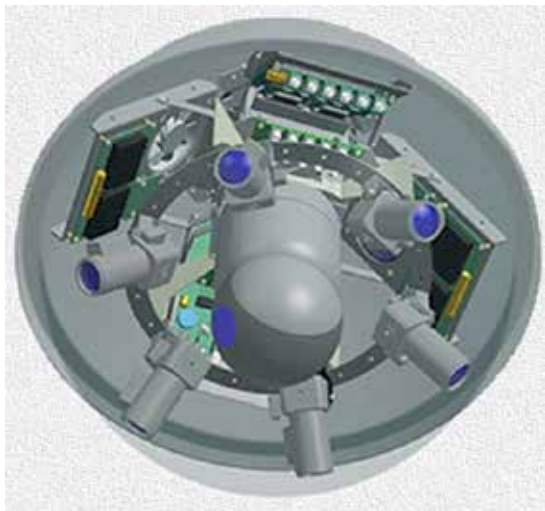
A dómok programozása menürendszeren keresztül, a vezérlő egységről történik.

Maguk a dómok rendelkezhetnek riasztás bemenettel, ami összerendelhető programozott útvonallal vagy prepozíciós beállítással. Célszerű élni ezzel a lehetőséggel, mert ekkor a kamerák bármilyen irányba is állnak, megfelelő programozás esetén automatikusan képesek az esemény felé fordulni.

A dómkamerák fejlesztésének következő állomása az AutoTrack™ rendszerek. Ezek a kamerák folyamatos megfigyelés alatt tartják a kezelő által kiválasztott területet, azzal a többlétszolgáltatással, hogy amint a rendszer mozgást érzékel a beállított képkivágásban, a kamera automatikusan rááll a tárgyra, azaz ráközelít és rázoomol, majd nyomon követi a tárgyat a kamera által 360°-ban lefedett területen.

Intelligensebb dómkamera megoldás a magyar fejlesztésű automata videós célkövető (Scout) (2.60. ábra).

A gömbházas egységbe a dómkamera köré nagy látószögű fix kamerákat helyeztek, melyek – mozgó célpontot keresve – folyamatosan analizálják 360°-ban az eszköz környezetét. Amennyiben a lefedett területen mozgást érzékelnek, akkor a dómkamerát a célpontra irányítják. Ezzel a kialakítással tovább növelhetjük a rendszerkezelés mentességét, a szubjektív elemek kiküszöbölését.



2.60. ábra

2.14. Csőkamerák (Tube cameras)

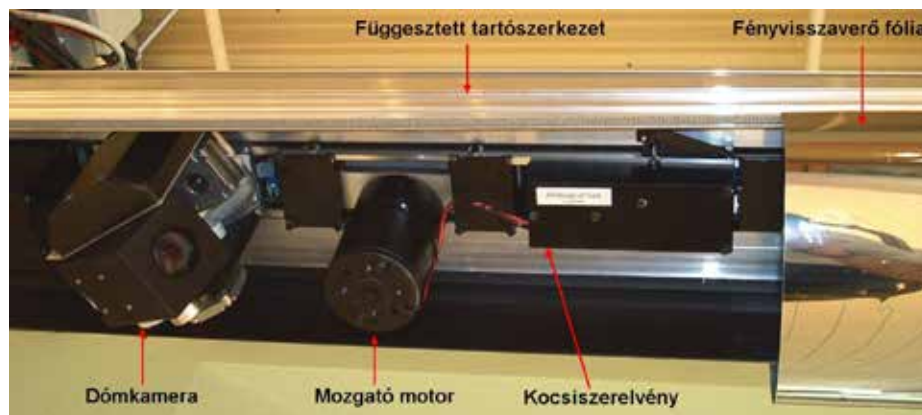
A videó megfigyelő rendszerek igazi továbblépési lehetősége, hogy a mozgatható kamerákat sikerült teljesen új dimenzióval kiegészíteni.

Itt már nemcsak a saját tengelye körül történhet a kamera elfordítása, hanem az eszköz a több évtizede megszokott helyhez kötöttséget feladva, képes egy meghatározott pályán 6 m/s sebességgel mozogni. Ezzel a megoldással közel 100 m hosszú sín pályán mozgathatjuk úgy a kameraegységet, hogy közben a „speed dome”-ok adta minden további szolgáltatást kényelmesen elérhetünk (2.61. ábra). Azaz „száguldozás” közben forgathatunk, zoomolhatunk a kamerával, ami nagymértékben megkönnyíti például egy bevásárlóközpontban az adott célszemély követését. A többkamerás rendszernél az operátor igen nagy térlátására, hely-, valamint rendszerismeretére van szükség, hogy amikor a célszemély kilép az egyik kamera látómezejéből, akkor tisztában legyen azzal, hogy melyik kamera van a feltételezett tartózkodási helyszínéhez a legközelebb. A követést egyrészt könnyíti, másrészt csak nehezíti a dómkamerák alkalmazása, mivel átkapcsolás után sokszor előfordul, hogy a kiválasztott dóm nem abba az irányba néz, ahonnan a célszemélynek érkeznie kell, ezért először még ezt is a megfelelő irányba kell állítani. A csőkamerák alkalmazásával az ilyen követési feladatok lényegesen leegyszerűsödnek.

Mindezek mellett a csőkamerák megfelelő telepítésével lecsökken a különböző tárgyak (állványok, bútorok, rakodó polcok) okozta holtter. Léteznek olyan csőkamerák is melyek nem csak egyenes vonalban képesek elmozdulni, hanem a pályába kanyar elemek is beépíthetők.

Az esztétikumot és a kamera láthatatlanságát egy kívülről átlátszatlan, tükröződő felület biztosítja.

Ennél az eszköznél is alkalmazhatók a gyors dómoknál már megszokott prepozíciók és az útvonalak programozása, azzal a kiegészítéssel, hogy a kamerák pillanatnyi lokális helyzete is eltárolható, így például megfelelő prioritás esetén a riasztás bekövetkeztekor



2.61. ábra

a kamera az inkriminált esemény helyszínére siet, és ráfordul az eseményre, illetve szükség esetén ráközelít.

2.15. Analóg videórögzítő

A mágneses képrögzítés igénye már a televíziós technika kialakulásakor megjelent. Az 1940-es évek vége felé kezdték el a kísérletezgetést, a mágneses hangrögzítés elvét használva. Waldemar Poulsen dán fizikusnak köszönhetően az elv már 1898-ban ismertté vált. A zártláncú televíziós rendszereknél is a kezdetektől igény a képek rögzítése, hiszen az események rekonstruálásához elengedhetetlen a képek visszajátzsása.

2.15.1. Time Lapse videómagnó

A ma már ritkán használt Time Lapse videómagnók a képrögzítő berendezések egy olyan speciális csoportját alkotják, melyet a biztonságtechnika számára fejlesztettek ki az 1970-es években (2.62. ábra). Az angol kifejezés magyarrá fordítása kissé nehézkes. A működését tükröző legszerencsésebb fordítás talán az időkihagyásos rögzítők, de találkozhatunk az időosztásos és az időzsugorításos kifejezéssel is. Ezek a készülékek nemcsak a normál felvételi módnak megfelelő folyamatos, másodpercenkénti 50 félképet rögzítenek, hanem üzemmódtól függő kisebb sűrűséggel képsorozatot rögzítenek. Ez utóbbi esetben a visszajátszás során nem folyamatos mozgássorozatot látunk, hanem a felvételi sebességtől függő szaggatott, stroboszkópszerű képet, viszont egy 180 perces kazettára akár 980 órányi felvétel is ráfért. Ebben az üzemmódban a rögzített képek között 5 másodperc telt el. Tipikusan a 72 órás rögzítés volt az általános, amikor a képkockák rögzítési sűrűsége kerekén 1 másodperc volt. A time lapse videómagnetofonok fekete-fehér képet maximum 330 sor felbontással, színes képet pedig 240 sor felbontással képesek rögzíteni. A használt kazettákat pedig legfeljebb 10–12 alkalom után cserélni kell.



2.62. ábra

2.16. Digitális technika

Napjaink egyre divatosabb és gyakran használt kifejezése a digitalizálás. A fogalom azt a műveletet takarja, amelynek során különböző, analóg jel formájában megjelenő információt számítógéppel olvasható és értelmezhető, kódolt formába teszünk át. Ez az információhalmaz lehet például szöveg, melyet legegyszerűbben lapolvasóval, szkennelrel viszünk be a számítógépbe, és lehet például a szakterületünket érintő hang és képi jelcsomag, melynek számítógépes „nyelvezetre” történő átalakítása első látásra egy

kicsit bonyolultnak tűnik. A hang vagy kép digitalizálásakor az analóg, azaz időben folyamatosan változó hang vagy képi információt többnyire speciális eszközzel, hangkártyával vagy videokártyával alakítjuk számjegyekké.

A digitális képfalkotás komoly matematikai háttérrel és ennek megfelelő irodalommal rendelkezik. A részletes matematikai levezetéseket és a tárggyal kapcsolatos teljes körű ismertetést e tankönyv keretei nem teszik lehetővé, ezért ezeket, illetve a digitalizálással kapcsolatos alapfogalmakat csak az általános ismertetés szintjén tárgyaljuk

Nézzük meg először az analóg és a digitális jel közötti lényegi különbségeket.

Analóg jel: a jel értelmezési tartománya (idő) és értékkészlete is folytonos. A jel minden időpillanatban értelmezett, és bármelyik két tetszőleges jelérték esetén található olyan harmadik érték, amelyik az előző kettő közé esik. Az analóg jelnek az értelmezési tartománya és értékkészlete is lehet diszkrét. Ez hétköznapi értelemben azt jelenti, hogy az első esetben csak adott pillanatokban van értelmezve, de ott bármilyen értéket felvehet, míg a második esetben az amplitúdóban diszkrét értéket kapunk.

Digitális jel: a jel értékkészlete és értelmezési tartománya is diszkrét. A digitális jelek egyik fajtája a bináris jel, melynek értékkészlete, véges számú időintervallumban felvett összesen két elemet, a 0-t és az 1-et tartalmazza.

2.16.1. Mintavételezés

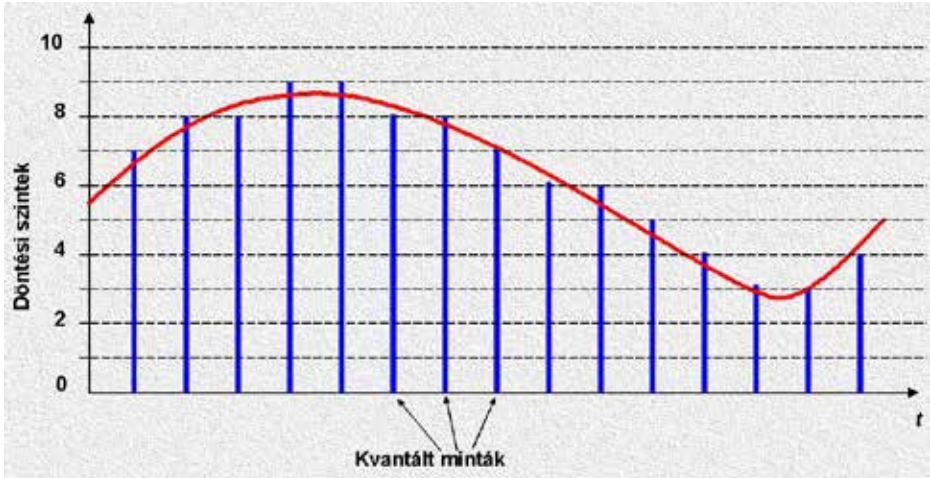
Az analóg jelek digitalizálása során az analóg értékeknek megpróbálunk egyértelműen megfeleltetni egy kettes számrendszerbeli (bináris) értéket. Ehhez az analógjelből valamilyen időközönként mintát kell venni. A mintavétel sűrűségét nagymértékben meghatározza az analóg jel frekvenciája, hiszen lassú változások esetén nincs értelme a nagyon sűrű mintavételezésnek, mert ez feleslegesen növeli a digitális jelcsomag méretét. A túl ritka mintavételezés viszont információvesztést, torzulást fog okozni.

2.16.2. Kvantálás

A mintavételezés során a folyamatos jelet csak adott időpontokban értelmezett, az adott időpontban a folyamatos jel értékével megegyező értékű (mintavett) értékekkel helyettesítjük (2.63. ábra).

A mintavett jel még végtelen sok értéket vehet fel. A kvantálás során a jel értékkészletét diszkrété tesszük, azaz a végtelen sok értéket véges sok érték segítségével ábrázoljuk, mivel csak meghatározott számú bináris adatszó áll rendelkezésre. Látható, hogy a kvantálás során az analóg minták értékeit mindig a legközelebbi kvantálási szintre kerekítjük.

Ez azt jelenti, hogy bizonyos esetekben a minta értékét csökkentjük, bizonyos esetekben növeljük, azaz ezzel szélsőséges esetben akár $\pm 1/2$ lépésköznyi hibát is bevihe-tünk a jelbe.



2.63. ábra

2.16.3. Képtömörítés

A számítógépes képfeldolgozás során igen nagy adathalmazokkal kell műveleteket végezni. Az információt tömöríteni kell annak érdekében, hogy a képeket digitalizálás után minél kisebb méretben tudjuk tárolni. A tömörítést úgy kell elvégezni, hogy a visszaalakítás után lehetőleg a legjobb képmínőséget kapjuk.

A tömörítési algoritmust csoportosíthatjuk aszerint, hogy a tömörítést, majd visszaalakítást követően keletkezik-e adatvesztés vagy sem. Bizonyos esetekben a tömörítést követően vissza kell nyerni az eredeti adatstruktúrát, nem engedhető meg az adat torzulása, elvesztése. Ilyen például a számítógépes fájlok tömörítése (RAR, ZIP, ARJ stb.). Veszteségmentes tömörítéssel nem érhető el nagy tömörítési ráta, ezért a nagyobb tömörítési viszony elérése érdekében az emberi látás sajátosságainak figyelembevételén alapuló veszteséges képtömörítési eljárásokat alkalmaznak (például JPEG, FRACTAL, WAVELET).

Az adatvesztéses képtömörítésnél fontos, hogy a tömörítés során elve-



2.64. ábra

szett információ csak alig észrevehető változást okozhat a képben. Ennél a megoldásnál a vizuális információ csak alig észrevehető mértékben sérül. A teljességhez hozzátartozik, hogy lehetőség van a tömörítés további növelésére is, ami már viszont szemmel érzékelhető képminőség-romlást is eredményez. Az adatvesztéses tömörítés eredményessége képtartalom függő, így konkrét adatokkal csak a képi információ ismeretében lehet jellemezni. Jó példát mutat a 2.64. ábra, ahol azonos tömörítési ráta mellett, de két különböző veszteséges tömörítési eljárást alkalmazva a veszteség (azaz a képminőség romlása) más és más.

2.16.4. Mozgóképek tömörítés

A videórendszereknél az állóképes tömörítés mellett sokkal inkább szükség van a mozgóképek (videójel) tömörítésére. Átmenetet képez az állókép- és mozgókép-tömörítési eljárások között az MJPEG algoritmus. Az MJPEG a Motion-JPEG rövidítéséből származik, azaz olyan videó, amelynek minden egyes képkockája JPEG tömörítésű. A képek valós értékűek, azaz a tömörítés képenként történik, aminek köszönhetően az MJPEG videó editálása egyszerűen valósítható meg.

A videójel tömörítésének további lehetőségét az a felismerés adta, hogy az egymást követő képkockák képtartalmának változása a legtöbb esetben minimális. Ezt a tulajdonságot nevezzük időleges redundanciának (Temporal redundancy). Ebből egyenesen adódik, hogy elégséges csak a változásokat tömöríteni. Ezen az elven működnek az ismert mozgókép-tömörítő algoritmusok nagy többsége, mint például MJPEG1, MJPEG2, MJPEG4, és a leggyakrabban használt H.264. Ezeknél az eljárásoknál a teljes képtartalmat csak bizonyos időközönként tömörítjük le. A köztes időben pedig az ehhez képest történő képtartalom-változások kerülnek tömörítésre. Az állóképes algoritmusokhoz hasonlóan itt is elmondható, hogy a különböző eljárások hasonló minőségromlás mellett más és más tömörítési rátát érnek el.

2.17. Digitális képrögzítők

Az analóg képi információ digitális átalakítását követően megnyílt a lehetőség a számítástechnikai adatokhoz hasonló tárolásukra. Mind a tömörítési eljárások, mind pedig a tárolásra használatos adathordozók fejlesztése napjainkban is folyik. A képfeldolgozás terén továbbra is cél olyan matematikai algoritmusok keresése, melyek alkalmasak a mozgó vagy álló képsorozatok tömörítésére, szem előtt tartva a minél kisebb kompressziós veszteséget és a minél nagyobb tömörítési arányt. Nem elhanyagolható szempont természetesen az algoritmus bonyolultsága sem, hiszen ez a tömörítés gyorsaságát is nagymértékben befolyásolja.

A már tömörített, digitális formátumú képek tárolására és archiválására szolgáló adathordozókkal szemben is jó néhány kritérium merül fel. Ilyen például az adatok gyors elérése, olvasása, a tárolt információk viszonylag hosszú, minőségromlás nélküli tárolása, illetve a megfelelő méretű tárolókapacitás lehetősége. Néhány alkalmazásnál

kifejezetten előny a tároló médium újraindítósága, mely így gazdaságosabb üzemeltetést tesz lehetővé.

A rendszerek fejlesztőinek és a megrendelőinek a dilemmája, hogy az alkalmazott digitális rögzítő alapja célhardver vagy meglévő operációs rendszer alatt futó, de speciális eszközökből összeállított számítógép legyen. Biztonságtechnikailag az első változat a megnyugtatóbb, de megfelelő LINUX-os vagy WINDOWS-os fejlesztői ismeretek birtokában megbízható képrögzítő eszközök és hozzávaló szoftverek természetesen számítógéppel is létrehozhatók.

Mindkét irányzat rendelkezik előnyökkel és hátrányokkal is. A célhardveres kialakításnál az eszköz erőforrásait egyéb alkalmazások, illetve háttérben futó, a rögzítéshez nem szükséges rezidens programok nem terhelik.

Az eszköz „operációs rendszere” célfejlesztés, ebből kifolyólag, illetve méreténél fogva is sokkal inkább mentes a programhibáktól, melyek az eszköz esetleges lefagyását okozzák. Ezeknél az eszközöknél a rögzített anyagok rossz szándékú utólagos manipulálása is nehézkes.

Hátrányként lehet megemlíteni, hogy egyes típusoknál még a merevlemez sem lehet tetszőlegesen kiválasztani, hanem csak a gyári beépített méret használható. Az eszköz kompaktságának köszönhetően az egyes meghibásodó részek cseréje igen költséges. PC-s társaihoz képest ugyancsak bonyolultabb a rendszert működtető szoftver (firmware) frissítése, az esetleges bővítés, a RAID¹³ szervezésű adatrögzítés megoldása, a direkt kép vagy a mozgófájl kiírása más médiára.

A PC alapú kialakításnál viszont igen körültekintően kell eljárni a megfelelő konfiguráció összeállításánál.

A nem megfelelő méretű, kivitelű ház, továbbá az alulméretezett, silány minőségű ventilátor az üzemeltetés során sok hibát okozhat, ami esetleg a berendezés teljes tönkremenetelét vonja maga után, cseréjének teljes költsége pedig gyorsan feledteti az olcsó alkatrészek beszerzésénél érzett pillanatnyi haszon örömet.

További dilemmát jelent, hogy a fejlesztett eszköz az analóghoz hasonlító, viszonylag egyszerűbb felépítésű és kezelésű, vagy szakítva a hagyományokkal, teljesen egyedi megjelenésű, lehetőleg jól konfigurálható és testre szabható legyen-e.

Ezen fejlesztési irányelvekből adódóan ma ezernél többféle digitális rögzítő kapható. Ezek közül kell kiválasztani az adott célra leginkább megfelelőt, ami hatalmas rendszerismeretet és némi szerencsét is igényel.

2.18. Hálózatos és integrált rendszerek

A számítógép és a hozzátartozó hálózati infrastruktúra fejlődésének köszönhetően merült fel az igény a CCTV rendszer IP hálózaton történő működtetésére. Ebben az esetben először az analóg videójelet digitalizáljuk a számos rendelkezésre álló és előzőekben ismertetett tömörítési eljárások valamelyikével, majd ezt a digitális jelfolya-

13 A RAID (Redundant Array of Independent Disks), azaz független lemezek redundáns tömbje

mot csomagokra bontjuk. A csomagokat megcímezzük egy 4 byte-os IP címmel,¹⁴ majd ezt az információt egy csavart érpáras hálózaton keresztül továbbítjuk.

Az adatok hibamentes továbbításáért a TCP protokoll (Transmission Control Protocol) a felelős. A hálózatban elhelyezett routerek feladata, hogy az információ a megadott célállomásra érkezzon.

A csomagok megérkezését követően a digitális információ jelfolyam újra összerakásra kerül, majd ezt követően lesz lehetőség digitális módon feldolgozni, tárolni vagy analóg jellé visszaalakítva megnézni.

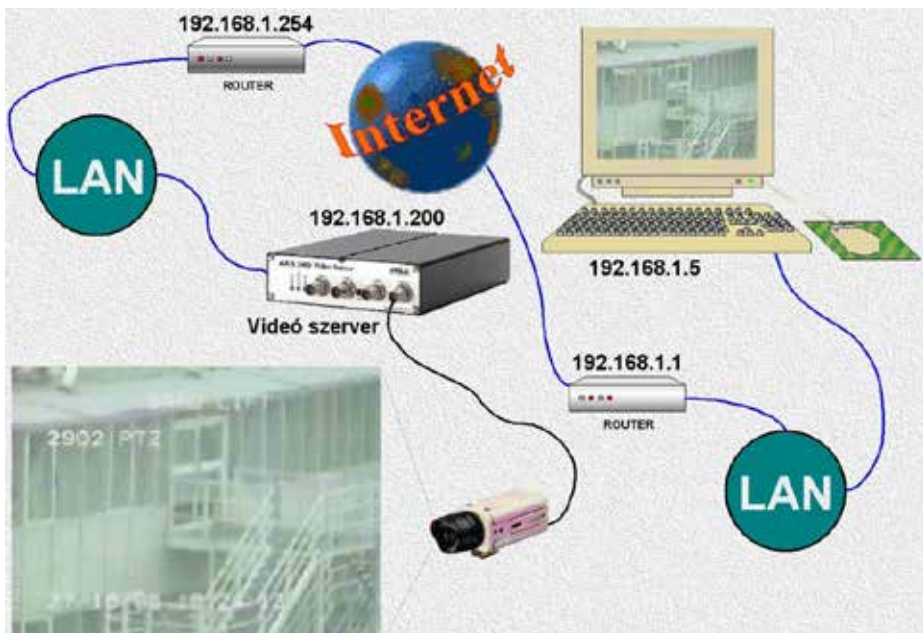
Az ilyen jellegű hálózaton keresztüli képtovábbítás számos előnnyel rendelkezik a hagyományos koaxiális rendszerrel szemben. A mai gazdasági versenyhelyzet szükségessé teszi, hogy az adott cég fejlett informatikai rendszerrel legyen ellátva. Ennek megléte esetén viszont teljesen feleslegessé válik a külön koaxiális hálózat kiépítése, és így jelentős költségek takaríthatók meg. (És ekkor még nem beszéltünk a rendszer további rugalmas bővíthetőségéről.) A hagyományos rendszereknél kamera- és monitorszám, továbbá felhasználói hozzáférés szempontjából a bővíthetőséget a központi egység határozza be. E kapacitás felett egy újabb kamera vagy hozzáférési pont igénye a teljes videóközpont cseréjét is jelenti. Sokszor pont ez a többletköltség az, ami a felhasználót elriasztja a plusz kamera vagy monitor megrendelésétől, és így nemcsak a telepítő esik el a további bevételtől, hanem a CCTV rendszer sem a kívánt mértékben elégíti ki az igényeket.

Az IP hálózatra épült videó megfigyelő rendszer ezzel szemben szinte korlátlan bővítési lehetőséggel bír, legyen ez kamera vagy további munkahelyi állomás. Egy már kiépített vállalati hálózati kábel struktúrára ráülítve a rendszert az egyes bővítések vezetékezési munkálatai is lecsökkennek a hagyományos rendszerhez képest. Míg ez utóbbi rendszernek a kamerákat többnyire mindig a központi egységhez kell kábelezni, addig az IP hálózatra épülő eszközök jeleit elég a legközelebbi szabad hálózati végpontig elvinni.

A további munkaállomások kiépítése is hasonló egyszerűséggel történik. A megrendelő eldöntheti, hogy a hálózatra csatlakozó számítógépek közül melyik legyen jogosult a képek megtekintésére, és ezekre a gépekre feltelepül egy kliens szoftver. A szoftver segítségével a felhasználó kezelői szinttől függően férhet hozzá a kameraképekhez. A hagyományos rendszer munkaállomásokkal történő bővítése egyrészt a központi egység típusától függően limitálva van, másrészt a munkaállomás létrehozása során a központtól kell a kezelőegység és a monitorok kábelét kiépíteni.

Egy meglévő analóg rendszert sem kell teljes egészében leselejtezni. Az IP hálózatra történő átállás történhet fokozatosan is. A meglévő analóg kamerákat úgynevezett videó szerver eszközökkel illeszthetjük az IP hálózatra (2.65. ábra).

14 Hálózatba kapcsolt gépek egyedi azonosítója, mely 4, pontokkal elválasztott, 0–255 között lévő számokból áll.



2.65. ábra

A videószerverig a kameraképek hagyományos koaxiális kábelén keresztül továbbíthatók. A videószerver a beérkezett képeket digitalizálja, tömöríti és csomagokra bontja. A hálózatra csatlakozó szervert önálló IP címmel rendelkezik.

A következő lépés lehet az önálló IP kamera alkalmazása. Ilyenkor a kamerába építik be a képdigitalizáló, -tömörítő és szervert is.

A két megoldás kombinációját szemlélteti a **2.66. ábra**. Ez a készülék nemcsak egy önálló IP kamera, hanem a videó szervert is ellátja. Ezen túlmenően átmeneti pufferként lehetőség van arra is, hogy az eszközben elhelyezett merevlemezre képeket rögzítsünk, és ezt egy későbbi tetszőleges időpontban lekérjük.

A megfelelően tervezett hálózaton keresztül továbbított digitális jelek minősége nem romlik, így nagyobb távolságok esetén is jó minőségű képek állhatnak rendelkezésre. Az internet felhasználásával az elérhetőség akár az egész világra is kiterjedhet.



2.66. ábra

2.19. Felkészítés, képzés

A zártláncú televízió-rendszerek üzemeltetése speciális felkészültséget igényelő feladat. Az operátor képzettségi szintje nagyban meghatározza a rendszer által nyújtott szolgáltatási színvonalat. A rendszeres képzés elősegíti a minimális hibaszámmal végzett, maximális hatékonyságú operátori munka kialakulását. A képzés ezen felül növeli a személyzet elégedettségét, és segíti az idő előtti elfáradásuk megelőzését, illetve a nem munkával töltött munkaidejük csökkentését.

Az alkalmazási területtől függően az operátorokat speciálisan az adott területhez kell felkészíteni. Mások a követelmények egy bevásárlóközpontban és teljesen mások egy közterületi videó megfigyelő rendszerénél. A közterületi videó megfigyelő rendszert üzemeltető operátorokkal szemben támasztott speciális követelmények:

Az operátori feladatot ellátó rendőrnek képesnek kell lennie beilleszteni – a videó megfigyelő rendszer által nyújtott lehetőségek maximális kihasználásával – a rendszer-től kapott információkat a műveleti tervezés folyamatába.

Az operátornak, felismerve a lehetséges célpontot, a bűnözőt és bűnelkövetést megelőzve, használható bizonyítékokat kell tudnia gyűjteni a videó megfigyelő rendszerrel.

Az operátor gyakran különleges információk birtokába juthat, amelyek alapján nagy biztonsággal kell tudnia azonnali döntéseket hozni, és mindezt sok esetben önállóan kell tennie. Tehát az ebbe a pozícióba kerülő operátornak megbízhatónak kell lennie, és felelősséget kell viselnie a cselekedeteiért.

Az operátornak biztosítania kell a közbiztonságot, és az embereknek biztonságérzetet kell nyújtania úgy, hogy közben a személyi szabadságjoguk ne csorbuljon.

Az operátorok felkészítését és képzését a fenti kritériumok figyelembevételével kell végezni.

Képezni nemcsak az új munkaerőket kell, hanem a már tapasztalt kollégákat is, mivel a változatlan munkakörben, új kihívások nélkül eltöltött hosszú idő sok esetben fásultsághoz vezet. Ennek következménye, hogy a dolgozó nem szívesen old meg újabb feladatokat, nem tár fel javítandó problémákat. Sokszor azokat az eseteket, amelyekkel kapcsolatban korábban azonnal intézkedett, a fásultság következtében már nem ugyanolyan súlyúnak ítéli meg. A jól megszervezett, sok új információt nyújtó, rendszeres képzés segít a hatékonyságot növelni, de legalább azonos szinten tartani.

Az operátorok kiválasztásának és képzésének az alábbi főbb szempontjai lehetnek: **Vizuális információ-feldolgozás** (a videó megfigyelő rendszertől érkező vizuális információk gyors és pontos feldolgozása) területén:

- * képesnek kell lennie befogadni az információkat, gyorsan fel kell tudnia dolgozni a látott cselekményeket, eseményeket;
- * jó emlékezőképességgel kell rendelkeznie, emlékeznie kell a képen látott eseményekre, folyamatokra, számokra stb.;
- * fel kell tudnia ismerni a monitoron látott információkból a jogtalan cselekedetet, illetve meg kell látni, ha valószínűsíthető a jogtalanság bekövetkezése;

- * gyorsan és pontosan össze kell tudnia hasonlítani képeket, tárgyakat, feliratokat és számokat;
- * a képernyőn kell tudnia azonosítani részben takart vagy leplezett alakokat, tárgyakat még zavaró háttér esetén is.

Éberség és figyelem (folyamatos éberség és elővigyázatosság a feladat végrehajtása közben) szempontjából:

- * képes legyen hatékonyan kezelni egyszerre több bejövő információt, például képes legyen a monitorképek figyelése és folyamatos kiértékelése közben telefon-üzeneteket fogadni, utasításokat adni stb.;
- * tudnia kell koncentrálni a teljes szolgálati időben, nem szabad hagynia, hogy a környezeti hatások eltereljék a figyelmét;
- * jó monotonitás-tűrő képesség;
- * összpontosítani kell tudni a hangüzenetekre, (riasztásjelzés, rádióhívás), még erős környezeti zajban is.

Érzéki észlelés területén (megfelelő látás és hallás az összes feladat elvégzéséhez):

- * képesnek kell lennie az apró részletekre is odafigyelni a monitorképen vagy az eseménynaplóban;
- * távoli objektumok részleteit is látnia kell, távolabb elhelyezett monitoron is látnia kell a számokat, betűket;
- * nem szabad színtévesztőnek lennie, meg kell tudnia különböztetni a színárnyalatokat, érzékelnie kell a színárnyalatok és a fényviszonyok különbségét;
- * érzékelnie kell a látómező szélén elhelyezkedő objektumokat, valamint az ott történő mozgásokat;
- * észlelnie kell a hangokat, meg kell tudnia különböztetni a különböző hangerősségeket és hangmagasságokat.

Írott kommunikáció (a feladatok végrehajtása közben hatékony írásbeli kommunikáció készsége) elvárásai:

- * meg kell értenie az írott kommunikációt, értelmeznie kell tudni a leírt mondatokat és a magyar nyelven megfogalmazott jogszabályokat;
- * tudnia kell olvashatóan írni és mások számára érthetően fogalmazni.

Szóbeli kommunikáció (a feladatok végrehajtása közben hatékony szóbeli kommunikáció készsége) elvárásai:

- * értelmeznie kell tudni az elhangzott utasításokat és üzeneteket;
- * érthetően kell tudnia kommunikálni a kollégákkal és mindenki mással;
- * pontosan kell tudnia megfogalmazni a gondolatait.

Kapcsolatteremtő képesség területén (jó kapcsolatteremtő képesség egy csapatmunkában):

- * tudnia kell csapatban dolgozni;
- * együttműködőnek kell lennie;
- * kiélezett helyzetben is kapcsolatba kell tudnia lépni az emberekkel az adott szituációnak megfelelő hangon.

Stressztűrő képesség tekintetében (a változó munkahelyi körülményeknek megfelelő viselkedés mód):

- * jó stressztűrő képességgel kell rendelkeznie, nyomás alatt is meg kell őriznie higgadságát;
- * a kritikus, egész embert igénylő, egyszeri feladatokat is el kell tudnia végezni;
- * ugyanakkor az ismétlődő tevékenységeket is.

Önkontroll (a feladatok helyes végrehajtásához gyakorlott önkontroll) területén:

- * képesnek kell lennie az elkezdett feladat komplett végrehajtására, ragaszkodnia kell hozzá a befejezéséig;
- * be kell tudnia tartani a szabályokat, az erkölcsi normákat, tiszteletben kell tartania a személyi szabadság jogokat, és titkosan kell kezelnie a videó megfigyelő rendszer használatával tudomására jutott bizalmas információkat;
- * minimális felügyelet mellett is tudnia kell dolgozni;
- * képesnek kell lennie önálló munkavégzésre, és amikor szükséges, az irányítás azonnali átvételére, miközben figyeli az eseményeket, és veszi az üzeneteket.

Kézügyesség tekintetében (kézügyesség a vezérlő szoba berendezéseinek használatához):

- * a kamera gyors és pontos használata közben képes legyen finom beállítások elvégzésére;
- * gyorsan tudjon reagálni egy videókép megjelenésére a monitoron, ez magában foglalja azt is, hogy gyorsan reagáljon a hanginformációkra (például telefoncsörgés), illetve a vizuális információkra (például fényjelzés egy készüléken);
- * a képen gyorsan mozgó célpontokat is pontosan tudjon a kamerával követni, a kamera mozgását képes legyen jól ütemezni és előrelátni a bekövetkező változásokat;
- * gyorsan és pontosan tudja működtetni a vezérlőegységet vagy a billentyűzetet.

A speciális tapasztalatok alkalmazásában (a speciális tapasztalatok alkalmazása elősegíti a hatékony munkavégzést):

- * képes legyen alkalmazni azokat a mértékadó működtetési eljárásokat, amelyek meghatározzák, hogyan kell összerendezni az egyes képeket, folyamatokat és cselekvéseket;
- * a törvénytelen vagy gyanús cselekményre utaló viselkedések felismeréséhez segítséget nyújtó tapasztalatokat tudja alkalmazni a videóképen látható események elemzése során is;
- * ismerje a városközpont kamerával nem látott területeit is;
- * ismerje azokat a rendőrségi rendszereket, amelyek a műveleti tevékenység hatékony elvégzéséhez szükségesek;
- * ismerje a videó megfigyelő rendszer működési korlátait;
- * ismerje az adatvédelmi törvényeket a megtámadhatatlan bizonyíték biztosítása érdekében.

A képzési tematikát úgy kell felépíteni, hogy az a fenti szempontok mindegyikére kiterjedjen.

Jó, ha az alkalmazott megfigyelő rendszert jól ismerő műszaki szakember – ismétlő jelleggel – bemutatja az alkalmazott videó megfigyelő rendszer felépítését, a kamerák elhelyezkedését, valamint a főbb működtetési eljárásokat. Ezután a rendszer részletekbe menő ismertetése során a speciális funkcióira hívja fel a figyelmet. Lényeges, hogy e speciális funkciók alkalmazását jól be kell gyakorolnia minden operátornak, hogy „éles” helyzetben azonnal ki tudja választani a legmegfelelőbb rendszerfunkciót. Hasznos lehet továbbá, ha tapasztalt operátorok is beszámolnak a saját területük érdekes és tanulságos eseményeiről, a foganatosított intézkedésekről és a tapasztalatokról, majd ezeket egy kötetlen konzultáció keretében részletesen megtárgyalják, és elemzik az eset során hozott helyes és helytelen döntéseket.

2.20. Jogi szabályozás

Európában a kamerarendszerek szükségességének megítélése eltérő. Nagymértékben függ az adott ország közbiztonságától. A skandináv országokban, ahol a közbiztonság Európa más tagállamaihoz viszonyítva kiváló, a lakosság részéről nagyobb az elutasítás. Az itt élők – a szigorú adatvédelmi törvények ellenére – sokkal jobban félnek a rögzített kameraképek jogosulatlan felhasználásától, mint az esetleges bűncselekményektől.

A kamerák által rögzített kameraképek tárolására és rögzítésére vonatkozó adatvédelmi törvények országoként eltérőek. Magyarországon több törvény is foglalkozik a kamerarendszerekkel és az általuk keletkeztetett adat kezelésével.

Magyarország Alaptörvénye alapján mindenkinek joga van személyes adatai védelméhez. A **2011. évi CXII. Törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról** rendelkezik a személyes adat fogalmáról és az adatkezelésről. Az új **Polgári Törvénykönyv (2013. évi V. Törvény)** már a nevesített személyiségi jogok közé sorolja a képmáshoz és a hangfelvételhez való jogot.

A rendőrséget a **1994. évi XXXIV. törvény a Rendőrségről** hatalmazza fel az intézkedéssel kapcsolatos képfelvétel, hangfelvétel, kép- és hangfelvétel készítésére. E törvény alapján a közterületen és a határátkelőhely őrzése, a határforgalom ellenőrzése és a határátkelőhely rendjének fenntartása céljából, továbbá a harmadik országbeli állampolgárok beutazásáról és tartózkodásáról szóló törvényben meghatározott őrzött szállás területén – a lakóhelyiségek, a tisztálkodás céljára szolgáló helyiségek és a WC-k kivételével – bűnmegelőzési, valamint az őrzésbiztonsági feltételek ellenőrzése céljából képfelvevő elhelyezésére és felvétel készítésére ugyancsak lehetőségük van.

Egyértelmű a rendelkezés a felvételek felhasználásával kapcsolatosan, azaz a „készített felvétel, illetőleg az abban szereplő személyes adat csak a rögzítés helyszínén elkövetett bűncselekmény, szabálysértés vagy a közlekedés szabályainak megsértése miatt indult büntető-, szabálysértési vagy más hatósági eljárás során, körözött személy vagy tárgy azonosítása vagy a rendőri intézkedés jogszerűségének közigazgatási eljárásban történő vizsgálata céljából, illetve az érintett személy jogainak gyakorlása érdekében használható fel”.

Ha az itt felsorolt eljárás lefolytatásához vagy az itt meghatározott egyéb célból azokra nincs szükség, akkor az intézkedéssel kapcsolatosan készült felvételeket **30 nap**, a

közterületi kameraképek felvételeit **5 munkanap**, míg a határátkelőkre és az őrzött szállás területére telepített eszközök felvételeit **3 munkanap** elteltével meg kell semmisíteni.

A rendőrségi törvényhez hasonló módon ruházza fel a közterület-felügyeletet a **1999. évi LXIII. törvény a közterület-felügyeletről**. „A felügyelő az intézkedésével érintett személyről, az intézkedése vagy az eljárása szempontjából lényeges környezetről és körülményről, tárgyról képfelvételt, hangfelvételt, kép- és hangfelvételt (a továbbiakban együtt: felvétel) készíthet. A felügyelet közterületen, közbiztonsági, illetve bűnmegelőzési célból, bárki számára nyilvánvalóan észlelhető módon képfelvévőt helyezhet el, és felvételt készíthet.” Felhasználás hiányában az intézkedéssel kapcsolatosan készült felvételeket **30 nap**, a közterületi kameraképek felvételeit **8 munkanap** elteltével meg kell semmisíteni.

A vagyonvédelmi tevékenység végzésének feltételeit a **2005. évi CXXXIII törvény** szabályozza. Ennek 30. §-a alapján: „A vagyonőrzési feladatokat ellátó személy az elektronikus megfigyelőrendszer működése útján kép-, hang-, valamint kép- és hangfelvételt a kötelezettségeit meghatározó szerződés keretei között, a szerződésből fakadó kötelezettségei teljesítése céljából, az Avtv. szerinti adatvédelmi jogok érvényesítése mellett, illetve e törvényben meghatározott korlátozó rendelkezések betartásával készíthet, illetve kezelhet. E tevékenysége során vagyonőrzési feladatokat ellátó személy adatkezelőnek minősül. A vagyonőrzési feladatokat ellátó személy elektronikus megfigyelőrendszert kizárólag magánterületen, illetve a magánterületnek a közönség számára nyilvános részén alkalmazhat, ha ehhez a természetes személy kifejezetten hozzájárul. Nem alkalmazható elektronikus megfigyelőrendszer olyan helyen, ahol a megfigyelés az emberi méltóságot sértheti, így különösen öltözőben, próbafülkében, mosdóban, illemhelyen, kórházi szobában és szociális intézmény lakóhelyiségében.”

A rögzített kép-, hang-, valamint kép- és hangfelvételt felhasználás hiányában legfeljebb a rögzítéstől számított **3 munkanap** elteltével meg kell semmisíteni, illetve törölni kell.

A társasházakban telepített kamera rendszerekről a **2003. évi CXXXIII. Törvény** a társasházakról rendelkezik. Ennek 25. §-a alapján: „A közös tulajdonban álló épületek, helyiségek és területek megfigyelését szolgáló, zárt rendszerű műszaki megoldással kiépített elektronikus megfigyelő rendszer (a továbbiakban: kamerarendszer) létesítéséről és üzemeltetéséről a közgyűlés az összes tulajdoni hányad szerinti legalább kétharmados többségével rendelkező tulajdonostársak igenlő szavazatával dönthet. Ebben az esetben a szervezeti-működési szabályzatnak tartalmaznia kell a kamerarendszer üzemeltetéséhez szükséges – az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló törvény rendelkezéseivel összhangban megállapított – adatkezelési szabályokat. A közös képviselő vagy az intézőbizottság által kötött szerződés alapján a kamerarendszer üzemeltetője a személy- és vagyonvédelmi, valamint a magánnyomozói tevékenység szabályairól szóló törvényben meghatározott személy lehet.”

Ebben az esetben a készített felvételeket felhasználás hiányában **15 nap** múlva törölni kell.

Külön törvény a – **2004. évi I. Törvény a sportról** – foglalkozik a sportrendezvények videó megfigyelő rendszereiről. A törvény 74. §-a alapján: „A szervező – rendező alkalmazása esetén a rendező – képviselője a normál és fokozott biztonsági kockázatú sportrendezvény ideje alatt – annak helyszínén, a beléptetésre váró szurkolók által elfoglalt közterületen és a nézők részére kijelölt parkolóknak – a résztvevők személyi és vagyonbiztonsága érdekében jogosult, a labdarúgás sportág tekintetében a fokozott, valamint valamennyi kiemelt biztonsági kockázatú sportrendezvény ideje alatt köteles a résztvevőket a rendőrség által meghatározott helyszínekre, a rendőrség által meghatározott számban elhelyeztetni, a résztvevők egyedi azonosítását lehetővé tevő minőségű felvételt biztosító kamerával megfigyelni és a felvételt rögzíteni.”

Az itt készült felvételeket felhasználás hiányában **72 óra** elteltével törölni kell.

Végül a **személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvény** 8. §-a szerint: „A vasút-, trolibusz-, autóbusz- és közösségi kerékpár-állomáson a közforgalom számára nyitva álló helyen, a megállóhelyen, kikötőben, valamint a személyszállító vasúti járművek, trolibuszok, az autóbuszok és a hajók, kompok belterében, a vasút-, trolibusz-, autóbusz- és közösségi kerékpár-állomáson, hajóállomáson és megállóhelyen található berendezések, a személyszállító vasúti járművek, trolibusz, autóbusz, közösségi kerékpáros rendszer eszközei és a hajók, kompok, továbbá az utasok életének, személyének, testi épségének és vagyontárgyaik védelme céljából az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló törvény szerinti adatvédelmi jogok érvényesítése mellett, továbbá e törvényben meghatározott korlátozó rendelkezések betartásával, a szolgáltató, a közlekedésszervező, valamint a vasút-, trolibusz-, autóbusz-, közösségi kerékpár- és hajóállomás vagy megállóhely, kikötő üzemeltetője (e szakasz alkalmazásában a továbbiakban együtt: szolgáltató) jogosult elektronikus biztonságtechnikai rendszeren keresztül megfigyelést folytatni, a megfigyelés során kép- és hangfelvételt készíteni, valamint a készített kép- és hangfelvételt kezelni.”

„A rögzített kép-, hang- vagy kép- és hangfelvételt felhasználás hiányában a rögzítéstől számított **16. napon** meg kell semmisíteni vagy törölni kell.”

3. FEJEZET

Elektronikus behatolásjelző rendszerek

Az elektronikus behatolásjelző rendszerek telepítésének célja a mechanikai védelem kiegészítése, hogy az egyetlen beavatkozni képes védelem, az élőerős védelem időben intézkedhessen. A jól megtervezett és szakszerűen kivitelezett behatolásjelző rendszer már a mechanikai védelem megsértésének pillanatában jelez a helyszínen, illetve jelzést továbbít az élőerős szolgálatot ellátó felügyeleti központ felé. Amíg az élőerős védelmet biztosító szolgálat kikerkezik, addig a mechanikai védelem késlelteti az elkövető bejutását.

3.1. A rendszerek kialakítása

Az elektronikus behatolásjelző rendszerek hagyományosan épülnek fel, és az alábbi védelmi köröket, rétegeket tartalmazhatják:

- * kültéri védelem,
- * felület védelem,
- * térvédelem,
- * tárgyvédelem,
- * személyvédelem.

A védelmi körökön túl a rendszerek fontos része a riasztás-jelzés és/vagy a távfelügyelet felé történő átjelzés.

3.1.1. A kültéri védelem eszközei

Kültéri rendszerek telepítésénél számolni kell a jelentős környezeti hatásokkal, mint például a csapadék különböző megjelenési formái, szélsőséges hőmérsékleti viszonyok, szél, villámlás, por. Ezek mellett téves riasztást generálhatnak a védett területre kerülő állatok, de szintén problémát okozhat a növényzet nem megfelelő karbantartása is. Mivel a kültéri védelem alkalmazásánál – a leírt okok miatt – jelentősen nagyobb a téves riasztás lehetősége, mint a beltéren telepített eszközök esetében, ezért általában az állandó őrszolgálat munkájának segítéseként szokták alkalmazni.

Napjainkban egyre elterjedtebb viszont az is, hogy távolról elérhető (internet-, mobilhálózat stb.) videó megfigyelő rendszerrel egészítik ki a kültéri rendszereket, és ennek segítségével győződnek meg a felhasználók a kültéri rendszer riasztásának valós vagy téves voltáról.

A kültéri védelem eszközei mozgás, rezgés, nyomásváltozás és egyéb érzékelési módokon működő érzékelők lehetnek. Érdekes eltérő működési elven működő eszközo-

ket alkalmazni, és a téves riasztások számának csökkentése érdekében csak azok együttes (vagy bizonyos időn belül bekövetkezett) jelzése esetén generálni riasztást. A kültéri védelem eszközeit lehetőség szerint kettős kerítés közé, védőzónába kell telepíteni.

A kültéri védelem eszközeinek telepítésekor azok környezeti hatásokkal szembeni megfelelő ellenállóságát (IP védettségét), valamint szükség esetén fűtésüket-hűtésüket is biztosítani kell.

Néhány példa a kültéri védelem eszközeire:

Kültéri mozgásérzékelők:

Kültéri viszonyok között alkalmazhatók, nedvesség és por ellen, valamint a nap UV sugárzása ellen védettek (3.1. ábra). Az emberi test hőmérsékletének megfelelő infravörös spektrumba eső hősugárzás változását érzékelik. (A részletes működést a beltéri eszközöknél tárgyaljuk.) Alkalmazásuk hátránya, hogy az előttük mozgó nagyobb testű állatok, esetleges gyors hőmérsékletváltozások téves jelzést generálhatnak. Ennek kiküszöbölésére hőmérséklet kompenzációt és több érzékelőt vagy érzékelési módot alkalmaznak. Az eszközöket általában térvédelemre használják, 10–20 méteres „látótávolság” és 90–140°-os „látózög” mellett. Az eszköz „ablakára” rakódott szennyeződés az érzékelés hatásfokát nagymértékben csökkenti, ezért ügyelni kell a fokozott karbantartásra.



3.1. ábra

Mikrohullámú mozgásérzékelők:

Aktív védelmi eszközök. Két típusa ismeretes: a Doppler mikrohullámú érzékelő és a mikrohullámú sorompó. Mindkét esetben az adó egység GHz-es tartományba eső rádiófrekvenciás jelet sugároz. Az első eszköz önmagá végzi a jel kibocsátását és a visszavert jel érzékelését, feldolgozását. Ha a lefedett térbe mozgó tárgy (személy) kerül, akkor a róla visszaverődő jel frekvenciája módosul. A mikrohullámú sorompó ezzel szemben egy adó és egy vevő berendezésből áll, ahol a jelkibocsátást az adó, míg a módosult jel érzékelését a vevő egység végzi (3.2. ábra)¹⁵. A két eszköz között egy térbeli szivar alakú zóna (úgynevezett Fresnel zóna) alakul ki. Ez utóbbi eszközt inkább periméter védelemként, míg az előzőt térvédelemként alkalmazzuk.



3.2. ábra

15 http://www.e-arion.gr/thpic.php?w=900&h=800&image=/uplds/1060_microwave.jpg
2013.12. 20.

Kerítésvédelmi eszközök:

✿ Rezgésérzékelők:

Területhatároló szerkezetre (kerítés, fal, korlát stb.) erősítve annak deformációját, rezgését érzékelik (3.3. ábra).¹⁶ Időjárás-figyelő állomással kiegészítve valamelyest kiküszöbölhető a szél, jégeső stb. által keltett rezgések hatása, de ez egyben az eszköz érzékenységét is csökkenti. Nem oldható meg az állatok, nagyobb testű madarak okozta téves riasztások elkerülése.



3.3. ábra

✿ Szenzorkábeles érzékelő rendszerek:

A megfelelő szilárdsággal megépített kerítésre különböző elven működő kábelt rögzítenek (3.4. ábra).¹⁷ Előnye a rezgésérzékelőkkel szemben, hogy érzékenysége nem pontszerű, hanem longitudinális.¹⁸ A felhelyezett kábel lehet elektret technológiájú koaxiális érzékelő kábel, piezo elektromos technológiájú koaxiális kábel, lineáris mágneses érzékelő kábel vagy optikai érzékelő kábel.



3.4. ábra

Lépésérzékelők:

A talajba fektetett csőben lévő folyadék vagy levegő nyomása a fölötté lévő földrétegre lépéskor megváltozik, és ez jelzést okoz (3.5. ábra).¹⁹ Másik fajtája a talajba fektetett optikai kábel, amelynél a kábel végén lévő vevő érzékeli, ha az adóból érkező fényimpulzusok az optikai kábel kismértékű elhajlása miatt torzulnak. A harmadik típus a kapacitív lépésérzékelő, ahol érzékelő tűskéket kell megfelelő távolságban leásni a földfelszín alá. Az érzékelési sugár típustól függően 5–10 méter lehet. A kapacitív érzékelők a kapacitás változásának kiértékelését végzik, melyet egy tárgynak a kondenzátor elektromos mezőjébe hatolása vált ki.



3.5. ábra

16 <http://www.austsecurityfencing.com.au/Security-Types/sabra/big3.jpg> 2013. 12. 20.

17 <http://www.outdoor-perimeter-security.com/gmax/wp-content/gallery/fence-mounted-systems/sensor-cable-big.jpg> 2013. 12. 20.

18 Hosszanti

19 <http://www.aliara.com/images/productos/c.s.%20enterrado%2002.jpg> 2013. 12. 20.

Infrasorompók:

Aktív védelmi eszközök. Ha az infravörös fénysugár megszakad az infravörös fényt kibocsátó adó egység és a vevőegység között, az eszköz jelez. A biztos jelzés érdekében több, egymással párhuzamosan futó infrasugarat szokás alkalmazni. Az infrafény sugárként kódolt, azért, hogy a napfény, illetve az egy oszlopon belül elhelyezett másik nyaláb ne okozzon zavart. Alkalmazásának hátránya, hogy sűrű köd, hóesés, por stb. téves jelzést okozhat, valamint a sugárnyaláb környezetében található növényzetet folyamatosan karban kell tartani (3.6. ábra).



3.6. ábra

3.1.2. A felületvédelem eszközei

A felületvédelem („héjvédelem”) eszközei biztosítják a védendő épületbe történő behatolási kísérletek érzékelését. A nyitható ablakokat, ajtókat nyitásérzékelővel kell ellátni, az üvegfelületek betörésének jelzésére üvegtörés érzékelőket kell telepíteni, a nem megfelelő mechanikai szilárdságú falszerkezeteket falbontás érzékelőkkel kell védeni.

Nyitásérzékelők:

A nyitásérzékelők a kapcsolás módja szerint mechanikus (mikrokapcsoló) vagy mágneses (reed relés) érzékelők lehetnek.

✱ **Mikrokapcsolók:**

A mikrokapcsolók többféle kialakításban kaphatók (3.7. ábra). Biztonságtechnikai célokra úgynevezett nem reteszelt típusokat alkalmaznak, mivel ezek működtetéséhez kicsi nyomóerőre van szükség. A mikrokapcsolókat különböző mechanikai kiegészítőkkel kell ellátni, hogy képesek legyenek különböző erőhatásban megnyilvánuló jelenségek (elmozdulás, nyitás, feszítés, nyomás stb.) érzékelésére. Általában az alapállapotban nyitott és a zárt kontaktus is kivezetésre kerül.

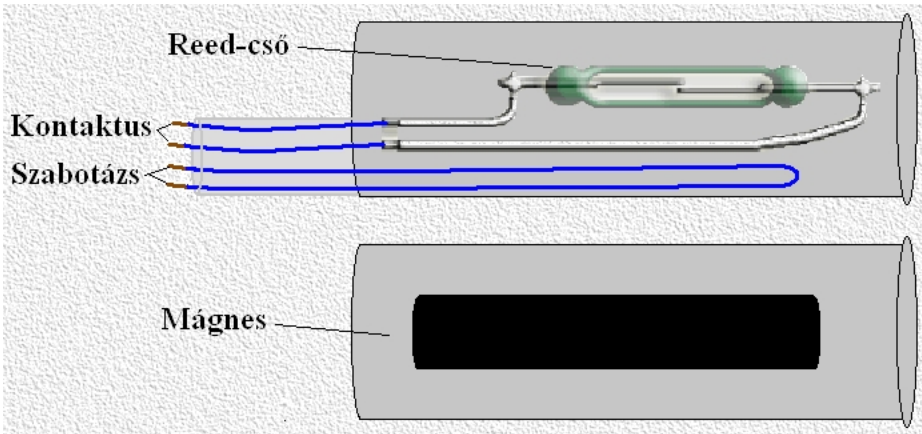


3.7. ábra

✱ **Reed relés mágnes kapcsolók:**

Két részből, egy Reed-jelfogóból és egy állandó mágnesből áll (3.8. ábra).

A Reed-jelfogó kontaktusa vagy vákuumban, vagy semleges védőgázzal (például száraz nitrogénnel) töltött üvegcsőben, az úgynevezett Reed-csőben helyezkedik el. A relé két



3.8. ábra

érintkezője ferromágneses²⁰ alapanyagú, működtetése az állandó mágnes által létrehozott külső axiális²¹ mágneses térrel történik. Alapállapotban az érintkezők nem érnek össze. A mágneses mező hatására a két fémlapka azonos polaritási iránnyal felmágnesesződik. Mivel a lapok vízszintes irányban egymáshoz képest eltoltak (az egyik érintkező jobb vége találkozik a másik bal végével), az ellentétes polaritású végek összetapadnak. A mágnes eltávolításával az érintkezők elvesztik mágnesességüket, és visszaállnak eredeti állapotukba. Mivel az érintkezők igen kis tömegűek és egymáshoz közel helyezkednek el, a Reed-jelfogó kapcsolási tulajdonságai igen jók. A kis elmozdulások miatt az eszköz élettartama és megbízhatósága messze felülmúlja a mikrokapcsolókéét. Hátrányaként talán kis áramvezető képességét és a Reed-cső sérülékenységet, valamint a külső mágneses térre való érzékenységet, esetleges szabotálhatóságát lehet megemlíteni.

A szerelés során a reed részt a nyílászáró fix részére szerelik, míg a mágnest vele szemben a nyíló felébe. Törekedni kell a forgásponttól (zsanértól) legtávolabbi elhelyezésre, így biztosítva a jeladást kis elmozdulás esetén is. Rosszul záródó, vetemedésre hajlamos nyílászárók esetén megengedett a nyitásérzékelő forgásponthoz közelebb történő felszerelése is.

A reed és mágnes szerelési módját tekintve lehet felületre szerelt vagy befúrható. Ez utóbbi esetben a mágnest a nyílászáró élébe, míg a reedet vele szemben, a tok falcába fúrják be. Így az eszköz rejtve marad az avatatlan szemek elől.

Szándékos külső zavarás ellen a jelfogó megfelelő oldalai takarással, mágneses árnyékolással védhetők. Ha a védett nyílászáró kerete, illetve a nyílószárny anyaga mágnesesítható, akkor a mágnes és a relé csak mágnesesen szigetelő távtartóval szerelhető.

20 Ferromágneses anyagok: olyan anyagok, melyeket külső mágneses térbe helyezve maguk is mágneses tulajdonságúak lesznek, felmágnesesződnek, a mágneses térből eltávolítva őket, mágneses tulajdonságukat rövid idő alatt elvesztik.

21 Tengelyirányú

Nagy biztonságú alkalmazásokra gyártanak olyan Reed-relés nyitásérzékelőket, amelyek több, egymáshoz képest elforgatott jelfogót és az ellendarabban ezek helyzetének megfelelően polarizált mágneseket tartalmaznak, így külső mágnessel történő szabotálásuk gyakorlatilag lehetetlen.

Üvegtörés-érzékelők:

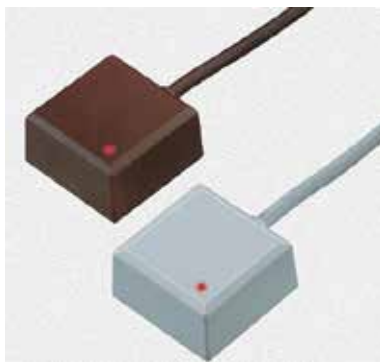
Az üvegtörés érzékelők kontakt (üvegfelületre ragasztható) vagy akusztikus üvegtörés érzékelők lehetnek.

* Üvegfelületre ragasztható szakadásérzékelők:

Az érzékelő eszköz az üvegfelületen végigfutó folytonos vezetőréteg, amely az üveg törése, repedése esetén elszakad.

* Üvegfelületre ragasztható rezgésérzékelők:

A piezoelektromos elven működő szenzorral felszerelt üvegtörés-jelző (3.9. ábra) a védendő üvegfelületre ragasztással rögzíthető, így biztosítható az érzékelő számára az üveg betörése, illetve vágása során keletkező rezgések megfelelő mértékű átvitele. A szenzor a létrejövő nagyfrekvenciás rezgéseket egy feldolgozó elektronika felé továbbítja. Az elektronika szűrőáramkörök segítségével szelektálja a zörejhalmozást üvegtörésre, illetve üvegvágásra jellemző részét, majd felerősíti azt. Üvegtörés esetén a jel nagyságok olyan értékeket érnek el, melyek hatására bekövetkezik a riasztás.



3.9. ábra

Az üvegre felragasztott érzékelő típustól függően 1, 2 ... 3 m sugarú kört képes megfigyelni, a megfigyelt terület nagysága annál nagyobb, minél vastagabb az üveg. A ragasztásos rögzítés nagy hátránya, hogy nem megfelelő ragasztó használata esetén a nap UV sugárzása roncsolja a ragasztót, így az érzékelők egy idő után leválhatnak az üvegfelületről.

* Akusztikus üvegtörés-érzékelők:

Napjainkban talán a leggyakrabban alkalmazott, legkorszerűbb üvegtörés-érzékelők (3.10. ábra). Az üveg törését kondenzátormikrofonnal érzékelik, előnyük, hogy nem kell őket közvetlenül az ablakra szerelni.

A kezdeti megvalósítások szűrő-áramkörök segítségével próbálták elérni a kívánt szelektivitást, manapság mikro-kontrollerek végzik a jelek feldolgozását és kiértékelését.

A töréshang feldolgozása terén is vannak különbség a különböző érzékelők között. A hagyományos akusztikus üvegtörés-érzékelőknél egy felül áteresztő szűrő gondoskodik a mély hangok szűréséről. Ennek a módszernek nagy hátránya, hogy nemcsak az üveg-



3.10. ábra

törésből keletkező magas hangokra ad jelzést az érzékelő, hanem más, magas frekvenciás összetevők is okozhatnak téves riasztást.

A fejlettebb típusok úgynevezett kettős hang érzékelésűek. Az üveg törésekor először egy nagy amplitúdójú, alacsony frekvenciájú, úgynevezett flex hang jelentkezik, amelyet a törésből keletkező magas komponenseket tartalmazó hang követ.

Gyártanak fóliázott és ragasztott üvegek törését is detektálni képes akusztikus üvegtörés-érzékelőket.

Az akusztikus üvegtörés-érzékelők telepítésének előnye, hogy a védeni kívánt felülettől a specifikációban megadott sugarú körön belül bárhova szerelhető. A hang terjedését gátló berendezések tárgyak (például vastag függöny) az érzékenységet csökkentik.

3.1.3. A térvédelem eszközei

Térvédelemmel biztosítjuk a védendő területen belül történő mozgások jelzését. A védendő helyiségek mindegyikében vagy csapdaszerűen (például csak a közlekedő folyosókon) mozgás-érzékelőket helyezünk el.

Passzív infravörös mozgásérzékelők:

Működési elvük megegyezik a kültéri mozgásérzékelőkével, azonban csak beltérben használhatók (3.11. ábra). Amire a passzív jelző is utal, nem bocsátanak ki magukból energiát, hanem a környezetből rájuk eső infravörös sugárzást érzékelik. Az eszköz lelke a Pyroelem, egy olyan félvezető alkatrész, amelynek kimenetén a beeső fény (hő) hatására feszültség jelenik meg (3.12. ábra). Anyaga Lítium-Tantalát (LiTa) vagy az olcsóbb előállítási költségű polivinilidén-difluorid (PVDF) lehet.

A passzív infravörös mozgásérzékelőket aszerint csoportosíthatjuk, hogy az infrasugarak fókuszálását a hőérzékelő elemre az érzékelő elem mögé helyezett tükröz vagy az előtte lévő úgynevezett fresnel lencse végzi-e.



3.11. ábra



3.12. ábra

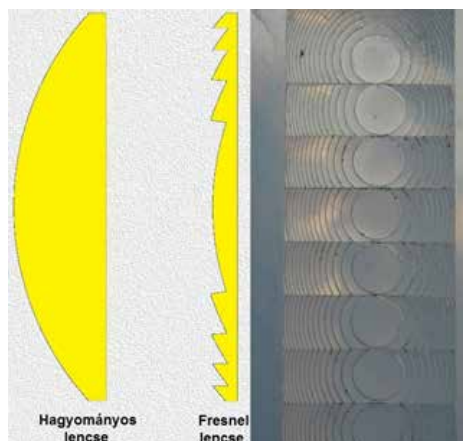
A fresnel lencse egy vékony lapon kiképzett lencse felület, Augustin-Jean Fresnel (1788–1827) francia fizikus találmánya, aki ezt a lencsét eredetileg világítótornyokhoz fejlesztette ki (3.13. ábra). Ez a lencse egy olyan sík-dombrú (plán-konvex) lencse, amelyet úgy alakítanak ki, hogy vékony „szeletekre” osztják, a homogén térrész elhagyják, csak az íves (fénytörésre alkalmas) felületeket tartják meg, és azokat egymás mellé fektetik.

Az úgynevezett tükrös mozgásérzékelőkben a fókuszálást az érzékelő elem mögé helyezett tükröz végzi (3.14. ábra). A tükröz több, eltérő szögben egymás mellé állított tükrörszeletből áll. Tökéletesebb, szóródás nélküli fókuszálást lehet velük létrehozni, ezáltal érzékenyebbek a fresnel lencses típusoknál. A fresnel lencse anyagán a sugaraknak át kell hatolniuk, így egy részük elnyelődik. A tükrörfelület elnyelése igen csekély, a sugarak közel 100%-a visszaverődik, így jóval hatékonyabb a lencsénél.

Az eszköz nem megfelelő összerakásakor vagy ha az infra felszerelés közben megvetemedik, előfordulhat, hogy a fresnel lencse nem pontosan a kívánt helyre fókuszál, ami csökkenti az érzékenységet. A tükrös lencse és a pyro elem gyárilag pozicionált, és egy egységet képez. Ezen mozgásérzékelők gyártási költsége azonban magasabb.

A fókuszálást végző lencsét vagy tükröt többféle karakterisztikával gyártják. Ezek közül az alkalmazási helytől függően kell kiválasztani a legmegfelelőbbet.

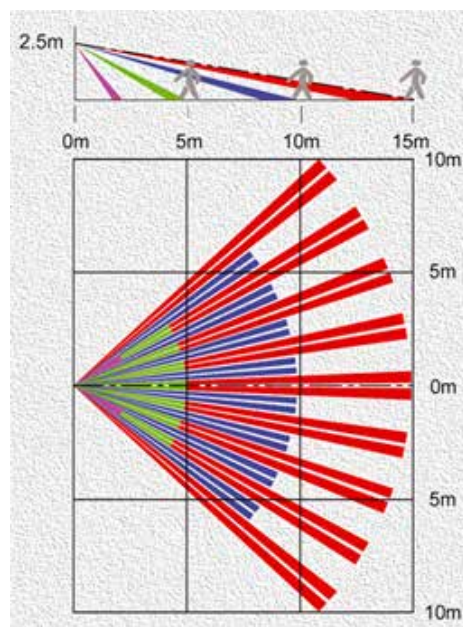
A térlátó passzív infravörös mozgásérzékelők jellegzetes karakterisztikája a 3.15. ábrán látható. A legyezőszerűen elhelyezkedő zónák jelentik a tényleges érzékelési területet. A nem érzékelt te-



3.13. ábra



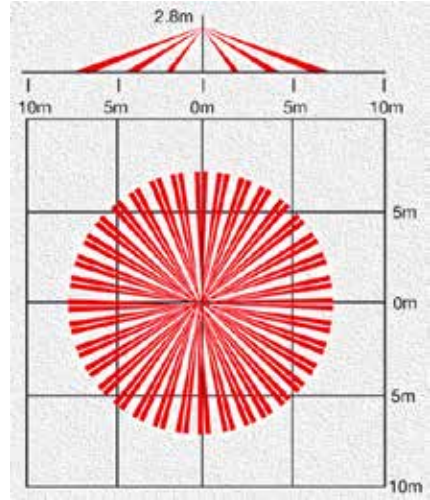
3.14. ábra



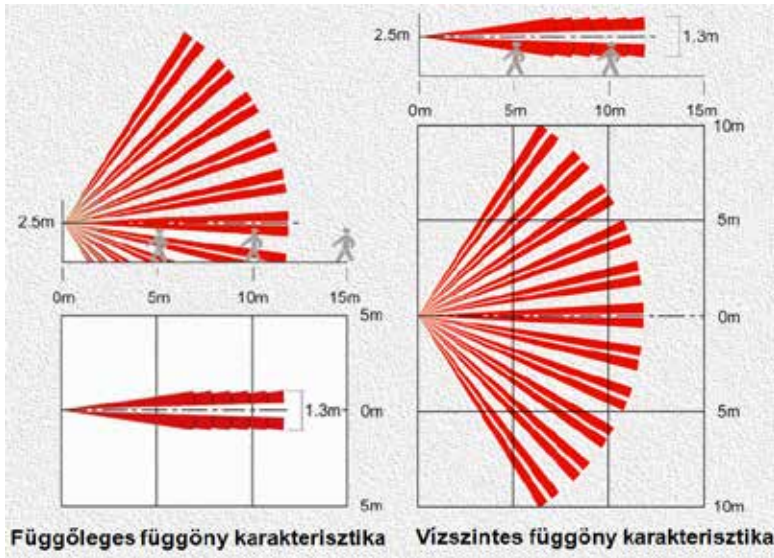
3.15. ábra

rületről a figyelt zónába lépve a piroelemre beeső infravörös energia hirtelen változni kezd. Negatív előjellel, de ugyanilyen változást tapasztalhatunk a zónából való kilépés esetén is. A térlátó passzív infra mozgásérzékelőket többnyire a helyiségek sarkaiba telepítjük. Látószögük ezért (egy-két típustól eltekintve) nemigen haladja meg a 90° -ot. A telepítési magasságot az eszköz adatlapja tartalmazza (körülbelül 2,2–2,5 m).

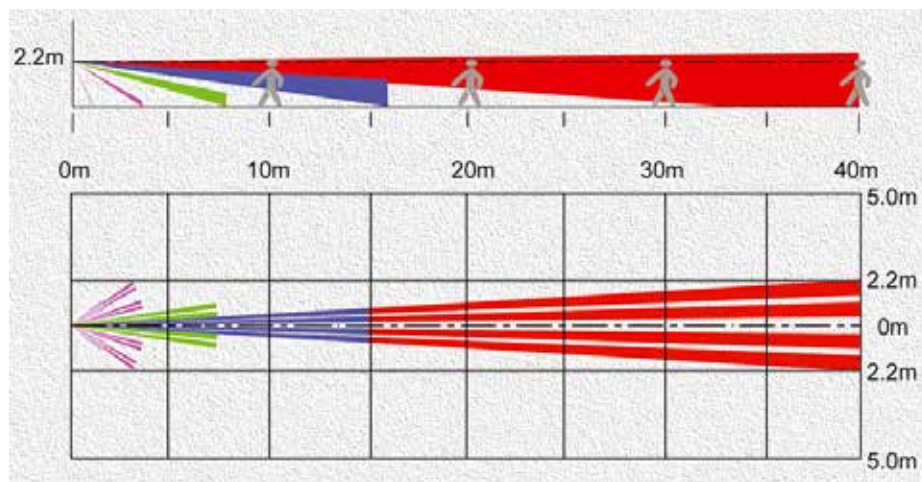
- ✱ A mennyezeti passzív infra mozgásérzékelőt nagyobb csarnokokban vagy tárgyakkal tagolt, sok kitakart területet tartalmazó helyiségekben szerelik. Ebben az esetben a fresnel lencse panoráma „képet” biztosít, azaz 360° -ban érzékel. A felszerelési magasság befolyásolja a lefedett terület átmérőjét (3.16. ábra).
- ✱ A függőny karakterisztikájú mozgásérzékelők két típusa ismeretes. A függőleges függőny karakterisztikájú érzékelőt leggyakrabban üvegfelületek előtti területek védelmének alkalmazzák, felületvédelem elemeként. Ennek a típusnak a vízszintes nyílásszöge kicsi. A vízszintes függőny karakterisztikájú érzékelő az előbbi 90° -kal elfordított változata (3.17. ábra).



3.16. ábra



3.17. ábra



3.18. ábra

Hosszabb, keskeny területekre adaptált mozgásérzékelő a folyosó lencsével ellátott passzív infra érzékelő (3.18. ábra). Egyes gyártók akár a 60 méteres látótávolságot is elérik ennél a karakterisztikánál.

Kitakarás ellen védett mozgásérzékelők:

A passzív infravörös mozgásérzékelők hatástalanításának leg-egyszerűbb módja, ha a lencséjüket letakarjuk vagy lefestjük. Ez ellen a szabotázs mód ellen véd a kitakarás elleni védelem. Ha a kitakarás ellen védett mozgásérzékelőkben a lencse előtti aktív infravörös adó által kibocsátott fény a vevőbe visszaverődik, az érzékelő jelzést ad (3.19. ábra). A kitakarás elleni védelem a szabotázsjelzéshez hasonló, 24 órás, tehát állandó jellegű kell, hogy legyen. Az ábrán azt is észrevehetjük, hogy az érzékelő alján is található egy kitekintő ablak. Ezen keresztül az érzékelő alulról történő megközelítését tudjuk kizárni. Ez az úgynevezett maga alá látó zóna, mely az érzékelő alatti területet felügyeli.

Abban az esetben, ha a védett térben nagyobb testű kedvenc háziállatunkat (kutya, macska) is szeretnénk ott hagyni, akkor van lehetőség úgynevezett kisállat immun mozgásérzékelők alkalmazására is.



3.19. ábra

Ultrahangos mozgásérzékelők:

A Doppler-elvet felhasználva működnek. Az ultrahang adó által kibocsátott, néhány száz 10 kHz frekvenciájú hang hullámhossza az érzékelő felé közeledő vagy attól távolodó tárgyakról visszaverődve megváltozik, ezáltal a vevőbe visszaérkező hang frekvenciája változik, ami riasztást generál. Légmozgásokra téves jelzést produkálhat, viszonylag kis

terület védhető vele (3.20. ábra). Inkább gépjárművek belső terének védelmére használják.

Mikrohullámú mozgásérzékelők:

Működési elvük az ultrahangos mozgásérzékelőkével azonos (Doppler-elv), azzal a különbséggel, hogy ezeknél az eszközöknél GHz-es nagyságrendű rádiófrekvenciás hullámokat alkalmaznak ultrahang hullámok helyett. Alkalmazásukat korlátozza, hogy mechanikai rezgésekre téves jelzést adhatnak, illetve mivel a rádióhullámok áthatolnak a falakon, üvegfelületeken, az érzékelők az azokon túli mozgásokat is érzékelik, „átlátnak” az ajtókon, ablakokon, falakon. Mikrohullámú mozgásérzékelőket célszerű telepíteni olyan helyekre, ahol a passzív infravörös mozgásérzékelők használata optikai akadályok (például polcok) miatt nem lehetséges, vagy ahol a védett helyiségbe minden oldalról lehetséges a bejutás. Ilyen például egy trezor, amelynek fala elvileg akárhol megbontható, ezért nem lehet meghatározni az esetleges behatoló mozgásának irányát. Mindezek ellenére biztonságtechnikai alkalmazásuk nem számottevő. Főként automata ajtók érzékelő szenzoraként alkalmazzák.



3.20. ábra

Kombinált mozgásérzékelők:

Elnevezésüknek megfelelően egy burkolaton belül tartalmaznak passzív infravörös és mikrohullámú vagy ultrahangos doppler mozgásérzékelőt (3.21. ábra). A piacon megtalálható kombinált érzékelők nagy többsége mikrohullámú Doppler-egységet tartalmaz, azonban találkozhatunk ultrahangos szenzorral épített, kombinált mozgásérzékelőkkel is. A két különböző fizikai jellemzőt érzékelő detektor ÉS logikai kapcsolata biztosítja a megbízhatóbb érzékelést és a téves jelzések csökkenését. Ráadásul az infra a kereszttirányú, a radar a közelítő-távolodó mozgásra érzékenyebb.



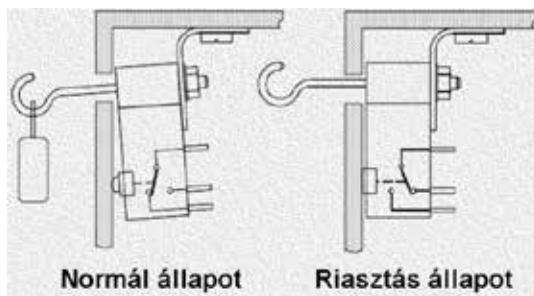
3.21. ábra

3.1.4. A tárgyvédelem eszközei

A kis térfogatban koncentrálódó nagy értékek felület- és térvédelemtől független védelmének igénye tette szükségessé különféle tárgyvédelmi eszközök kifejlesztését. A tárgyvédelmi eszközök a védendő tárgy pozíciójának vagy fizikai állapotának megváltozását jelzik. Tárgyvédelemről beszélünk akkor is, amikor páncélszekrények, trezorok, széfek és műtárgyak elektronikus őrzéséről van szó.

Súlyérzékelők:

Felakasztott képek, szobrok és egyéb álló műtárgyak védelmére használatos eszközök, amelyek a védendő tárgy elmozdításakor vagy eltávolításakor jeleznek. Az érzékelőknél többnyire egyszerű mikrokapcsolókat alkalmaznak (3.22. ábra).



3.22. ábra

Rezgésérzékelők:

Leggyakrabban vékony falak, trezortermek, páncélszekrények, ATM-ek védelmére használják őket (3.23. ábra). Az érzékelőt a védendő tárgy felületére kell szerelni, a tárgy rezgését érzékeli, és ha az egy meghatározott időn belül egy meghatározott amplitúdót elér, érzékelő jelzést ad. A beton és fém felületek áttörése és fúrása alacsony frekvenciájú rezgésekkel jár.



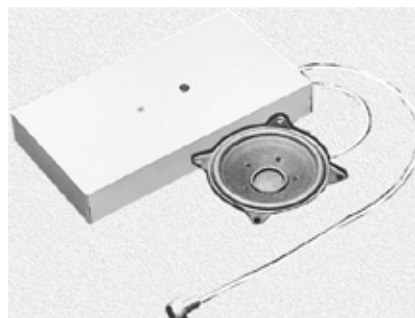
3.23. ábra

Fémfelületek védelmekor fontos, hogy képesek legyenek a hő érzékelésére, mivel ezek áttörhetők lángvágó vagy oxigén lándzsa segítségével is. Az eszközök érzékenysége típustól függ (általában 4–6 méter), de a védett anyag fajtája (fém, tégl, beton) és az anyag mechanikai szilárdsága, tömörsége is befolyásolja.

ATM-ekbe az érzékelők módosított változatát szerelik, melyek figyelmen kívül hagyják a pénzkidás közbeni gépzajokat és rezgéseket.

Infrahang-érzékelő

Vitrinek védelmére kifejlesztett, adóból és vevőből, valamint jelfeldolgozó egységből álló aktív eszköz (3.24. ábra). A vitrin belső terét az adó igen alacsony (legfeljebb néhány száz 10 Hz) frekvenciájú hanghullámokkal sugározza be, az adott vitrinre jellemző visszavert hangot a vevő (mikrofon) érzékeli. Ha a vitrin bármely pontját megbontják, a visszavert hanghullámok jellemzői megváltoznak, és az eszköz riasztást generál. Az infrahang-érzékelő jelzése nem függ a vitrin megbontásának időbeli lefolyásától, a készülék tetszőlegesen lassú megbontási kísérletet is jelez.



3.24. ábra

3.1.5. A személyvédelem eszközei

Személyvédelmi eszközökkel biztosítjuk a védendő objektumban a riasztórendszer élesített vagy hatástalanított állapotától függetlenül a dolgozók személyi biztonságát. A passzív személyvédelmi eszközök (lövedékálló üvegek, betörésbiztos üvegek, rácsok stb.) fizikai védelmet nyújthatnak, míg az aktív személyvédelmi eszközök lehetőséget biztosítanak támadás esetén csendes riasztás aktiválására. Fontos, hogy a támadásjelző eszközök működtetése ne legyen észrevehető a támadó számára, mivel ez előre megjósolhatatlan reakciókat válthat ki belőle. Az ilyen reakciók elkerülése érdekében a támadásjelzők szerelése vagy működési elvük biztosítja rejtettségüket. Előfordulhat ugyanis, hogy a pánikjelzés leadása által indított szirénák meggondolatlan cselekményekre, felesleges erőszakra késztetik az elkövetőt, ami emberéletekbe is kerülhet.

Aktív személyvédelmi eszközök:

Kézi támadásjelzők (gombok, kapcsolók):

A támadás által veszélyeztetett személyek közelében kell elhelyezni őket. Lehetnek egyszerű nyomógombok, kapcsolók vagy lehajtható fedelű támadásjelző eszközök (3.25. ábra), amelyeknél a fedélben lévő mágnes a fedél lehajtásakor eltávolodik a készülék házban elhelyezett reed érzékelőtől, és így jelzést generál. Az eszközök működtetése kézzel történik, szerelhető rejtetten is, esetleg a pult alába süllyesztve történik. Pénzszállítási útvonalon, trezor helyiségekben a falra szerelt változat a jellemzőbb. Az eszközökkel szemben támasztott közös követelmény, hogy működtetésük zajmentes legyen, és aktiválásuk minimális erőfeszítést igényeljen.



3.25. ábra

Támadásjelző pedálok, sínek:

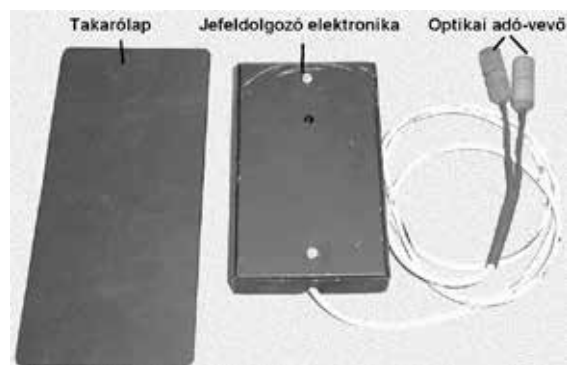
Lábbal működtethető eszköz, szerelhető padlóra, asztal belső oldalára vagy az asztallap alá. Nagy mérete révén működtetése nem igényel különösebb figyelmet, de ugyanazon okból kifolyólag véletlen mozdulattal is működésbe lehet hozni. Ennek elkerülésére kifejlesztettek olyan típusokat, melyeket adott időn belül kétszer kell működtetni, illetőleg működtetésük nem lenyomással, hanem a pedálszerkezet lábfejjel történő felhúzásával zajlik (3.26. ábra).



3.26. ábra

Optikai támadásjelzők:

Az optikai támadásjelzőket pénztároló rekeszekkel felszerelt pénztárakban helyezik el. Felépítésüket tekintve lehetnek adó-vevős vagy fotoérzékelős kialakításúak. Alapállapotban az érzékelő elem pénzköteggel van letakarva, annak érdekében, hogy ne érje fény az érzékelőt. Amennyiben a pénztáros ezt az egyébként nem használt pénzköteget leemeli a helyéről, a foto-ellenállást (foto-tranzisztort) fény éri, annak ellenállása (erősítése) megváltozik, a változás elektronikus formában jelezhető. Az eszköz néhány másodperces késleltetéssel rendelkezik. Ez azért szükséges, mert éjszakára nem szabad



3.27. ábra

pénzt hagyni a könnyen hozzáférhető rekeszekben, ezért a pénzköteget munkaidő után ki kell cserélni egy nem átlátszó (például fekete műanyag) lapra. A csere idejére késlelteti a jelzést a vevőegység.

Az eszköz telepítésénél ügyelni kell arra, hogy eltávolított pénzköteg esetén kellő nagyságú környezeti megvilágítás álljon rendelkezésre. Ennek biztosítása érdekében ajánlatos az érzékelőt a tároló

nyílása közelébe telepíteni. Adó-vevő párt ott alkalmaznak, ahol a környezeti megvilágítás nem biztosít elegendő fényerősséget a vevőegységnél (3.27. ábra). A pénztároló rekesz aljába fúrt lyukba ragasztással kell rögzíteni a vevőegységet. Az adót úgy kell elhelyezni, hogy vagy közvetlenül rávilágítson a vevőre, vagy a rekesz oldaláról elegendő fény verődjön vissza bele. Működése és kezelése hasonló a fotoérzékelős típuséhoz. A rekeszbe behelyezett pénzköteg eltávolításakor a vevőegység a rájutó fény hatására a beállított késleltetési időn belül (3–5 másodperc) jelzést generál.

Rádiós támadásjelzők:

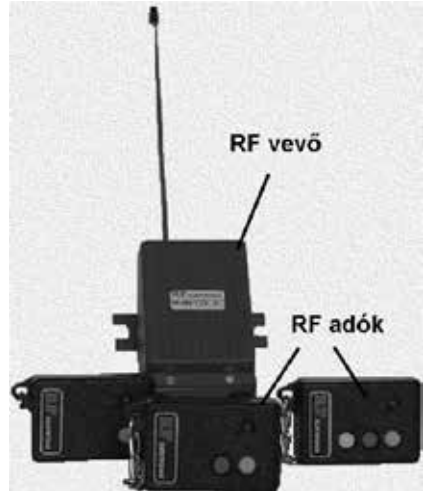
A támadásjelző eszközbe épített rádióadó gombnyomáskor jelez, ezt a jelzést a vevőegység veszi, és riasztást generál (3.28. ábra). Mobil támadásjelző eszköz, használata nem helyhez kötött. Biztonsági őrk, épületen belül gyakori helyváltoztatással járó munkakörben dolgozók is használhatják. A rádiós támadásjelzők általában ugrókédes kialakításúak, a véletlenszerű gomb megnyomásból eredő téves támadásjelzés elkerülése érdekében pedig vagy két-három másodpercen belül történő két gombnyomásos, vagy egy körülbelül két másodpercig tartó hosszú gombnyomásos működésre programozzák be őket. A rádiós támadásjelzők hatótávolsága általában kevesebb mint 100 méter.

A modern technológia lehetővé teszi igen kis méretű rádióadók készítését, így a rádiós támadásjelző eszközök kényelmesen elférnek zsebben, vagy akár golyóstollnak is álcázhatók. Speciális változata úgynevezett dőlés érzékelővel is ki van egészítve. Ilyenkor az űr elesése automatikusan kiváltja a riasztást. A velük szemben támasztott

elvárások közül a legfontosabb az egyszerű kezelhetőség.

A támadásjelző eszközök alkalmazásában nagyfelhasználónak számító pénzintézeti rendszereket el szokták látni egy úgynevezett „esemény utáni kapcsolóval”, amelynek működtetése (a támadó távozása után) azonnali teljes riasztást vált ki, így felhívva a rendkívüli eseményre a környezet figyelmét. Ennek köszönhetően esetleg többen felfigyelnek a távozó személy ruházatára, gépkocsijára, menekülésének irányára stb.

Nyugat-Európában és hazánkban is egyre inkább teret hódító tendencia a jelzésadás lehetőségének előre történő megteremtése, vagyis olyan rendszer kialakítása, ahol a védett személy feladata a késleltetéssel indított támadásjelzés törlése. Ha a törlés adott időn belül nem történik meg, a támadásjelzés automatikus megtörténik. Ebben az esetben a védelem hatékonyságát fokozza, hogy a támadó szemszögéből a védett személy magatartása teljesen passzív, nem nyom meg semmilyen gombot, nem nyúl a zsebébe stb. A megoldás alkalmazható például elektronikus behatolásjelző rendszerek kikapcsolásakor, amikor a belépési pont mellett elhelyezett, tulajdonképpen inverz működésű támadásjelző gombot megnyomva törlődik a nyitás pillanatában késleltetéssel indított támadásjelzés. Ha a gombnyomás elmarad, a jelzés aktívvá válik.



3.28. ábra

3.1.6. A riasztás-jelzés eszközei

A védelem megsértése esetén riasztás-jelzést kell generálni a helyszínen, illetve egy (táv-) felügyeleti központban, ahonnan az intézkedést végző szerv zavartalanul értesíthető. Attól függően, hogy csak a felügyeleti szolgálatnál jelez-e a rendszer, vagy a helyszínen is hallható/látható jelzést ad, a riasztás lehet csendes vagy hangos. Támadás-jelzés esetén kizárólag csendes riasztás alkalmazható, mert hangos riasztás esetén a támadó kiszámíthatatlanná válhat, túszt ejthet, esetleg lövöldözésbe kezdhet.



3.29. ábra

A helyi riasztás-jelzés eszközei kialakításuk és elhelyezésük szerint lehetnek kültéri és beltéri kivitelűek.

A helyi riasztás-jelzés eszközei a jelzés típusa szerint lehetnek hangjelzők, fényjelzők vagy a kettő kombinációja, azaz hang- és fényjelzők (3.29. ábra).

Csoportosíthatjuk a helyi riasztás-jelzés eszközeit a tápellátás módja szerint is. Így megkülönböztetünk beépített akkumulátorost, amelyek a tápfeszültség elvételekor azonnal jelzést adnak, szabotálásuk ezáltal nehezebb, illetve akkumulátor nélküli típusokat, melyek a tápfeszültség ráadásakor jeleznek.

A lokális jelzésen kívül a riasztást továbbíthatjuk az erre szakosodott távfelügyeleti cég felé is. Az átjelzés többféle módon is történhet:

vezetékes átjelzés

- ✱ pont-pont közötti közvetlen
- ✱ kapcsolt vonalas
- ✱ beszédsáv feletti
- ✱ csomagkapcsolt (IP alapú)

vezeték nélküli átjelzés

- ✱ rádiós rendszer
 - egy vevős
 - átjátszós
 - kétirányú rádiós rendszer
- ✱ GSM rendszeren történő átjelzés
 - GSM
 - beszédcsatornán keresztüli
 - adat csatornán keresztüli
 - GPRS

3.2. A rendszerek felépítése



3.30. ábra

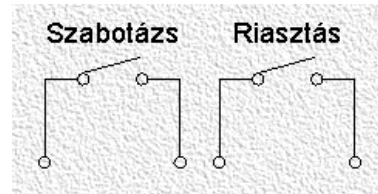
A behatolásjelző rendszerek központi egysége az elektronikus behatolásjelző központ. A központ és a felhasználó közötti interfész a kezelőegység (3.30. ábra). A kezelőegység segítségével tudunk a központtal és a központon keresztül a teljes rendszerrel kapcsolatot teremteni. A központ a kezelőegységen jelzi ki az információkat (LED-ekkel vagy egyéb, karakterek megjelenítésére is alkalmas eszközökkel, például

LCD kijelzővel). A kezelőszemélyzet a kezelőegységen begépelte személyi azonosító kód (PIN) használatával fér hozzá a központ menürendszeréhez, ahonnan el tudja végezni például az élesítési, kikapcsolási feladatokat. Szintén a kezelőegységen keresztül történhet az eseményeket tároló memória kiolvasása. A legtöbb központ az eseményeket kronológiai sorrendben tárolja, dátum és idő bélyeggel ellátva.

Az elektronikus behatolásjelző központhoz csatlakoztatható érzékelők többsége két potenciálmentes kontaktussal rendelkezik. Az egyik a riasztás, a másik a szabotázs jelzésére szolgál. A központhoz, illetőleg annak bővítő egységeihez az alábbi módokon lehet az érzékelőket, jelzésadókat hozzákapcsolni:

NO (Normally Open) lezárás:

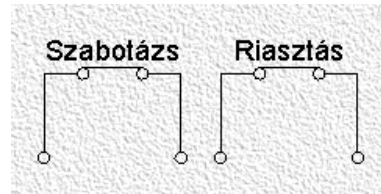
Alapállapotban nyitott kontaktus, jelzés esetén záródik. A riasztás és a szabotázs jelzés ebben az esetben négy vezetéken fut be a központba. Hátránya, hogy kábelszakadás esetén nem kap a rendszer információt az eszköz „elvesztéséről” (3.31. ábra).



3.31. ábra

NC (Normally Closed) lezárás:

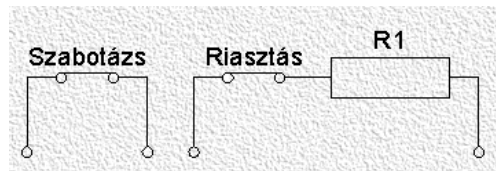
Alapállapotban zárt kontaktus, jelzés esetén megszakítja az áramkört. A riasztás és a szabotázs jelzés ebben az esetben négy vezetéken fut be a központba. Hátránya, hogy könnyen szabotálható a működése, mivel a vezetéknek azon ereit, amelyen az érzékelő a jelzést adja, csak egyszerűen össze kell csavarni (rövidre kell zárni), így a központ nem szerez tudomást az érzékelő riasztásáról. (3.32. ábra)



3.32. ábra

EOL (End Of Line) lezárás:

A jelzővonal végén az érzékelőben egy lezáró ellenállást helyeznek el. Ha az áramkör megszakad, az áram megszűnik, amelyet a központ riasztás jelzésként értelmez. Ez a megoldás a vezeték összecsavarásával nem szabotálható, mivel akkor szintén nem érzékeli a központ a lezáró ellenállást, ezért riasztás jelzésbe megy át. A riasztás és a szabotázs jelzés ebben az esetben szintén négy vezetéken fut be a központba. Sok esetben a szabotázs vonal egy különálló hurokként kerül felfűzésre a központ egy különálló szabotázs bemenetére. Az ilyen központoknál jellemzően az összes szabotázs jelzést összesorosították, és arra is került egy lezáró ellenállás. (3.33. ábra)



3.33. ábra

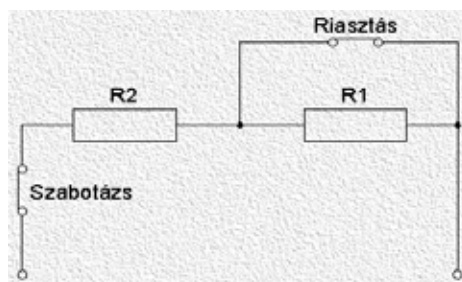
DEOL (Double End Of Line) lezárás:

A jelzővonal végén az érzékelőben két darab lezáró ellenállást helyeznek el. A két ellenállás eredő értékének megváltozását érzékeli a központ. Nyugalmi állapotban lát egy ellenállás értéket, riasztás esetén egy másikat, míg szabotázs jelzés esetén szakadást.

A DEOL lezárás kétféle lehet:

✿ Soros ellenállásos lezárás:

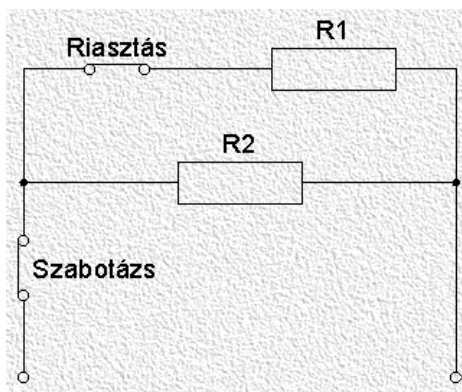
Ebben az esetben a két lezáró ellenállás sorosan kapcsolódik egymáshoz. Az egyik ellenállást párhuzamosan kötik az érzékelő riasztás jelfogójának alapállapotban zárt kontaktusához. A szabotázskapcsoló alapállapotban zárt kontaktusát pedig sorba kapcsolják az ellenállásokkal. Alapállapotban a központ az egyik ellenállást látja, szabotázs esetén szakadást, míg riasztás esetén a két ellenállás soros eredőjét (összegét) érzékeli. (3.34. ábra)



3.34. ábra

✿ Párhuzamos ellenállásos lezárás:

Ebben az esetben a két lezáró ellenállás párhuzamosan kapcsolódik egymással, az egyik ellenállással sorba kötik az érzékelő riasztás jelfogójának alapállapotban zárt kontaktusát. A szabotázskapcsoló alapállapotban zárt kontaktusát pedig sorba kapcsolják a párhuzamos ellenállásokkal. Alapállapotban a központ a két párhuzamosan kapcsolt ellenállás párhuzamos eredőjét látja, szabotázs esetén szakadást érzékel, míg riasztás esetén az egyik ellenállást látja. (3.35. ábra)

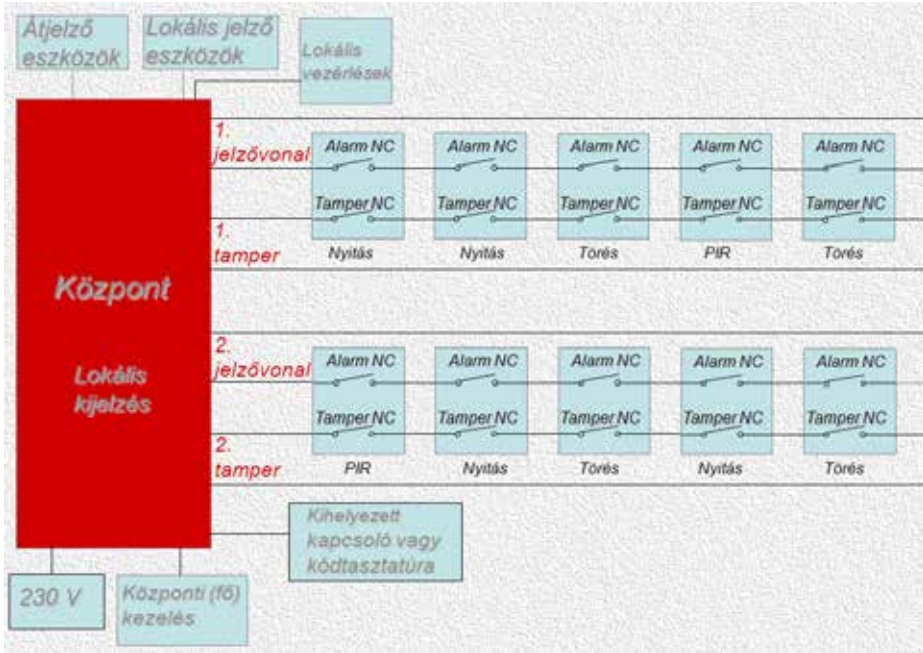


3.35. ábra

Az elektronikus behatolásjelző rendszerek felépítésüket tekintve lehetnek:

Centralizált rendszerek:

Az összes érzékelő jelzése a központba érkezik, a központ a jelzéseket értékeli, és a tárolt programban beállított paramétereknek megfelelően elvégzi vezérlési feladatait (3.36. ábra).



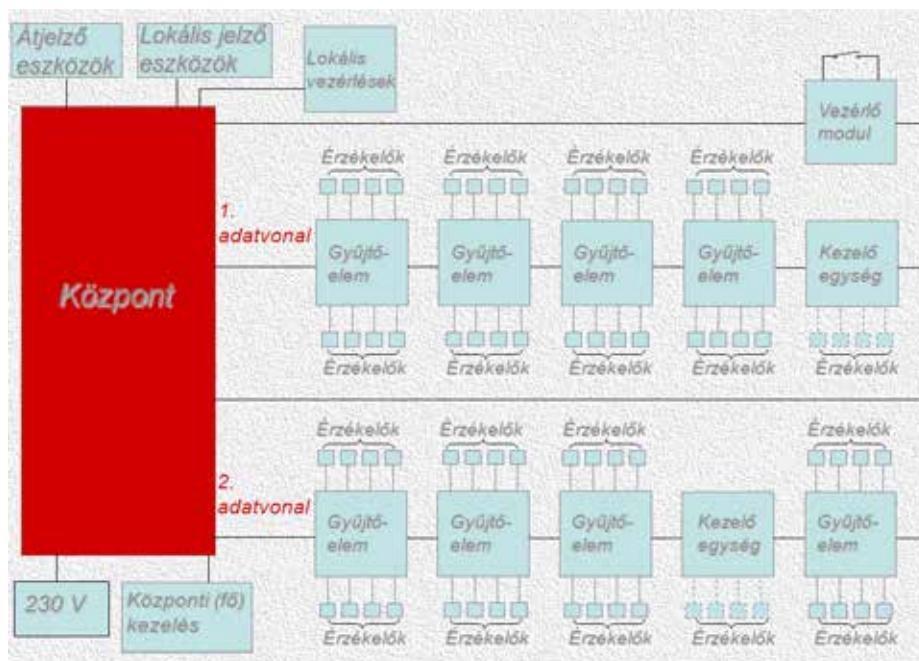
3.36. ábra

Decentralizált rendszerek:

Az érzékelők jelzése kihelyezett bővítő egységekbe futnak be. A bővítő egységek végzik el a jelzések kiértékelését, az érzékelő állapotára jellemző információt egy adatvonalon keresztül továbbítják a központi egységbe, amely a beérkező információk és a tárolt program alapján elvégzi vezérlési feladatait (3.37. ábra).

Decentralizált kialakítást általában 8–16 érzékelőnél több eszközt tartalmazó rendszereknek alkalmaznak. Nagy rendszer esetén a telepítése jóval kevesebb kábeleztést igényel. Egyes típusoknál a bővítő egységek a központ utasítására vezérlési feladatokat is képesek ellátni, tehát a vezérlő kábeleket se kell a központig elvezetni.

A központokban tárolt program paraméterezése a kezelőegységen keresztül vagy egy személyi számítógépre telepített programozói szoftver segítségével történhet. A számítógép és a központ között modemes interfésszel, esetleg közvetlenül a soros porton keresztül RS-232 interfésszel vagy USB porton keresztül létesítünk kapcsolatot. Nagyobb rendszerek esetén a programozást mindig számítógépről végezzük, a konfigurálás befe-



3.37. ábra

jeztével a programot elmentjük a számítógépre. Egy esetleges központ-meghibásodás esetén ez visszatölthető, sok időt takarítva meg ezzel a telepítőnek.

3.3. Az elektronikus behatolásjelző rendszerek tápellátása

A behatolásjelző rendszerek tápellátásukat a 230 V hálózatról kapják beépített tápegységen keresztül. Áramkimaradás esetén a szünetmentes tápellátást beépített akkumulátorok biztosítják. Az akkumulátorok töltését a hálózati tápegységek végzik.

A behatolásjelző rendszerekben gondozásmentes zselés ólom vagy Ni-Cd, Ni-Mh akkumulátorokat alkalmazunk. Az akkumulátorokat a központi egységnél vagy decentralizált kialakítás esetében a bővítő egységekben is elhelyezhetjük. Az utóbbi esetben az akkumulátorok töltéséről külső segéd tápegységek gondoskodnak. Ilyen kialakítás esetén kisebb kábelátmérővel is elég méretezni a rendszert, mivel a fogyasztó és az áramforrás közötti kis távolság miatt kisebb lesz a kábelben létrejövő feszültségesés.

A behatolásjelző rendszerek 12 V egyenfeszültségű eszközökkel üzemelnek. Az akkumulátorkapacitás és a kábelezés méretezésénél figyelembe kell venni, hogy az érzékelők 10,5 V feszültség szint alatt általában nem működnek!

A teljes behatolásjelző rendszert szabotázsvédetten kell kialakítani, ami annyit jelent, hogy bármelyik kábel elvágásakor vagy bármelyik eszköz burkolatának megbonthatásakor a berendezésnek szabotázsjelzést kell generálnia.

3.4. Rádiós rendszerek

A rádiós rendszerek felépítése – természetükből adódóan – eltér az előzőeken említettektől. Ilyen rendszereket ott használunk, ahol az érzékelők és a központ közötti vezetékezés valamilyen oknál fogva nem valósítható meg (például műemlék jellegű épületekben, elegáns, kábelcsatornával már nem elcsúfítható épületbelsőkbén). Mivel nemcsak a jelvezetékek, hanem a tápkábelek is hiányoznak a kiépítésből, ezért a rendszer egyes elemeinek kihelyezett tápellátását biztosítani kell. Ez általában kis méretű és súlyú telepek segítségével történik. Az ilyen tápellátás felügyelete nem valósítható meg a vezetékezett rendszerekéhez hasonlóan, valamint nincs mód másodlagos táplálás használatára. Ennek a problémának az enyhítésére szolgál, hogy a rádiós eszközök telepeik kimerülését valamilyen módon (többnyire hangjelzéssel) jelzik a felhasználó felé.

A véges telep-kapacitás megköveteli az eszközök fogyasztásának minimalizálását. Mivel a modern technológiával készült rádiós érzékelők energia-felhasználásának döntő hányadát az adás jelenti, ezért kézenfekvő az adási idő lerövidítésével csökkenteni a fogyasztást. Ez a különböző elven működő érzékelőknél más-más módon valósul meg. A nyitásérzékelők kontaktusaik nyitásának teljes időtartamában nem, csak a nyitás pillanatában küldenek jelzést a központ felé. Így kiküszöbölhető a nyitva hagyott nyílászárók nyitásérzékelőinek folyamatos sugárzása miatti telep-kimerülés. A rádiós passzív infravörös mozgásérzékelők vagy a Doppler-elven működő mozgásérzékelők egyszeri jelzésadás után egy bizonyos ideig hallgatnak, még akkor is, ha az általuk érzékelt fizikai mennyiség eközben többször is túllépi a riasztási állapothoz tartozó küszöbszintet. Az ilyen eszközök a „holtidő” letelte után természetesen azonnal képesek riasztójelzés továbbítására.

Felügyelt rádiós eszközöknél a jelzésmentes időben is történik úgynevezett tesztjel küldése a központ felé. Ez ugyan a telep gyorsabb merülését eredményezi, viszont így a rendszer kevésbé szabotálható.

3.5. Riasztások átjelzése

A helyszíni riasztás hátrányait kiküszöböli, ha a kijelzés nemcsak a védett objektum területén, hanem az intézkedésre feljogosított szervezet ügyeletén is megtörténik. Riasztás átjelzésnél a behatolásjelző jelzőközpont riasztás jelzése a védett objektumtól távoli helyszínen, az ügyeleten is kiváltja a riasztóeszköz működését. A riasztás átjelzésnél új problémával kerülünk szembe: a jelzés átviteli útja nem védett területen fog haladni. A riasztás jelzés átviteli útja lehet vezeték nélküli vagy vezetékes.

3.5.1. Vezeték nélküli riasztás átjelzés

Vezeték nélküli átvitelhez alapesetben egy rádió adó-vevő pár szükséges. Riasztás jelzés esetén a rádióadó elküld egy kódot, amelyet a vevő vesz, és vezérelt kimenetén keresztül indítja a riasztóeszközt. Idegen kód vétele esetén a vevő nem indít riasztást.

Problémákat okozhat, hogy a biztonságtechnikában alkalmazott kisteljesítményű rádiókészülékek csak párszáz méteres távolságon belül képesek stabil átjelzést biztosítani. Nagyobb távolságú jelzésátvitelt csak azok a szervezetek képesek megvalósítani, amelyek saját rádiórendszerrel, frekvenciával rendelkeznek.

3.5.2. Vezetékes riasztás átjelzés

A vezetékes összeköttetés lehet közvetlen vagy kapcsolt. A közvetlen vonalú átjelzés legegyszerűbb formája, amikor a behatolásjelző jelzőközponttól a riasztás jelzés egy szabotázsvédett érpáron keresztül jut el az élőerős védelem körletében található riasztóeszközhöz.

Több felügyelt objektum esetén a riasztás jelzést küldő objektum azonosítása például riasztás kijelző tábló segítségével történhet. Az eszköz veszi a riasztás jelzést és az adott objektumra utaló hang- és fényjelzéssel (sziréna, csipogó, illetve jelzőrelé, lámpa, világító felirat stb.) értesíti az ügyelet személyzetét. A tábló kialakítása lehet helyszín-vázlat- vagy táblázatszerű.

A közvetlen vonalú átjelzés előnye: egyszerűsége; hátránya: nagyobb távolságú átvitel esetén a kábelezés kiépítése igen sokba kerülhet.

A vonalkapcsolt átjelzés a telefonhálózatot használja fel a riasztás jelzés átvitelére. A behatolásjelző jelzőközpontból kiadott riasztás jelzés egy telefonos átjelzőre kerül, amely automatikusan felhívja a beprogramozott számot, és közli a hívottal az előre felvett riasztási üzenetet.

A telefonos átjelző jellemzői:

- * a riasztási üzenet rögzíthető magnetofonnal (elavult, idővel romló hangminőség) vagy félvezetős memóriával (stabil hangminőség, több üzenet is tárolható);
- * az eszköz programozását és ellenőrzését nagyon megkönnyíti, ha van kijelző display;
- * a félvezetős memóriában legalább 3 telefonszámot lehet tárolni, amelyek hívása történhet DTMF vagy impulzusos módon;
- * meghatározható a számok felhívási sorrendje;
- * egyes készülékek figyelik a vonalhang meglétét, illetve a hívott állomás foglaltsági jelét, hogy sikertelen hívás esetén további telefonszámok kerüljenek tárcsázásra;
- * az átjelzés dokumentálása érdekében az újabb készülékek rögzítik a kapott riasztásjelzés megérkezésének és az elküldött riasztás fogadásának időpontját, valamint ezen eszközöknél lehetőség van a riasztott ügyeletről visszaszólni, ami szintén rögzíthető.

3.6. A riasztás átjelzés szervezése

A riasztás átjelzés lehet egyedi, amikor az ügyeletre csak egy vagy kisszámú – egy szervezeti egységet képező – helyszínről érkezik be riasztás jelzés. Tipikus példák erre a több telephellyel rendelkező cégek. Ezeknél a technikai eszközökkel védett telephelyekről küldött riasztás jelzések a központban lévő ügyeleteshez érkeznek, aki megteszi a szükséges intézkedéseket.

Az egyedi átjelzés hatékonyan küszöböli ki a helyszíni riasztás hátrányait, azonban a kisebb, de több telephellyel rendelkező szervezetek számára állandó ügyelet, élőerős védelem fenntartása megfizethetetlen anyagi terheket róna.

Központosított szervezésű átjelzésnél egy állandóan működő, intézkedésképes ügyeleti központba (rendőrség, őrző-védő szervezet stb.) érkeznek be a különféle objektumokból a riasztás jelzések.

A megoldás előnye, hogy többen használhatják, bárki igénybe veheti, a fenntartási költségek megoszlanak, és gyakorlatilag a riasztás hatásfoka sem csökken.

A riasztás átjelzés nagyságrendileg javítja a riasztás hatásfokát. Azonban az eddig tárgyalt megoldások csak a riasztás kijelzését tudják többé-kevésbé megoldani, az objektumok védelmi rendszerének állapotáról az ügyeleti központokba semmilyen információ nem jut.

4. FEJEZET

Távfelügyeleti rendszerek

A távfelügyeleti rendszerek létrehozásának célja: egy szervezetbe fogva megvalósítani a telepített behatolásjelző rendszerek működésének ellenőrzését, a riasztás jelzések fogadását és a rendkívüli események elhárítását szolgáló intézkedések szervezését.

A távfelügyeleti rendszerek többnyire a következő információkat viszik át:

- * nyitás (behatolásjelző rendszer hatástalanítása);
- * zárás (behatolásjelző rendszer élesítése);
- * bypass (egy vagy több zóna áthidalása);
- * partíció élesítése/hatástalanítása;
- * meghibásodás;
- * riasztás;
- * támadásjelzés;
- * rendszerállapot;
- * hálózati feszültség kiesett;
- * akkumulátor feszültség alacsony;
- * szabotázs;
- * bekapcsolási reset;
- * tesztjelentés;
- * stb.

4.1. A távfelügyeleti rendszerek felépítése

A távfelügyeleti rendszerek önálló, gyakran egymástól függetlenül üzemeltetett, de egységes rendszert alkotó részekből állnak.

A távfelügyeleti rendszer részei:

- * helyi behatolásjelző jelzőközpontok;
- * átviteli rendszer;
- * távfelügyeleti rendszerközpont.

4.1.1. Helyi behatolásjelző jelzőközpont

A helyszínen telepített behatolásjelző jelzőközpontoknak olyan – az átviteli rendszerhez illeszkedő – csatoló felülettel kell rendelkezniük, amelyen keresztül megvalósítható a távfelügyeleti rendszerközponttal történő kommunikáció.

A csatolás lehetséges megoldásai:

- * fizikai kontaktus;

- * optikai csatolás;
- * soros port;
- * párhuzamos port;
- * más egyedi megoldások.

A távfelügyeleti rendszerek többsége nyitott, képes a legelterjedtebb behatolásjelző jelzőközpontokkal való együttműködésre. A nyitott rendszerek előnye, hogy egyszerűen megoldható a csatlakozás a már korábban telepített eszközök kismértékű kiegészítésével.

A gyakorlatban nem ritkán találhatók olyan – többnyire egyedi fejlesztésű – zárt távfelügyeleti rendszerek, amelyekhez csak kifejezetten a rendszerhez tartozó behatolásjelző központok használhatók. Ezek a jelzőközpontok általában kis kapacitásúak, olcsók, de használatuk csak új telepítéseknél gazdaságos. A zárt kiépítésű távfelügyeleti rendszerek főleg azokon a területeken terjedtek el, ahol korábban még nem történt elektronikus biztonságtechnikai beruházás.

4.1.2. Átviteli rendszer

Az átviteli rendszer feladata: a távfelügyeleti rendszer elemei közötti adattovábbítás biztosítása.

Az átviteli rendszer részei:

- * helyi átviteli egység;
- * átviteli csatorna;
- * központi átviteli egység.

A helyi átviteli egység biztosítja:

- * a behatolásjelző központ jelzéseinek és jelentéseinek az átviteli rendszer protokollja szerinti kódolását és továbbítását a távfelügyeleti rendszerközpont felé;
- * a távfelügyeleti rendszerközpontból az átviteli csatornán keresztül érkezett jelzések, utasítások vételét, dekódolását és továbbítását a helyi behatolásjelző központ felé.

A helyi átviteli egységek lehetnek különállóak vagy a behatolásjelző jelzőközponttal egybeépítettek.

Az átviteli csatorna a védett objektum és a távfelügyeleti rendszerközpont közötti kommunikációt biztosítja. Az átviteli csatornán az információátvitel módja lehet: egy- vagy kétirányú; közege: vezetékes vagy vezeték nélküli.

Az átviteli csatornák egyedi vagy megosztott használatúak. Egyedi használatú az átviteli csatorna, ha csak a távfelügyeleti rendszer információinak továbbítására használják. A megosztott használatú csatornákon a távfelügyeleti információk továbbítása mellett más kommunikáció is folyik.

A központi átviteli egység biztosítja a védett objektumokból érkező jelzések, jelentések fogadását, dekódolását, azonosítását, ellenőrzését és a rendszerközpontba való

továbbítását, illetve a rendszerközpont által küldött üzenetek kódolását és az átviteli csatornán keresztül a címzett védett objektum felé való elküldését.

4.2. Távfelügyeleti rendszerközpont

A távfelügyeleti rendszerközpont fogja össze a rendszer összes elemének felügyeletét és biztosítja a riasztás kijelzést.

A távfelügyeleti rendszerközpont feladata:

- ✱ a rendszerbe kapcsolt behatolásjelző jelzőközpontok, valamint az átviteli rendszer működésének felügyelete;
- ✱ az érkező állapot- és riasztásjelzések fogadása, feldolgozása, megjelenítése, dokumentálása;
- ✱ rendkívüli esemény bekövetkeztekor az állomány riasztása, tájékoztatása, tevékenységének elősegítése, naplózása.

A távfelügyeleti rendszerközpontok sokoldalú feladataikat processzoros vezérléssel képesek végrehajtani. Az egység megvalósítható önálló kiépítésben vagy személyi számítógépre építve. A rendszert vezérlő eszközknél különösen fontos a dokumentált információ szabotázsvédelme.

4.3. Vezetékes távfelügyeleti rendszerek

A vezetékes távfelügyeleti rendszerek közé tartoznak azok a rendszerek, amelyek a kommunikáció megvalósítására kiépített vezetékes hálózatot használnak. A hálózat lehet kifejezetten a távfelügyeleti rendszer számára készült, egyedi használatú, úgynevezett közvetlen vonalú. Gyakoriak a költségtakarékos, az előzetesen kiépített hálózatokon kommunikáló, megosztott használatú rendszerek, mint például telefonhálózat, számítógépes adathálózat, kábeltelevíziós hálózat, 230 V-os hálózat stb. A hálózat fajtája megszabja az átviteli csatorna, ezáltal a távfelügyeleti rendszer típusát is.

A megosztott használatú hálózatok igénybevételénél feltétlenül engedélyeztetni kell az eredeti tulajdonossal a felhasználni kívánt berendezések és eszközök paramétereit a kölcsönös zavartatás elkerülése végett.

A lehetséges megoldások közül a Magyarországon legelterjedtebb rendszereket ismertettük.

4.4. Közvetlen vonalú rendszerek

Közvetlen vonalú távfelügyeleti rendszereknél a felügyelt behatolásjelző jelzőközpontok jelzései egyedi használatú vonalon keresztül jutnak be a rendszerközpontba. Az összeköttetést kisebb távolságon saját kábel lefektetésével, messzebbre bérelt (dedikált) telefonvonal felhasználásával célszerű megvalósítani.

A közvetlen vonalú távfelügyeleti rendszerek egyedi megoldásúak, többnyire szokásos behatolásjelző jelzőközpont felhasználásával oldják meg a rendszerfelügyeletet.

A jelentések továbbítása – a felhasznált behatolásjelző központok technikai lehetőségeitől függően – történhet soros adatvonalon vagy egyszerű hurokcsatolással.

A közvetlen vonalú összeköttetéseket többnyire helyi távfelügyeletre használják (például egy telephelyen található objektumok védelme).

4.5. Beszédsáv feletti átviteli rendszerek

A beszédsáv feletti átvittel rendelkező távfelügyeleti rendszerek működése azon alapszik, hogy a jelzésátvitel a telefonhálózat vezetékein keresztül, de az alapsávi beszédátvitel feletti frekvenciatartományban valósul meg. Ez a módszer lehetővé teszi a távbeszélő hálózat számára kiépített fizikai érpárok egy időben történő kettős kihasználását.

A védett objektumokban a telefonvonal és a telefonkészülék közé kerül telepítésre a helyi átviteli egység, amelyhez csatlakozik a behatolásjelző központ. A helyi átviteli egység lehetővé teszi a telefonkészülék (fax, adatátvitel stb.) transzparens működését, illetve beszédsáv feletti modemadóként biztosítja a behatolásjelző jelzőközpont adatainak digitális jelekként való egyidejű továbbítását.

Az átviteli csatorna két szakaszból áll. Az első szakasz a helyi átviteli egységtől kezdve a telefonkábelben keresztül a telefonközpontig tart, amelynek kapcsolómezeje előtt a jelek a távfelügyeleti rendszer vonalkoncentrátorába jutnak. A vonalkoncentrátor bemeneteinek száma a felügyelt objektumok számával egyezik meg. Minden egyes bemeneten modemvevő van, amely kapcsolatot tart az objektumban lévő modemadóval. A modemek közötti kommunikáció folyamatos, ha nincs információ szünetjelek kerülnek továbbításra. Az illetéktelen bekapcsolódás lehetőségének megakadályozására a kommunikáció kódolt. A vonal kimaradását, vagyis az információfolyam megszakadását a modem érzékeli, és jelzi a központ felé.

Az átviteli csatorna második szakasza a telefonközpont és a távfelügyeleti rendszerközpont között húzódik. A telefonközpontban lévő tárolt programú elektronikával vezérelt vonalkoncentrátor sorban lekérdezi a modemvevőket, és vett adatok esetén az információt csomagba rendezve (a modem címével együtt) továbbítja a központi átviteli egység felé. Az összeköttetés innen egyedi használatú bérelt vonalon valósul meg, amelyet csak a rendszer használ. Az információ áramlása kétirányú, ezért négyhuzalos összeköttetésre van szükség. A központi átviteli egység további feladata az átviteli csatorna és a rendszervezérlő számítógép egymáshoz való illesztése.

A beszédsáv feletti átvitelt használó távfelügyeleti rendszerek előnye:

- ✱ nincs szükség önálló hálózat kiépítésére;
- ✱ a távfelügyeleti rendszer kommunikációja nem zavarja a telefon egyidejű használatát;
- ✱ a távbeszélő hálózat terhelési viszonyai nem befolyásolják a távfelügyeleti rendszer kommunikációját;
- ✱ több védett objektumból történő egyidejű információ továbbítás esetén sincs ütközés;

- * a központ az átviteli csatorna teljes hosszát folyamatosan felügyeli, a szabotázs azonnal érzékelhető a rendszerközpontban;
- * az átviteli csatorna első szakaszának sérülése a védett objektumban is azonnal észlelhető.

A rendszer hátrányai:

- * az egyes telefonközpontok ellátási körzetének mérete, kialakítása meghatározza a felügyelet lehetséges térséget is;
- * az átviteli csatorna második szakasza nagyon veszélyeztetett;
- * a védett objektumonkénti tipikusan 8 kontaktus információ átvitele bonyolultabb felépítésű behatolásijelző rendszereknél kevésnek bizonyulhat;
- * a riasztás jelzés átviteli ideje körülbelül 3–5 másodperc, ami a vonalkoncentrátorokban történő szekvenciális leolvasás időigényéből adódik;
- * a védett objektumok nem kapnak visszajelzést sem az elküldött riasztás jelzés beérkezéséről, sem az átviteli csatorna második szakaszának vagy magának a rendszerközpontnak az esetleges kieséséről.

4.6. Vonalkapcsolt rendszerek

A vonalkapcsolt távfelügyeleti rendszerek az átvitel megvalósítására a teljes távbeszélő infrastruktúrát használják fel. A jelzésátvitel úgy történik, hogy a védett objektumba telepített rendszer felhívja a rendszerközpontot, és elküldi jelentését.

A helyi átviteli egység egy kommunikátorból áll, amely többnyire gyárilag be van építve a behatolásijelző központba, vagy utólag csatlakoztatható hozzá.

A kommunikátor feladata az információ továbbítása, melynek érdekében biztosítja:

- * a jelentés továbbítása előtt a távfelügyeleti rendszerközpont felhívását;
- * az összeköttetés felvételét a központi egységgel;
- * a behatolásijelző jelzőközpont által kiadott jelzések és jelentések megadott formátumban történő továbbítását;
- * a jelentéstovábbítás sikertelenségének helyszíni kijelzését;
- * a távbeszélővonal feszültségének figyelését.

A telefonkommunikátor rendelkezhet önálló vonallal, vagy csatlakozhat az objektum egy adott telefonvonalára is. Ez utóbbi esetben a vonalon egyszerre vagy beszélgetés, vagy jelentés-továbbítás folyhat.

Az átviteli csatornát a távbeszélő hálózat képezi, vagyis a védett objektum és a rendszerközpont közötti összeköttetés a távbeszélő központ vonalkapcsolásán keresztül valósul meg. Így nem számít, hány központon keresztül, milyen távolságra történik meg a kapcsolatfelvétel, a távfelügyelet kiterjedését nem egy vagy néhány központ előfizetői vonalainak hossza határozza meg.

A központi átviteli egység biztosítja:

- ✱ a távbeszélő hálózat vonalfeszültségének periodikus vagy folyamatos figyelését;
- ✱ beérkező hívás esetén az összeköttetés felvételét;
- ✱ a hívó ellenőrzését;
- ✱ az átküldött információ vételét és feldolgozásra való továbbítását;
- ✱ az összeköttetés lebontását.

A riasztások, állapotjelzések átvitele kódokban történik. A vonali kapcsolat létrejötte után először a központi átviteli egység kérdezi le a helyi kommunikátort (handshake), amely válaszul elküldi az ügyfélkódot, majd az eseménykódot. Ezeket – ha létezik – az ellenőrző összeg (CRC) követi. A központi átviteli egység, ha értelmezte az adatokat, nyugtázó és lebontó jelet (kiss off) küld a kommunikátor felé. A kommunikációs formátum felépítése lehetővé teszi, hogy a védett objektum tudomást szerezzen az elküldött jelentés megérkezéséről.

A rendszer szűk keresztmetszete és legtámadhatóbb pontja a rendszerfelügyeleti központ és a kapcsolódó telefonközpont között húzódó vonalszakasz. Ha ismert a rendszerfelügyelet hívószáma, elvileg egyszerű ráhívással foglalttá lehet tenni azt a további hívások számára. Ez ellen lehet védekezni, ha a telefonközpontban PBX sort osztanak ki a felügyeleti központ számára (egy kapcsolási számhoz több vonal tartozik). Ilyenkor a rendszer-felügyeleti központ annyi hívást képes ugyanazon a számon egyidejűleg fogadni, ahány vonal tartozik a PBX sorhoz. Sajnos az egy csatornában futó kábelek elvágása elleni védekezés többnyire a szabotázs azonnali jelzésében merül ki. A megoldás többirányú nyomvonal kiépítése lehetne, ami viszont erősen növeli a rendszer telepítésének költségeit.

A digitális telefonközpontok Magyarországon történt tömeges elterjedése javította az átvitel paramétereit. A jelentések átviteli idejének túlnyomó részét a hagyományos impulzusos tárcsázás időtartama foglalta le. A DTMF hívásrendszer és a digitális kapcsolástechnika megjelenése erősen lecsökkentette a kapcsolat felépülésének idejét, ezáltal a rendszer terhelését is.

A lehetséges ütközések miatt a távfelügyeleti rendszerbe köthető előfizetők mennyiségét meghatározza:

- ✱ a PBX sorba kötött csatlakozások száma;
- ✱ az előfizetők bejelentkezésének gyakorisága;
- ✱ a távbeszélő hálózat leterheltsége;
- ✱ a rendszerközpont jelentés-feldolgozási gyorsasága.

A vonalkapcsolt átvitelt használó távfelügyeleti rendszerek előnye:

- ✱ nincs szükség önálló hálózat kiépítésére;
- ✱ a védett objektumokból nagy mennyiségű információ vihető át, ami bonyolultabb felépítésű behatolásijelző rendszereknél feltétlenül szükséges lehet;
- ✱ az egyes telefonközpontok ellátási körzetének mérete, kialakítása nem befolyásolja a felügyelet lehetséges kiterjedését;
- ✱ az átviteli csatorna előfizető – telefonközpont közötti szakaszának sérülése a védett objektumban észlelhető;

- ✱ az átviteli csatorna telefonközpont – központi egység közötti szakaszának sérülése a rendszerközpontban észlelhető;
- ✱ egyes rendszereknél megvalósítható a kétirányú kommunikáció;
- ✱ a védett objektumok kapnak visszajelzést az elküldött riasztás jelzés beérkezéséről.

A vonalkapcsolt rendszerek hátránya:

- ✱ a távfelügyeleti rendszer kommunikációja zavarja a telefon egyidejű használatát;
- ✱ a távbeszélő hálózat terhelési viszonyai befolyásolják a távfelügyeleti rendszer kommunikációs lehetőségeit;
- ✱ az információ több védett objektumból történő egyidejű továbbítása esetén ütközés lehetséges;
- ✱ az átviteli csatorna nincs teljes hosszában felügyelve;
- ✱ az átviteli csatorna rendszerfelügyeleti szakasza nagyon veszélyeztetett;
- ✱ a védett objektumok nem kapnak visszajelzést a rendszerközpont vagy az átviteli csatorna távoli szakaszának esetleges kieséséről.

Az ismertetett hátrányok ellenére a vonalkapcsolt távfelügyeleti rendszerek terjedtek el legjobban. Ehhez az ismertetett előnyök mellett hozzájárul a rendszer telepítésének egyszerűsége, a felhasznált eszközök alacsony ára.

4.7. Vezeték nélküli távfelügyeleti rendszerek

A vezetékek nélküli átviteli rendszerek közvetlen kapcsolódású (diszpécser jellegű) rádiós eszközökkel tartják az összeköttetést a rendszerközpont és a felügyelt objektumok között. A nyilvános rádiótelefon rendszerek lassan teljesen kiszorítják az URH sávban működő rádiós rendszereket.

4.7.1. A vezetékek nélküli URH rendszerek jellemzői

Az átvitel módja lehet:

- ✱ szimplex (egy átviteli csatorna, az átvitel oda- vagy vissza irányú);
- ✱ félduplex (két átviteli csatorna átjátszási lehetőséggel, az átvitel oda- vagy vissza irányú);
- ✱ duplex (két átviteli csatorna, a kétirányú átvitel egyidejűleg is megtörténhet).

A szimplex összeköttetési mód előnye: csak egy frekvenciát igényel, hátránya: az ellátott terület nagysága a központ „látótávolságáig” terjed. Az ellátási terület növelése csak igen költséges módon történhet.

A félduplex összeköttetési mód előnye: az ellátási területet egyszerűen, átjátszók telepítésével lehet növelni, nagyobb a zavarvédelem, hátránya: két frekvenciát igényel.

Duplex rendszereket a berendezések magas ára miatt nem alkalmaznak, mivel az egyidejű adás/vétel biztosításához duplexer (adás/vétel elválasztó szűrő) alkalmazása szükséges.

A rádiós rendszerek túlnyomó része szimplex módú és egyirányú átvitelt alkalmaz. Előnyük: egyszerűségük, alacsony áruk, hátrányuk: nincs visszajelzés az adás hibátlan megérkezéséről.

A kétirányú átvitelt félduplex rendszerekkel szokták megvalósítani. Előnye: megvalósítható az adások vételének visszaigazolása, a központ vételi frekvenciájának zavarása esetén értesíthetők a felügyelt objektumok.

A vezeték nélküli távfelügyeleti rendszerek általában egy frekvenciával vagy frekvenciapárral rendelkeznek, ezért több objektum felügyeleténél minden adónak más-más azonosító kóddal kell jelentkeznie. A vevő az érkezett jelsorozatban található kód alapján határozza meg a jelentés küldőjét.

Gondot okoz a beérkező információk ütközése, vagyis az azonos frekvencián üzemelő, egy időben megszólaló rádióadóktól vett jelzések vétele. A különböző forrásokból egyszerre beérkező jelek kölcsönös zavartatása a vevő által kiértékelhetetlen összevisszaságot eredményez az éterben.

Ha az átviteli rendszer kétirányú, adás előtt megoldható az éter figyelése. Adás csak akkor indítható, ha más adó nem működik. A módszer sok ütközést kizár, de egyszerre történő adásindítás így is előfordulhat. Ennek kiküszöbölésére az adást véletlenszerű időközönként többször is meg szokták ismételni. Az adásismétlés hátránya, hogy az éter még telítettebb lesz, ezért maximálni kell a felhasználók számát.

A természetes és mesterséges zavartatásnak kitett vezeték nélküli rendszereknél fokozottan ügyelni kell az információ épségének védelmére. Az átvitt adatokat ellenőrző, hibajavító kódokkal kell ellátni, és a vételi pontokon ellenőrizni kell az érkezett jelsorozat helyességét. Ha a vételi helyen előállított ellenőrző kód nem egyezik a vett kóddal, az adást meg kell ismételteni. Egyirányú átvittel rendelkező rendszereknél a jelentéseket legalább háromszor megismétlik. Ha a vett jelentésekből legalább kettő egyforma, az adás elfogadható.

Vezeték nélküli rendszerek tervezésénél nagy figyelmet kell fordítani a szabotázs-védelemre is. Legegyszerűbben az antennák támadhatók, ezért azokat lehetőleg a behatolásjelző rendszer által védett helyre kell telepíteni. Ha ez nem lehetséges, a rádiós eszköznek figyelnie kell az antenna kimeneti impedanciájának állapotát. A tápvonal megszakadása, zárata vagy az antenna megrongálása esetén helyi riasztást kell végrehajtani.

A rádiót a behatolásjelző központtal azonos dobozba helyezve a szabotázsvédelemre nincs gond. Különálló telepítés esetén az eszköz burkolatával kapcsolatosan a behatolásjelző jelzőközpontra vonatkozó előírások a mérvadók.

Kézenfekvő támadási módszer a vevők telítésbe vitelével megakadályozni a kisugárzott jelentések fogadását. A szakszerűen méretezett, megfelelő tartalékkal rendelkező rendszereknél ez nem egyszerű dolog. Ha a vevőantenna védett területen került telepítésre, csak nagyobb távolságról lehet zavarni, amihez megfelelő teljesítményű adó és speciális, nagy nyereségű antenna szükséges. Ha a vevő el van látva idegen sugárzást

észlelő védelemmel a zavarást rögtön kijelzi. Ettől kezdve az élőerős védelem feladata megtalálni a valószínűleg közel települt zavaróadót.

4.7.2. Rádiótelefon hálózatokra épülő rendszerek jellemzői

A GSM hálózatok magyarországi kiépülése magától értetődően kínálta a távfelügyeleti átviteli rendszerek új típusú megoldását.

Eleinte ezeket a rendszereket is úgy használták, mint a kapcsolt telefonos hálózatokat, de a szolgáltatások bővülésével elkezdődött az SMS, a GPRS, később a szélessávú adatátvitelt biztosító megoldások használata.

SMS alapú rendszerek

Az SMS kommunikátor egy interfész, amely minden felügyelt riasztás-átviteli alkalmazásban használható. Kezeli az SMS-eket, és jelzéseket tud átküldeni a felügyeleti állomásra. A vezetékes távbeszélő összeköttetés megszakadása esetén szimulálja a vezetékes vonalat, és ha kell, helyettesíteni is képes. A jelzések átküldési minősége és pontossága nagymértékben függ a térerőtől.

GPRS alapú rendszerek

A GPRS a GSM hálózaton használt csomagkapcsolt adatkommunikáció. Az ilyen rendszerekben használt eszközök alapvető funkciója, hogy a GSM hálózatra illeszve azokat a riasztórendszereket, melyek vezetékes telefonvonalon keresztül képesek jelentést küldeni a távfelügyeletre Contact ID formátummal, valamint további funkció a külső kontaktusokkal vezérelhető bemenetei állapotának átjelzése GSM hálózaton keresztül.

Az adapter segítségével olyan helyre is telepíthető riasztórendszer, ahol nincs a vezetékes telefonvonal kiépítve, de igény van a távfelügyeletre történő bejelzésre.

Megnövelhető a telefonvonalas bejelzés biztonsága a GSM átvitel segítségével azokra az esetekre, amikor a vezetékes átjelzés nem működik, kiesik (például ha szabotálják a telefonvonalat, vagy műszaki okok miatt szünetel a vezetékes telefonszolgáltatás).

4.8. Internet alapú távfelügyeleti rendszerek

Az internet alapú távfelügyeleti rendszerek az internet széles körű szolgáltatásait használják ki. A lényege, hogy a behatolásjelző központokat az interneten keresztül csatlakoztatják a felügyeleti központokhoz.

A megoldás előnye, hogy gyors, olcsó képátvitel is megoldható, hátránya az internet összes bizonytalansága. Az ilyen típusú megoldások száma szinte végtelen, egy nagybiztonságú megoldást az alábbiakban ismertetek.

A rendszer az egyre olcsóbbá és intelligensebbé váló új generációs IP (internet protokollt használó) kamerák, illetve behatolásjelző központok használatára épül, melyek segítségével a végfelhasználók az interneten vagy mobiltelefonjukon bármikor megtekinthetik lakásukat vagy védett objektumaikat. Az IP hálózati alapokra helyezett rend-

szer struktúrájának köszönhetően korlátlanul bővíthető, és flexibilisen alkalmazkodik a legkülönbözőbb felhasználói igényekhez. Mindemellett kompatibilis a hagyományos, analóg biztonságtechnikai eszközökkel is, azok komponenseinek integrálása a felhasználók számára is költségkímélő, optimális megoldást jelent.

A rendszer gerincét a regionális adatközpontok (DataCenter), azaz központi szerverek alkotják. A regionális adatközpontokat egy Hálózati Operációs Központ (NOC) tartja folyamatos felügyelet alatt.

A behatolásjelző rendszerek a riasztási információt az adatközpontba küldik, majd innen kerül továbbításra a megfelelő távfelügyeleti központhoz.

A hálózat közvetlenül az IP gerinchálózatra épül, így biztosítva a lehető legmagasabb színvonalú internetes szolgáltatást. A szerverek hatalmas tárolókapacitást biztosítanak.

A rendszer gerinchálózatát a regionális forgalom-kicserélő központokban elhelyezett hálózati adatközpontok alkotják, melyek az adott régió kiszolgálását végzik. Az IP technológia, a földrajzilag elosztott hálózati struktúra és az adatközpontok többlet-kapacitása lehetővé teszi, hogy szükség esetén több régiót is ki tudjanak szolgálni.

A regionális adatközpontok műszaki paramétereit a Hálózati Operációs Központ 24 órás felügyeleti szolgálata tartja folyamatos ellenőrzés alatt, szükség esetén üzembe helyezi a megbízhatatlannak ítélt komponens tartalékegységét.

A végfelhasználók a központi szerverrel vannak közvetlen kapcsolatban, ez a rendszernek a külvilág felől internet-böngészővel is elérhető része. Grafikus felhasználói interfész teszi lehetővé a felhasználóknak a rendszer működésére kiterjedő beállítások elvégzését, és innen menedzselhetik a rendelkezésre álló tárhelyüket. Ezen a szerveren keresztül érhető el a rendszeradminisztrátori kezelőfelület, és itt kerülnek tárolásra a felhasználói adatbázisok.

Professzionális behatolásjelző rendszerek kiépítésének konfigurációja:

- * szélessávú internet kapcsolat,
- * router,
- * IP támogatású riasztóközpont,
- * IP kamerák,
- * egyéb szenzorok (infravörös, mágneses, tűz-, füstjelző stb.).

4.9. Távfelügyeleti rendszerközpontok

A távfelügyeleti rendszerek területi kiterjedésének és bonyolultságának növekedésével egyre inkább általánossá vált a személyi számítógépek (PC-k) használata a rendszerfelügyeleti központokban. Ezen számítógépek feladata kettős lehet: egyrészt ellátják a rendszerközpont feladatát, másrészt segítik a felügyelő személyzet munkáját.

Az első esetben a PC mint komplex rendszerfelügyeleti központ szerepel, vagyis a számítógépbe panelként van behelyezve a központi átviteli egység. A központi egység feladatait a gépen futó program biztosítja. Ennél a megoldásnál külön figyelmet kell fordítani a számítógép biztonságtechnikai eszköztől elvárható szintű minőségére, szabotázsvédelmére, szünetmentes táplálására és tartalékolására. A program rendszervezérléssel kapcsolatos része erősen típusfüggő, ezért itt nem tárgyaljuk.

A második esetben a PC egy meglevő rendszerközpontozóhoz csatlakozik, és azt kiegészítve, magasabb szintű ember–gép kapcsolatként teszi lehetővé a beérkező információ feldolgozását, a rendszer vezérlését. A kiegészítő elemként felhasznált számítógép általában soros portján keresztül csatlakozik a rendszer vezérlését ellátó központi egységhez. A géppel kapcsolatos elvárások az előzőnél jóval alacsonyabbak, mivel meghibásodás, áramkimaradás esetén a rendszer központi egysége továbbra is megbízhatóan üzemel.

A Magyarországon használatos kezelői programok általában Windows alapúak. A kezelői szoftver az átviteli úton keresztül érkező utasítás hatására riasztást generál. Mivel a riasztási információk többnyire listában jelennek meg, a gyors egymásutániságban megjelenő jelentések folyamatosan figyelemmel kísérhetők, sorba állíthatók, kezelésük prioritálható. A rendszerfelügyelő az egyes riasztásokhoz intézkedési utasítást rendelhet, amely a riasztás nyugtázása után jelenik meg. A riasztás típusának megfelelően (például valós riasztás, támadásjelzés, szabotázsjelzés, próba, téves, zavar stb.) megjelenő utasítási lista többféle lehetőséget tartalmazhat, melyek közül a kezelő választja ki az adott esetben megfelelőt. Az intézkedésekhez a kezelő megjegyzéseket fűzhet, amelyek az eseményhez rögzítve kerülnek naplózásra.

A riasztás fogadásával egyidejűleg megjeleníthető a védett objektum helyszínrajza (a bonyolultságtól függően esetleg több léptékben), a megközelítési útvonal térképe stb. Az alkalmazott technikától függően ezek a vizuális adatok rádiós úton (fax vagy adatátvitel) a helyszínre irányított gépkocsikba továbbíthatók.

A program minden, a rendszerre vonatkozó állapotváltozást rögzít, amelyet csak az arra jogosult személyek tekinthetnek meg. Ezek lehetnek:

- * riasztás típusok;
- * az objektum adatainak változásai;
- * a nyugtázó és/vagy intézkedő személy neve;
- * a rendszer kikapcsolása;
- * a meghibásodások kezdete, vége stb.

A napló szelektíven listázható az egyes objektumok eseményei vagy más szempontok alapján. Az általános használaton túli funkciók menüből érhetők el. A tárolt adatok bízalmasság jellege, valamint a személyzet ellenőrzése miatt a program funkcióihoz való hozzáférést korlátozni kell. A jelszavas védelemnek legalább háromszintűnek kell lennie:

- * rendszer-felügyeleti (supervisor) szint:
 - a védett objektumok adatainak felvitele, módosítása,
 - helyszínrajzok, térképek installálása,
 - listakészítés az objektum adatairól,
 - időszakos archiválás;
- * valamint az alábbi szintek a riasztás nyugtázását kivéve:
- * csoportvezetői szint:
- * intézkedési utasítás módosítása,
- * a kezelők munkáját rögzítő naplók megtekintése,

- * előfizetői adatok kezelése,
- * valamint az alábbi szintek a riasztás nyugtázását kivéve:
- * kezelői szint:
- * riasztások nyugtázása,
- * intézkedés,
- * intézkedési utasítás megtekintése,
- * az aktív objektum térképeinek megtekintése,
- * az általa készített napló megtekintése.

A rendszernek garantálnia kell, hogy a bejövő jelzéseket, valamint a kezelő által végzett munkát dokumentáló napló adatait utólag ne lehessen módosítani.

5. FEJEZET

Mechanikai védelem

A mechanikai védelem alapvető célja, hogy késleltesse az egy adott objektumba történő behatolást vagy egy értékőrző felnyitását. Ha a komplex rendszerünk jól van felépítve, akkor a mechanikai védelem leküzdésének megkezdését a behatolásjelző rendszerünk érzékeli, és jelzést küld az intézkedésre jogosult szervezet vagy személy(ek) felé. Ha a mechanikai védelem leküzdésére szükséges idő nagyobb, mint az észlelés és a beavatkozó helyszínre történő kivonulási ideje, akkor rendszerünk már is elérte a kívánt célt.

Ezenkívül a megfelelően kiépített mechanikai védelemnek igen jelentős preventív hatása is van, mivel az adott objektumba betörni szándékozó képes felmérni a védelem leküzdéséhez szükséges technikai felszereltséget, és ezek az eszközök legtöbbször nem állnak rendelkezésre. Ebből kifolyólag a mechanikai védelem a spontán (nem tervszerű) betörés egyik legjobb preventív módszere.

5.1. Kültéri mechanikai védelmek

Ezeket az eszközöket többnyire egy adott objektum környezetébe kell telepíteni. Alapvető célja, hogy megnehezítse a védett objektum megközelítését, vagy/és védje az objektum környezetében elhelyezkedő értékeket.

Az alkalmazható eszközök, megoldások a következők:

Árkok

Alkalmazásuk több évszázadra vezethető vissza. Célja jelenleg is a védendő objektum megközelíthetőségének megnehezítése.

Töltések

Kialakítás szerint az árkok ellentéte. Az árkokkal szembeni előnyük, hogy méreteitől függően nehezítik vagy meg is gátolják a mögójük való betekintést, korlátozzák tehát az objektumon belüli mozgások követését, kifigyelését. Napjainkban a védelmi árkok, illetve a védelmi töltések alkalmazását már csak igen korlátozott lehetőségekkel lehet alkalmazni, mivel a védendő objektumok döntő többsége lakóterületeken belül található, illetve a tulajdonos területi lehetőségei korlátozottak.

Kerítések

A kerítés az egyik leggyakrabban alkalmazott kültéri vagyónvédelmi építmény. Kijelöli a védett, felügyelt terület határát, valamint meggátolja, illetve megnehezíti a bejutást és a belátást a védett területre. A vagyónvédelmi célból épített kerítések alapjai rendszerint szilárdak. Anyaga lehet: beton, tégl, kő, fém rácsszerkezet, drótfonat, fémháló, illetve ezek kombinált alkalmazási módszerei. Kerítésként alkalmazhatók a megfelelő magas-

ságú, sűrű növesű sövények is. A kerítésen való átjutás nehezítésére a kerítéshez rögzített, sérülést okozó eszközöket is rögzíthetnek. (Például a kerítés falzatának tetejébe bebetonozott üvegcserepek, tüskés drót stb.) Drótakadályt önállóan is alkalmaznak, ideiglenes elhatárolásra, bekerítésre.

Kapuk, sorompók, egyéb forgalomkorlátozó berendezések

A kerítésen történő legális átjutást kapuk, sorompók és forgalomkorlátozó berendezések teszik lehetővé. Feladatuk az illetéktelen belépés megakadályozásán kívül az adott védett objektumba való belépési jogosultság felügyelete, a jogosultnak belépni szándékozó személyek, gépjárművek belépésének biztosítása, illetve a jogosulatlanok megakadályozása. A forgalomkorlátozó berendezéseket elsősorban a kiemelten védett objektumok védelmére tervezték. Optimális esetben a kerítésen lévő kapuk és sorompók mechanikai megerősítését, a gépjárműforgalom szabályozását, illetve megakadályozását szolgálják. Ezek lehetnek: biztonsági oszlop, biztonsági útakadály, biztonsági úttorlasz, illetve abroncsstörő berendezések. Az eszközök közvetlenül csatlakoztathatók az elektronikus beléptetőrendszerhez, így lehetőség van az eszközök automatikus üzemeltetésére is.

5.2. Héjszerkezeti védelmek

Az objektum héjszerkezete alatt annak falait és födémjeit értjük. A rajtuk történő áthatolás kétféle módon, robbantással vagy falbontásos módszerrel lehetséges. Mindkét behatolási módozat akusztikusan figyelemfelhívó, és elektronikus úton is jól detektálható. Mindezeket túl a falbontás megfelelő szerszámozottságot kíván és időigényes, a robbantás pedig felkészültséget igényel. A védelmi szinthez szükséges megfelelő szilárdságú falazat és födém kialakítása már az objektum tervezési/kivitelezési szakaszában feladat. Ennek utólagos módosítása igen költséges.

A héjszerkezeti védelem feladatkörbe tartozhat a nyílászárók megfelelő mechanikai védelme, melyre a rácsok, redőnyök és fóliák szolgálnak.

A rács szerkezetét képező anyag minőségére, valamint a rács kialakításának és felszerelésének módjára ajánlások vannak. Ennek értelmében a pénzüntézetekre vonatkozóan például előírt a járószinttől 3 m-nél alacsonyabban elhelyezkedő nyílászárók teljes felületére, minimum 16 mm keresztmetszetű köracél anyagból készült – vagy ezzel egyenszilárdságú –, kívülről nem szerelhető, minimum 100 x 300 mm-es kiosztású rácsokat felszerelése.

Esztétikusabb, ebből kifolyólag lakókörnyezetben általánosabban használt védelem a redőny. Hozzá kell azonban tenni, hogy alapfunkcióját tekintve inkább a betekintés, mintsem a behatolás gátlására szolgál. Megfelelő mechanikai szilárdságot csak a speciális, megerősített biztonsági redőny nyújt, melynek bekerülési költsége többszöröse a hagyományos változatnak.

5.3. Nyílászárók

A falszerkezeti elemeken a legegyszerűbb átjutást általában a nyílászárók biztosítják. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a lakásbetörések döntő többségét a nyílászárók – ajtók, ablakok – feltörésével, erőszakos kinyitásával követik el. A mechanikai védelem legsokrétűbb területe a nyílászárók védelme.

5.3.1. Ajtók

Az ajtók és kapuk feladata nyitott állapotban a terek közötti kapcsolat létrehozása, míg zárt állapotban a terek elválasztása. Az ajtók rendeltetésük szerint lehetnek: bejárati ajtók, tűzgátló ajtók, trezorajtók, fogdaajtók, forgóajtók, lengőajtók, erkélyajtók, garázsajtók, vészkijáratok, szobaközi ajtók stb. Az ajtó részegységei:

- ✱ ajtótok;
- ✱ szárny;
- ✱ pánt (a tok és szárny között a teherátadó kapcsolatot teremti meg);
- ✱ kiegészítő szerelvények (zárszerkezetek, vasalatok stb.).

5.3.2. Ablakok

Az ablakok feladata lehetővé tenni a fény bejutását, a természetes szellőzést és a vizuális kapcsolatot a környezettel, valamint megakadályozni a szél, a csapadék, a por beáramlását, a tér túlzott lehűlését, felmelegedését, a zaj bejutását, a behatolást és a kizuhanást. Működés szerint megkülönböztethetünk fixen üvegezett, nyíló, bukó, billenő és forgó, bukó-nyíló, toló és harmonika típusokat.

5.4. Zárak, zárszerkezetek

A zárat rögzítési módjuk alapján különböztetjük meg. Három rögzítési mód ismeretes:

- ✱ a rácsavarozható zár, melyet rácsavarozunk (rászerelünk) az ajtólapra;
- ✱ a beeresztő zár, mely az ajtólapba van beeresztve;
- ✱ a bevésőzár, melyet az ajtólapba bevésve szerelünk.

A **rácsavarozható zárat** többnyire bejárati ajtókhoz használják kiegészítő zárként is. Ez a zár az ajtólapra fekszik fel rácsavarozva, így minden oldalról zárt szekrényt képez. Létezik ennek speciális, több ponton záródó változata is, az úgynevezett hevederzár.

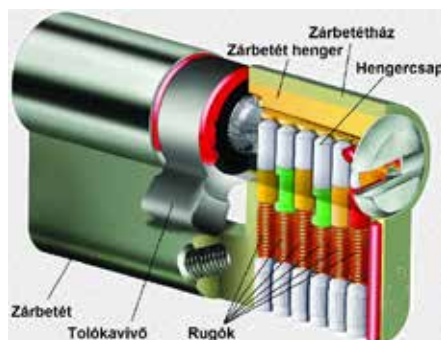
A **beeresztő zár** zárszekrényének az ajtólapban nyitott üreget alakítanak ki. A zárszekrény retesz oldali része nagyobb méretű, mint a szekrény többi oldalfala, hogy az ajtó széle felé nyitott üreget lefedje. Ez az ajtó egyik oldalán kialakított üreg hátrányos, mert gyengíti az ajtólapot, ezért többnyire bútoraajtókhoz használják.

A **bevésőzár** zárszekrénye az ajtólapba, illetve a keretbe vésett vagy mart üregben helyezkedik el, így az ajtólaphoz sem külső, sem belső oldaláról nem lehet rögzíteni. Rögzítése az ajtólap homlokoldalán történik, a zárszekrényre erősített előlap segítségével. Bejárati ajtókhöz használatos.

Biztonsági ajtóknál találkozhatunk az ajtólapba épített, több ponton záródó zár-szerkezettel.

5.5. Hengerzárbetétek, lakatok

Az átlagosan használt zárat hengerzárbetét működteti (5.1. ábra). A hengerzárbetét olyan alkatrész, melynek rendeltetése, hogy cserélhető, az e célra elrendezett zárukba, például a bevéső zárukba behelyezhető legyen. A hengerzárbetétben a kulcs elfordítása elmozdítja a zárreteszt, és ha váltókar is van a zárban, közvetlenül mozgatja a zárcsapdát is. Egy zárószervezet a hengerzárbetét és a különböző zárlatú és/vagy különböző kulcsprofilú hozzá tartozó kulcsok kombinációja, amelyek egymással funkcionálisan kapcsolatban vannak.



5.1. ábra

A hengerzárbetét lehet:

- * lemezecskékkel reteszelő (a henger elfordulását 7 db lemezecske gátolja meg);
- * csapos rendszerű (a reteszeltet csapok végzik, a mágneses reteszeltet elemek működtetését a kulcsra szerelt mágneses pogácsák erőit végzik.);
- * csapos-mágneses kombinációs.

A lemez- és tömörház lakatok működése hasonlít a zárszerkezetek és hengerzárbetétek működéséhez. Itt azonban a megfelelő lezárásra, úgynevezett lakatpántra is szükség van, amit a lakat kengyele reteszelt. A legtöbbször épp ez a lakatpánt van a legnagyobb támadásnak kitéve, ezért ennek minősége és felszerelési módja figyelmet igényel.

5.6. A biztonsági fólia

Az üvegfelületek védelmére az utóbbi években gyakran alkalmaznak biztonsági fóliákat is. Ezeknek az elsődleges biztonsági tényezőjük az, hogy a betört, szilánkosodott üveget nem engedik széthullani, így a törött üveg ellenére az üvegfelületen nem keletkezik áthatolásra alkalmas nyílás. A fólia csak rövid ideig tud ellenállni a támadásoknak, ezért vagyonvédelmi szempontból ott érdemes alkalmazni, ahol gyors lefolyású támadással lehet számolni.

A fóliák másik alkalmazási területükön az ember testi épségét védik, mivel egy esetlegesen betört üvegből nem szóródnak szét a szilánkok így nem okoznak sérülést (például egy robbantást követően). A biztonsági fóliák alkalmasak lehetnek Molotov-koktéllal való támadás ellen, robbanásveszélyes üzem üvegezett nyílászáróinak védelmére, továbbá a terrorcselekmények, robbantásos támadások esetén a személyvédelemre.

A biztonsági fóliák olyan többrétegű, laminált, műanyag alapú védőelemek, amelyeket az üvegfelületre utólag felerősítve megakadályozzák annak támadás esetén történő azonnali összeesését. Az üvegfelületet egyben tartva késleltetik a behatoláshoz szükséges nyílás kivágását, és a támadó számára a helyén maradt szilánkképződéssel nagymértékű balesetveszélyt okoznak. Színező rétegekkel kombinálva megakadályozzák a belátást, visszaverik a sugárzó hőt, és esztétikailag is növelik az épület üvegezett nyílászáróinak megjelenését.

5.7. Értéktároló eszközök

A kis térfogatban koncentrálódó nagy értékek (tipikusan nagy értékű eszközök, műtárgyak, ékszerek stb.) tárolására különböző értéktárolók állnak rendelkezésre. Ezek között találhatunk tűzálló, betörésálló, illetve a kettő kombinációjából kialakított értéktárolókat. Fontos megjegyezni, hogy nevükkel ellentétben csak késleltetni tudják mind a tűz, mind pedig a mechanikai áthatolási időt. Az értéktárolókat minősítésük során értékhatár kategóriákba sorolják be, ennek alapján kiválaszthatók azok a típusok, melyek az igényeink szerinti értékőrzésre alkalmasak. Egyes típusú értéktárolóknak az illetéktelen kinyitás során történő eltulajdonításon túl a tárolt értékek fizikai biztonságát is szavatolniuk kell.

5.7.1. Páncélszekrények (értékszekrények)

A klasszikus páncélszekrények kettős acélfalból álló értéktárolók (5.2. ábra). A nagyobb értékek tárolására készült páncélszekrények külső és belső fala között rendszerint különleges anyag található, amely a fokozott fizikai támadás elleni védelem növelése végett kerül beépítésre. Ezek az anyagok lehetnek B400-as beton, gyöngykavics vagy a gyártó szabadalmát képező speciális egyéb anyag. Az ajtólapokra az előírások szigorúbbak, mint az oldallapokra, mivel itt helyezkednek el a különféle zárszerkezetek.

A zárszerkezetek lehetnek kulcsos, azaz lemezzel zárások, tárcsás reteszelésűek, azaz számkombinációsak, továbbá elektromechanikus zárszerkezetűek (5.3. ábra).

A minősített páncélszekrényeket és tűzálló társait a nagyobb hazai biztosítótársaságok által létrehozott csoportosulás – a Magyar Biztosítók Szövetsége



5.2. ábra

(MABISZ) – kategóriákba sorolta. A MABISZ által kiadott minősítésekben ezekhez a kategóriákhoz kockázatvállalási értékhatárok tartoznak. A fenti egyesülés csak a hazánkban működő biztosító társaságok felé készíti el ajánlását, és nem kötelező érvényű. A gyakorlat szerint azonban a biztosító társaságok a legtöbb esetben ezt a besorolást alkalmazzák.

Az **első kategória** az 500 000 – 1 500 000 Ft értékhatárig védhet: A, AA, S1 fokozat. A széf rögzítését 5000 N feszítő erőnek ellenálló módon kell megoldani épületszerkezeti tartóelemhez, beton födémszerkezethez (az értéktároló súlya is beleértendő) min. 2 db M6x60 fém dübellel. Fali széf esetében az ajtólap és a keret vastagsági mérete az irányadó, a beépítés normál betonágyazatban értendő.

A **második kategória** a 2 000 000 – 2 500 000 Ft értékhatárig védhet: B, S2 fokozat. A rögzítést 5000 N feszítő erőnek ellenálló módon kell megoldani épületszerkezeti tartóelemhez, beton födémszerkezethez (az értéktároló súlya is beleértendő) min. 2 db M6x80 fém dübellel. Fali széf esetében a betonozás vastagsága és minősége a meghatározó, minimum 10 cm normál beton kell a palást körül és a hátlapnál.

A **harmadik kategória** a 3 000 000 – 5 000 000 Ft értékhatárig védhet: C, D fokozat – EU 00, 0 (VdS N). A rögzítést 5000 N feszítő erőnek ellenálló módon kell megoldani épületszerkezeti tartóelemhez, beton födémszerkezethez (az értéktároló súlya is beleértendő) min. 2db M6x80 fém dübellel. Fali széf esetében a betonozás vastagsága és minősége a meghatározó, minimum 10 cm normál beton kell a palást körül és a hátlapnál.

A **negyedik kategória** a 8 000 000 – 20 000 000 Ft értékhatárig nyújt védelmet: E, G fokozat – EU I, II. A széf rögzítését 10 000 N feszítő erőnek ellenálló módon kell megoldani épületszerkezeti tartóelemhez, beton födémszerkezethez (az értéktároló súlya is beleértendő) min. 2 db M12x100 fém dübellel vagy a szekrény kialakítás alapján 1db M14x160 fém dübellel. Fali széf esetében a betonozás vastagsága és minősége a meghatározó, minimum 10 cm normál beton kell a palást körül és a hátlapnál.

Az **ötödik kategória** a 70 000 000 – 300 000 000 Ft értékhatárig ad megfelelő védelmet: I, K, M fokozat – EU III, IV, V. A rögzítést 10 000 N feszítő erőnek ellenálló módon kell megoldani, beton födémszerkezethez (az értéktároló súlya is beleértendő) min. 2 db M14x120 fém dübellel vagy a szekrény kialakítása alapján 1db M16x160 fém dübellel. Ennél az értékhatárnál már riasztó bekötése kötelező.

A MABISZ kategóriákon túl érdemes figyelembe venni az érvényben lévő releváns szabványokat is.

MSZ EN 1143-1:2005 Biztonságos értéktárolók. A betörésállóság követelményei, osztályozása és vizsgálati módszerei. 1. rész: Páncélszekrények, ATM-páncélszekrények, értéktároló helyiségek ajtóit és értéktároló helyiségek

MSZ EN 1143-2:2002 Biztonságos értéktároló eszközök. Betörésállósági követelmények, osztályozás és vizsgálati módszerek. 2. rész: Tárolórendszer.



5.3. ábra

MSZ EN 1300:2005 Biztonságos értéktárolók. Fokozottan biztonságos záruk illetéktelen nyitás elleni védelem szerinti osztályozása.

MSZ EN 14450:2005 Biztonságos értéktárolók. A betörésállóság követelményei, osztályozása és vizsgálati módszerei. Biztonsági tárolószekrények.

Ha ezeket a biztonsági berendezéseket riasztóval összekötve védjük, akkor a kockázatviselési értékhatár minden kategóriában a duplája, az I, K, M kivéve, mert ott kötelező elem az elektronikus védelmi eszköz.

5.7.2. Tűzálló szekrények

A számítógépes adatvédelem céljára gyártott szekrények is idetartoznak, miután az adathordozó eszközök miatt a szekrények belső hőmérséklete nem emelkedhet 300 °C fölé. Ezek minősítési vizsgálata szigorúbb, mint a tűzálló szekrényeké. A tűzálló szekrények belső hőmérsékletét 660 °C-ig szavatolják, feljebb nem emelkedhet, mert a papír 700 °C felett izzik, majd elszenesedik. A tűzálló szekrények 30, 60, 90, 120 percre minősítettek.

MSZ EN 1047-1:2006 Biztonságos értéktárolók. Osztályozás és tűzállósági vizsgálati módszerek. 1. rész: Adattároló szekrények és elektronikus adathordozót tároló betétek.

MSZ EN 1047-2:2002 Biztonságos értéktároló eszközök. Tűzállósági osztályozás és vizsgálati módszerek. 2. rész: Adattároló termék és adattároló konténerek.

5.8. Támadást akadályozó üvegek

A támadást akadályozó üvegek közös jellemzője, hogy az üveg betörése után az üvegrétegek közötti PVB fólia megnehezíti az áthatolást, és megakadályozza az üvegszilánkok kipergését, leválását. Csoportosítás a DIN 52290 szabvány szerint.

Átdobás-gátló üvegek (A kategória)

A1, 9 mm. Ajánlott alkalmazási területek: lakótelepek, családi házak

A2, 10 mm. Ajánlott alkalmazási területek: ritkán lakott területek házai

A3, 11 mm. Ajánlott alkalmazási területek: exkluzív házak, hétvégi házak

Rácshelyettesítő üvegek (B kategória)

B1, 19 mm. Ajánlott alkalmazási területek: kirakatok, butikok

B2, 23–26 mm. Ajánlott alkalmazási területek: múzeumok, intézmények

B3, 30–33 mm. Ajánlott alkalmazási területek: ékszerüzletek, büntető intézmények

Lövedékálló üvegek (C kategória)

Ötféle lövedékálló fokozat létezik attól függően, hogy a különböző kaliberű fegyvereknek más-más lösebség, becsapódási energia és lőtávolság esetén hogyan állnak ellen.

A C1-C5 kategóriákban két típus van:

SA – lövés után a hátoldalon szilánkleválás lehetséges,

SF – lövés után a hátoldalon szilánkleválás nincs.

Robbanás hatását kiálló üveg

6. FEJEZET

Áruvédelmi rendszerek

Korábban az üzletek kis eladótérrel és viszonylag nagy kiszolgáló területtel rendelkeztek. A vevő kiválasztotta a megvenni kívánt portékát, az eladó levette a polcról, majd ha a vevő kifizette, akkor átadta neki. A vevők kegyeiért folytatott küzdelemben az üzletek elkezdték az árucikkeket a vevők által elérhető helyekre rakni, hogy a vevő megnézhesse, megfoghassa, esetleg kipróbálhassa azokat.

Mára az üzletek már szinte csak eladótérből állnak, a vevők önkiszolgáló módon választják ki azt, amire szükségük van, és elenyésző azon termékek száma, amelyeket kiszolgáló pultból kell kérni az eladótól. A fizetés pedig egy kasszasornál történik. Az áruházak kialakításánál cél, hogy a vásárlók gyorsan bejussanak az üzletbe, ott minél több ideig tartózkodjanak, lehetőleg az áruház összes termékét megnézzék, majd ha távozni kívánnak, akkor azt minél előbb megtehessék, a lehető legkevesebb sorban állással töltött idővel.

Az áruvédelmi rendszerek telepítésének célja az árusított termékek fizetés nélkül történő kivitelének jelzése. Az EAS, az elektronikus áruvédelem angol nevének rövidítése (Electronic Article Surveillance). Az EAS rendszer feladata: az árukészlet egyes cikkei védi a lopástól. Ez azt is jelenti, hogy a vásárló az eladótérben az árut akár zsebre is teheti, ha a pénztárnál kifizeti, akkor nincs semmi baj, viszont ha fizetés nélkül próbál távozni, akkor az áruvédelmi rendszernek jeleznie kell.

6.1. A rendszerek kialakítása

A ki- és bejáratoknál és a pénztáraknál alkalmazott áruvédelmi rendszerek természetesen csak azon termékek eltulajdonítását tudják jelezni, amelyeket a dolgozók (vagy már a csomagolás során a gyártók) előzetesen elektronikus áruvédelmi etikettel vagy címkével láttak el. Az árukról a címkéket csak a dolgozók távolíthatják el speciális célszerszámokkal, vagy hatástalaníthatják úgynevezett deaktivátorokkal. A célszerszámok és deaktivátorok használatával a címkék eltávolítása, hatástalanítása gyors, nem okoz fennakadást a pénztári forgalomban.

Az áruvédelmi rendszerek Mikrohullámú (MW) rádiófrekvenciás (RF), elektromágneses (EM), vagy ultrahangos – akusztó-magnetikus (AM) – kialakításúak lehetnek. Kiválasztásuknál figyelembe kell venni a védeni kívánt árucikkeket, a környezeti zavaró tényezőket (rádiófrekvenciás zavarok), a helyszíni adottságokat, illetve – mivel a kapukat a menekülési útvonalon helyezük el – ügyelni kell arra, hogy a letelepített eszközök a terület biztonságos elhagyását ne akadályozzák, a kiürítési időtartamot ne hosszabbítsák meg.

6.2. A rendszerek működési elve

A **mikrohullámú rendszerek (MW)** első megjelenése az 1960-as évekre tehető. Elsősorban az USA-ban használták a nagyobb üzletekben, bevásárlóközpontokban, főleg ruhaneműkre erősített kemény etikett címkével. Kezdetben ezek a kapuk sok téves riasztást generáltak, valamint árnyékolással könnyen szabotálhatók voltak. Egyetlen előnyük a hatótávolság mérete, mely a 4 métertől (ismétlődő elemek alkalmazásával) 20 m is lehet. Működési elve, hogy az adók 2450 MHz-es és egy 100 KHz jeleket sugározz ki. Amikor címke kerül a térbe, az a két jelet összemixeli egy kompozit jelbe, és ezt a modulált jelet sugározza vissza az antennákhoz, mely riasztást okoz. Magas bekerülési költsége miatt ma már kevésbé alkalmazott típus.

A **rádiófrekvenciás rendszereknél (RF)** az adó (típustól függően 1,75 – 10,5 MHz tartományban, de) a legtöbb gyártó esetében 8,2 MHz frekvenciájú rádióhullámokat bocsát ki. Az áruvédelmi címkékbe az adott rendszer frekvenciájára hangolt rezgőkörök vannak beépítve. A címke az adó által kibocsátott rádióhullámot visszasugározva változást hoz létre, melyet a vevő érzékel, kiértékel, és ha az a címkére meghatározott tulajdonságokkal rendelkezik, riasztást ad.

A címkék (6.1. ábra) minden esetben jeleznek, ha átvisszik őket a kapuk között, ezért ha a téves riasztásokat el akarjuk kerülni, a címkét a pénztárnál el kell távolítani, vagy tönkre kell tenni. A cím-



6.1. ábra

kék tönkretételére egy úgynevezett deaktivátor tekercset használunk, amely akkora elektromágneses erőteret hoz létre, hogy a címke rezgőkörét tönkreteszi, így az nem tud rezonanciába jönni. Ezek az egyszerűen használható címkék. Ilyen címkéket elektromágneses mezőre érzékeny

termékeken (például videokazetták és egyéb mágnesszalagok) nem szabad elhelyezni, mert azokat a deaktiválási folyamat tönkreteheti.

Az RF (rádiófrekvenciás) rendszer továbbfejlesztett változata a frekvencia-osztásos technológia. Ezeknél a kapuknál az adó 132 kHz hullámhosszúságú szinusz jeleket sugároz, amire a vevő 66 kHz-s jellel válaszol. Ez a vevőantennáknál riasztást eredményez. Egy antenna tengelye körül 0,9 m sugarú körben képes a kijáratot ellenőrizni. Két antenna használatával a távolság 1,8 m-re növelhető. A rendszer hátránya, hogy a kapuk fémes környezetbe (rácsok, biztonsági ajtók stb.), illetve a címkék fém tárgyakra nem telepíthetők.

Az **elektromágneses (EM)** rendszerek az 1980-as években kezdtek elterjedni. Címkei kisebbek, jól elrejthetők, deaktiválhatók és reaktiválhatók is. A rendszer működési elve, hogy a kapu-pár közti mágneses erőter a címkébe épített speciális ötvözetből készült fémszál hatására megváltozik. A rendszer hátránya a magas téves riasztási arány, illetve az antennák középvonalában a mágneses térnek holt zónája van, ahol

a címke bizonyos pozíciójában az érzékelés hatásfoka alacsonyabb. A címkék hatástalanítása erős mágnessel történik, mely megváltoztatja a címkébe épített fém mágneses tulajdonságait. Az EM rendszerek alacsony frekvencián, gyenge térerővel működnek, ezért az antennák egymástól való távolsága maximum 0,7–0,8 m között lehet.

Egyre elterjedtebbek az úgynevezett **akusztó-magnetikus (AM)** rendszerek. A kapuk 58 kHz-es vagy 60 kHz-es frekvencián sugároznak, az antennák vagy csak adóként és vevőként, vagy adó-vevőként is működhetnek, típustól függően. A kapuk távolsága 1,5 m-től 2,5 m-ig terjedhet. A rendszer alapja és sajátossága egy különleges (levédett) ötvözet a Metglas, mely kis fémlap formájában a címkébe van építve (6.2. ábra). Az antenna kisugárzott impulzusai megmozdítják a fémlapokat, és a kapu által kibocsátott frekvencián mechanikusan rezonálnak. Ezt a magas ultrahangot érzékeli a vevőantennába épített mikrofon. Egyszerű a címkék felépítése, azonban az antenna teljesítménye akár a 150 W-ot is meghaladhatja. A címkék aktiválhatók és deaktiválhatók, ez a kemény mágneses lemez felmágnesezésével, illetve lemágnesezésével történik.



6.2. ábra

6.2.1. Áruvédelmi kapuk

Az üzlethelyiségek kijáratánál vagy a kasszáknál elhelyezett kapuk érzékelik a közöttük átvitt, még aktív áruvédelmi címkével ellátott árucikkeket, és jelzést adnak (6.3. ábra). A kapukat úgy kell elhelyezni, hogy egyszerre csak egy vásárló tartózkodjon a hatósugárban. A kapuk kialakításuktól függően működhetnek egyedülként (ilyenkor az adó és a vevőantenna egy kapuban található, és a kapu mindkét irányba sugároz), de szerepelhetnek dual módban (az egyik adó, a másik vevő, vagy mindkettő adó-vevő), és nagyobb távolságok áthidalásakor úgynevezett split módban (két adó között egy vevő). A jelzés lehet helyi hang- és fényjelzés, vagy/és távjelzés. Nagymértékben növelheti a biztonságot, ha az áruvédelmi rendszerrel összekötésre kerül



6.3. ábra

a videó megfigyelő rendszer is, és a jelzéssel egyidejűleg a videó megfigyelő rendszer egy kamerája ráfókuszál a jelzést adó kapunál történő eseményekre.

Az akusztó-magnetikus (AM) elven működő áruvédelmi rendszerek antennái ötszörhatszor kisebb méretűek a hagyományos RF rendszerekben alkalmazott antennáknál, ezáltal nagyobb helyet hagynak a kijáratnál, esztétikusabban helyezhetők el. Az akusztó-magnetikus technológia nagy teljesítménye révén képes érzékelni a címkéket és etiketteket többféle folyadékon, fémcsomagoláson és a bevásárló kocsin keresztül is.

Az előzőeknél is szélesebb kijáratot padlóba süllyesztett, rejtett szerelésű antennákkal lehet védeni (6.4. ábra). A rejtett szerelésű antennák elterjedésének esztétikai előnyén kívül az az oka, hogy széles kijáratokat más technológiájú eszközökkel nem lehet védeni. Hátránya, hogy utólagos telepítése költséges, karbantarthatósága pedig nehézkes. Ezek az antennák átlagosan 1,5 m magasságig és 1,8 m szélességig érzékelnek.



6.4. ábra

6.2.2. Címkék, etikettek

A védendő árucikkeket az áru fajtájától függően címkékkel vagy etikettekkel kell ellátni. Ruházati termékek védelmére leggyakrabban úgynevezett kemény etiketteket használnak (6.5. ábra). Az etikettet egy edzett acéltüskét a szöveten átszúrva kell rögzíteni, eltávolítani viszont csak speciális célszerszámmal lehet. Felhelyezése és eltávolítása a célszerszámmal néhány másodperc alatt elvégezhető. Léteznek olyan kemény etikettek is, amelyek önmagukban is képesek riasztás jelzés adására, ha megpróbálják őket erőszakkal eltávolítani.

Az etikettek eltávolításához különféle speciális célszerszámokat gyártanak. Léteznek beépített vagy kézi nyitó készülékek, illetve külső tápellátást igénylő vagy tápfeszültség nélkül működő típusúak (6.5. ábra). Eltulajdonításuk ellen erős fémszál vagy rejtetten elhelyezett címke véd. Léteznek számkódos billentyűzettel „lezárható”, az illetéktelen használatot meggátoló készülékek is.



6.5. ábra

Az áruvédelem másik elterjedt eszközfajtája a címke. A címkék óriási előnye, hogy kicsi az előállítási költségük, és kis méretüknek köszönhetően a legszűkebb helyeken is elhelyezhetők. Több színben, áttetsző burkolattal és álcázott (álvonalkódos) kivitelben gyártják őket, ez segíti a rejtett felhelyezésüket. Léteznek egyszer használatos (alacsonyabb árfekvű) és többször használható, többször aktiválható és hatástalanítható típusok is.

A címkék hatástalanítására szolgáló elektromágneses eszközök felületre szerelhető, beépített vagy akár futószalag alá szerelhető változatban is elérhetők. Egyes hatástalanítók olyan speciális funkcióval is rendelkeznek, hogy a mágneses mezőre érzékeny árukat (audió- vagy videokazetták) a mágneses mező erejének csökkentésével megvédi a károsodástól.

6.3. Vezetékes áruvédelmi rendszer

A különféle árucikkek különböző védelmi megoldásokat követeltek. Ilyen a műszaki cikkek és a ruhák védelmére kifejlesztett kontaktus alapján működő vezetékes áruvédelmi berendezés. Működési elve, hogy figyelmeztet és érzékeli a szakadást, azaz az árucikk leválasztását a központról. Ha ilyen történik, akkor a rendszer erőteljes hangjelzéssel és különböző állapotjelző LED-ekkel figyelmeztet, hogy az árucikk és a központi egység közötti közvetlen kapcsolat megszünt (6.6. ábra).

Hatástalanítása kulccsal, illetve begépett gombsor kóddal történhet. A kontaktus általában mikrokapcsolós, legtöbb esetben süllyesztett kivitelű, hogy élesített állapotban különböző segédeszközökkel se lehessen leválasztani az árurol riasztás nélkül. Azoknál az eszközöknél, ahol erős, nehezen nyitható gyári csomagolás van, a rögzítés speciális ragasztóval is történhet.

Vezetékes áruvédelmi rendszert általában műszaki cikkek, mobiltelefonok, videokamerák és egyéb drága, de a helyszínen kipróbálható, kézbe vehető eszközök védelmére használnak. Speciális esetben nagy értékű bundák, szőrmék levédésére is alkalmazható, ha a vezeték végén egy olyan csipesz van, amely rákapcsolható a ruhára.

A fentiekén kívül léteznek még italvédő kupakok, kábeles csomagvédelmi eszközök beépített riasztóval, illetve különleges méretű és alakú védőtokok (6.6. ábra). Az ilyen eszközökkel védett termékeket a vásárló kézbe veheti, alaposan megnézheti, de a védőeszközt eltávolítani nem tudja. Ezeket a típusokat tipikusan olyan termékek védelmére



6.6. ábra

fejlesztették ki, amelyekben kis méretben nagy érték koncentrálódik. Ilyenek például a parfümök, gyógyszerek, memóriakártyák, CD-k, DVD-k, tintapatronok stb.

6.4. Vonalkód

A vonalkód szabványosított jelrendszer, mely alkalmas optikai leolvasóval (szkennerrel) történő értelmezésre. Létezik egy- és kétdimenziós vonalkód. Az előbbinél az információt különböző vastagságú, függőleges világos és sötét közök, illetve vonalak meghatározott váltakozása fejezi ki (6.7. ábra). A kétdimenziós vonalkódok a legkülönbözőbb geometriai formákat használják az adatok reprezentálására, és jóval nagyobb információ-mennyiség képi megjelenítésére képesek, mint az 1D kódok (például QR kód). Vízszintesen és párhuzamos irányban is leolvashatók.



6.7. ábra

Azért, hogy az adat ne csak optikai leolvasó által legyen értelmezhető, az egydimenziós vonalkódnál a vonalak alatt a kódoknak megfelelő számokat is elhelyeznek. Leggyakoribb felhasználási területe a kereskedelem, például az áruk csomagolásán, amely lehetővé teszi az áru következő adatainak gyors azonosítását:

- * gyártó ország,
- * gyári szám,
- * a termék cikkszám.

A vonalkód-olvasók eltérő technológiákat alkalmaznak az adatok feldolgozására. A CCD olvasók apró fénymérők százainak a segítségével elemzik a kódokat, a lézeres olvasók az általuk kibocsátott és a kódokról visszaverődő fény erősségét mérik, a kamerákkal felszerelt modellek pedig a fényképezésnél is használt képfeldolgozási eljárásokat alkalmaznak.

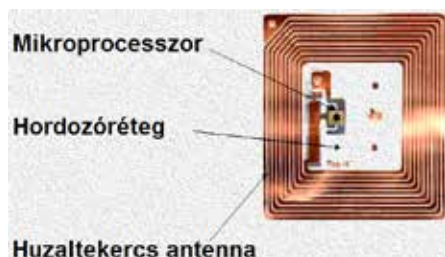
6.5. Az RFID technológia

Az RFID technológia egy előremutató megoldás, amelynek segítségével egy termék „élete” végig kísérhető a gyártástól egészen a megsemmisítéséig. Az RFID technológia forradalmasíthatja az áruátvételeket, a raktározást, a bolti lopás elleni védekezést, a termékhamisítást, a jótállási idővel történő manipulációt (átcímkézés) stb.

Az RFID technológia az árucikkek azonosítását bizonyos távolságon belül akár rálátás nélkül is lehetővé teszi. Ezenkívül akár több címke egyidejű beolvasása sem jelent vele problémát. Lehetőség nyílik egyéb információk egyidejű beolvasására is az árucikkről, például gyártási idő, vonalkód. Egyes esetekben a címkére történő visszaírás is megoldható, például raktári átvétel ideje, szavatossági idő stb.

A működés során a címke által leadott azonosítót és egyéb adatokat az olvasó veszi és továbbítja egy feldolgozó munkaállomás felé. A számítógépen futó szoftver beintegrálható akár az üzlet raktárkészletet nyilvántartó programjába is. Ezáltal lehetőség nyílik

arra, hogy ha a gyárban elhelyezik a címkét a termékben, és azokat megfelelően feltöltik adatokkal, akkor akár több száz áru raklapon történő egyidejű beszállítása esetén is a raklap megbontása nélkül azonnali mennyiségi ellenőrzést lehet végezni, illetve az árukat nyilvántartásba lehet venni. Intelligens címke alkalmazása esetén ennél lényegesen több információhoz is hozzájuthatunk az azonosítás során (6.8 ábra).



6.8 ábra

Az intelligens címke mikrochipet is tartalmaz. A chip egyedi azonosítót, úgynevezett EPC kódot tárol. Az EPC számozási rendszer biztosítja, hogy a világon minden termék más, egyedi EPC kódot kapjon (6.9. ábra).

A 96 bites kód 268 millió cégnek biztosíthat egyedi azonosítót, cégenként 16 millió tárgykategóriával, kategóriánként 68 milliárd szériaszámmal. Az elektronikus termék kód előnye a vonalkódhoz képest, hogy használatával minden egyes termék egyedi módon azonosítható és interneten tárolt adatokkal összekapcsolható, így az egy-egy termékhez egyedi módon hozzárendelhető információk száma végtelen. Amíg a vonalkód csak az árucikk megnevezésére, árára és gyártójára vonatkozó – maximum 12–14 bit méretű – információt képes tárolni, addig az elektronikus kód alapján többek között megállapítható például, hogy hol és mikor gyártották az adott terméket, milyen úton jutott a bolt polcaira, a szállítás során megfelelő módon kezelték-e, és minőségét meddig őrzi meg.

Az olvasók hasonlóan egyedi címezésű eszközök. Az olvasó a korábban ismertetett módon kiolvassa a mikrochipen tárolt információt, majd továbbítja egy számítógépes munkaállomás felé, ahonnan lekérdezhetők a kódokhoz kapcsolódó, a termékkel kapcsolatos részletes információk. Ezenkívül az olvasók végig kísérhetik a terméket, figyelhetik a szállítási, tárolási hőmérsékletet. A disztribúciós raktárakban az áruátvétel, az árukiadás és a készletgazdálkodás automatikussá válik, a termék útja folyamatosan nyomon követhető, nem szükséges leltározni stb. Az áruházakban olvasók helyezhetők el a polcokon, amelyek segítségével jól követhető a készletfogyás, illetve nyomon követhetők a szavatossági információk.

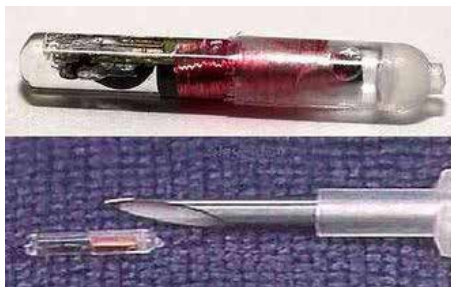
Az RFID címkével ellátott termékek lopás elleni védelme még csak kompromisszumok árán lehetséges, mivel az RFID címkék mérete jóval nagyobb a ma alkalmazott egyes címkékénél, így nehezebben rejthetők el.

A teljesség kedvéért meg kell említeni, hogy az RFID felhasználási területe nem csak az árucikk, termék azonosítására korlátozódik. Mivel



6.9. ábra

az eszközt nemcsak olvasni, hanem írni is tudjuk távolról, így ezt a technológiát használják az autógyártásnál a gyártási folyamat és információinak tárolására és nyomon követésére, a könyvtárakban a könyv adatok tárolására és a kikölcsönzés nyilvántartására, valamint autópálya, belvárosi díjköteles zónák, illetve parkolók díjának fizetésére. A speciális kialakítású RFID alkalmas bőr alá történő beültetésre, így állatok és emberek azonosítására (6.10. ábra).



6.10. ábra

7. FEJEZET

Kasszafelügyeleti rendszerek

A hazai kiskereskedelemben az ismeretlen eredetű leltárhiány értéke becslések szerint éves szinten meghaladja a 100 milliárd forintot. A leltárhiány több tényezőből áll össze, de a hazai kutatások az mutatják, hogy ez igen nagy számban a kasszáknál történő visszaélésekre vezethető vissza. A sikeres felderítések elemzése azt mutatja, hogy Magyarországon a Nyugat-Európában korábban alig ismert, összetett elkövetési módok is megfigyelhetők, valamint a visszaélések mögött gyakran szervezett elkövetői csoportok állnak, akik egy vagy több kereskedelmi egységben sorozatos bűncselekményeket követnek el. Alkalmazásának célja elsősorban a kereskedelmi egységekben keletkező ismeretlen eredetű leltárhiányok csökkentése, illetve azok okainak feltárása.

A kasszafelügyeleti rendszer segítségével gyorsan és hatékonyan felderíthetők, kimutathatók a pénztáraknál szándékosan vagy gondatlanul elkövetett, a vásárlóknak kárt vagy a tulajdonosnak leltárhiányt és kárt okozó cselekmények.

Telepítése komoly preventív hatással jár, hiszen a rendszer archívuma egy esetleges hatósági eljárás során bizonyítékként is felhasználható.

A kasszák forgalmának ellenőrzése során alkalmazott hagyományos módszerek (próbavásárlás, blokkellenőrzés, munkautasítás, back office monitor stb.) csak korlátozottan képesek kiszűrni az előforduló véletlen tévedéseket, és kevés esetben hatásosak a szándékos visszaélések felderítésében. A nem megfelelő hozzáállással dolgozó pénztárosok minimális lebukási kockázattal juthatnak jelentős „kiegészítő” jövedelemhez. A felderítések legfőbb akadálya a hiányos információ, mivel a rendelkezésre álló és tárolható adatbázis vagy csak képi információt, vagy csak szöveges adatot tartalmaz, amelyek alapján külön-külön nehezen állapítható meg, hogy a pénztáros valójában mit ütött a gépbe, és milyen árut vitt el ténylegesen a vevő.

A pénztárgépek fejlődésével lehetővé vált a számlainformációk kinyerése az eszközökből. Ezek a POS (Point of Sale) információk szöveges adatbázisként tárolhatók, elemezhetők, valamint a pénztári műveletsort figyelő kameraképbe integrálhatók (1. ábra). A képi és szöveges információ párhuzamos megjelenítése lehetővé teszi a teljes körű és tévedésmentes ellenőrzést. A videófelvétel lejátszása közben a képen megjelenő szöveges adatok összehasonlíthatók a tényleges árumozgással, így egyértelműen láthatóvá válnak az esetleges pénztári tévedések, illetve visszaélések.

A rendszer a felhasználó igényei szerint előre beállított paraméterek alapján a kritikus tranzakcióknál – például adott cikkszámú áru, törlés, dolgozói vásárlás stb. – fény- és hangjelzést is adhat a központi monitort kezelőnek, biztosítva ezzel a leghatékonyabb real-time ellenőrzést. Mindezek mellett lehetőség van az események rögzítésére is.

A jelenleg elterjedt, használatban lévő hagyományos videó rögzítő rendszerek alkalmazása során a rögzítésre kerülő hatalmas mennyiségű felvétel visszaellenőrzése csak



7.1. ábra

jelentős többletráfordítással oldható meg. Ez a többletráfordítás az igénybevett humán erőforrásban, illetve annak költségeiben jelentkezik.

A hazai fejlesztésű POSeidon Control System® olyan egyedülálló megoldást alkalmaz, amely kombinatív logikai alapokra épülő szoftveres kockázatelemzést alkalmaz az igen fáradságos vizuális ellenőrzés helyett. A rendszer alkalmazásával több tízezer tranzakció pontos, tévedésmentes ellenőrzése végezhető el percek alatt. Ennek köszönhetően kiszűrhetők a leltárhányért felelős tévedések, illetve szándékos cselekmények (7.1. ábra).

A rendszer használata során szerzett tapasztalatok alapján az elemzési paraméterek folyamatosan a felhasználó igényei szerint alakíthatók, biztosítva ezzel az adott egységben jellemző módon előforduló, kárt okozó tranzakciók felderítését, valamint a hasonló problémák későbbi hatékony megelőzését. A szoftver alkalmas arra, hogy az elkövetési módokat modellezve kiemelje a kockázatos tranzakciókat, melyek vizuális ellenőrzése alapján eldönthető, hogy történt-e olyan esemény, amely kárt, illetve leltárhányt okoz.

A rendszer lelke a mintegy 300 hazai és nemzetközi esettanulmány, valamint a kereskedelemben szerzett tapasztalatok alapján készített POSeidon Investigation modul, amelyben szoftveresen modellezték a pénztáraknál előforduló gondatlan vagy szándékos károkozó magatartásokat, illetve elkövetési módszereket. Egy nagyobb áruház számos pénztáránál naponta keletkező több száz óra felvétel, több ezer tranzakció hagyományos módszerrel szinte feldolgozhatatlan információhalmoz.

A nyomozó szoftver – az esettanulmányok alapján – egyaránt képes előre programozott, valamint kézi vezérlésű kereső algoritmusok alapján is dolgozni. A kereső felületen beállított kockázati paraméterek alapján a szoftver néhány másodperc alatt képes leválogatni a keresett tranzakciókat. A nyomozási beállítások között természetesen megtalálhatók az eddig felderített elkövetési módok kiszűrésére alkalmas keresések. A programban lefuttatható keresési lehetőségek a megbízó igényéhez igazodva kiterjedhetnek minden, az adott kereskedelmi egységnél előforduló kockázati paraméterre.

A nyomozóprogram könnyen kezelhető, használata gyorsan elsajátítható. A rendszer hálózatban is működhet, összekapcsolva az egyes áruházakból érkező információkat. A rendszerrel felderített esettanulmány a következő:

Az egyik teszt-rendszerben napi rutin nyomozási feladat elvégzése közben a nyomozást irányító kolléga lefuttatta az egyik gyakori keresést: leválogatta a kis összegű bankkártyás vásárlásokat. A legkisebb bankkártyával történt vásárlás értéke 34 Ft volt. A szöveges információkkal integrált videófelvételt megtekintve kiderült, hogy a vásárló négy bevásárlókocsin összesen több mint 600 000 Ft értékű áruval távozott, miközben a pénztáros álcázó manővereket követően mindössze egy 34 Ft-os bevásárló táskát ütött be a pénztárgépbe, majd lehúzta a vásárló bankkártyáját (7.2. ábra).

A lefolytatott nyomozás a felvétel során rögzített adatok felhasználásával további tíz hasonló tranzakciót tárt fel, összesen mintegy 6,5 millió Ft értékben. A következő munkanapon a teljes elkövetői csoportot sikerült elfogni.



7.2. ábra

8. FEJEZET

Őrjárat ellenőrző rendszerek

Őrjárat ellenőrző rendszereket őrző-védő vállalkozások vagy a szolgáltatást megrendelő cégek biztonsági vezetői ellenőrzési, szolgáltatás-fejlesztési és minőségbiztosítási célból alkalmaznak.

A telepített rendszer célja a járőrözési tevékenység objektív ellenőrzése és nyomon követése. Erre a célra régebben különböző pontokon elhelyezett ellenőrző füzeteket alkalmaztak. A járőr ezekben rögzítette a pontos időpontot és az esetleg tapasztalt rendkívüli eseményeket. Ez a kezdetleges ellenőrzési füzet sokféle módon volt kijátszható (például utólagos beírások, nem a tényleges időpont feltüntetése). Ennél már korszerűbbnek mondható a mechanikus ellenőrző órát tartalmazó szerkezet (8.1. ábra). Mára ezeket az eszközöket felváltotta a vonalkódos, mágnescsíkos, érintő memóriás, rádiófrekvenciás és RFID rendszerek.

A rendszer telepítése előtt ki kell jelölni az adott objektum járőrözési útvonalait. Az ellenőrizni kívánt útvonalon úgynevezett ellenőrző pontot kell elhelyezni. Ezt a pontot kell az őrjáratot végző vagyónőrnek megközelíteni és az azonosítást elvégezni (8.2. ábra). Az azonosítás során az adatgyűjtő memóriájába beolvasásra kerül az ellenőrző pont azonosító kódja, a leolvasás dátuma és időpontja. Intelligensebb rendszereknél lehetőség van más rendkívüli esemény rögzítésére is (például nyitva hagyott nyílászáró).

Néhány rendszernél lehetőség van több, egymástól eltérő útvonal kijelölésére is, melyből a rendszer véletlenszerűen választ a megkezdés időpontja előtt. Így a járőr útvonala nehezebben figyelhető és számítható ki.

Az adatok kiértékelése naponta, hetente vagy szűrőpróbaszerűen történik. Ekkor a készülékből (többnyire PC-n keresztül) kiolvassák az adatokat. Egyszerűbb készülékek



8.1. ábra



8.2. ábra

közvetlenül nyomtatóra csatlakoznak. A dokumentálás és archiválás autonóm típus esetén papírra történik nyomtató segítségével. Az adatok különféle csoportosításban lekérdezhetők, és elemezhetők az egyes események kapcsán (például ha ellenőrzési pontok kimaradtak, vagy túl sok idő telt el két őrzőjárat között). A rendellenes eseteket a listázó programok kiemelik, ezért az ellenőrző személy a teljes ellenőrzést rendkívül gyorsan el tudja végezni.

Ha az őrzőjárat ellenőrzést nem utólagosan, hanem valós időben kell figyelemmel kísérni, akkor az alábbi rendszerek közül lehet választani:

- * A hordozható ellenőrző készülék kézi rádióval vagy GSM alapú kommunikációs eszközzel történő összekapcsolása – ezzel az ellenőrző pont kódját azonnal el lehet küldeni a központba.
- * Beléptetőrendszer – az őr olyan speciális kártyát kap, amely nem nyitja az ajtókat, de a rendszerközpontban letárolásra kerül az olvasás helye és ideje a kártyaszámmal együtt.
- * Videós rendszer, amellyel követni lehet az őr mozgását.
- * GPS helymeghatározó rendszer és az aktuális koordináták mobil kommunikációs eszközön keresztül továbbítása.
- * Az elektronikus vagyonvédelmi rendszerhez kapcsolt rendszer.

Bizonyos központ típusoknál van lehetőség őrzőjárat ellenőrző útvonalak definiálására. Az útvonalon elhelyezkedő (az objektum aktív védelmét szolgáló) nyitás és mozgás-érzékelők vesznek részt az őrzőjárat szabályos lebonyolításának ellenőrzésében. Az előre megadott ellenőrzési időpontban a központ „kikapcsolja” az útvonalra eső első érzékelőt. A vagyonőr, megkezdve a járőrözést, aktiválja ezt az első érzékelőt (ez lehet egy közlekedő ajtó kinyitása vagy egy mozgásérzékelő felügyelt területére történő belépés). A központ érzékeli a járőr jelenlétét, és kikapcsolja az útvonalra eső következő érzékelőt. A járőr továbbhaladva aktiválja a második érzékelőt. Ekkor a központ visszakapcsolja az első érzékelőt, nyugtázza az őr második érzékelőnél történő jelenlétét, és kikapcsolja az útvonal harmadik érzékelőjét. Többféle biztonságot növelő opció programozható. Beállítható, hogy a járőr egy területen maximum mennyi időt tartózkodhat. Szintén programozható, hogy az egyik pontból mennyi idő alatt kell megérkeznie a következő pontig. Ha a megadott időn túl is a felügyelt területen tartózkodik, vagy a megadott időn belül nem érkezik meg a következő pontig (mert például rosszul lett, vagy megtámadták), a központ lokális és/vagy távfelügyelet felé történő riasztást indít.

8.1. Ellenőrzőpontok típusai

Vonalkódos ellenőrzőpontok:

Az egyik legolcsóbb ellenőrzőpont. Jellemzően beltéren alkalmazzák. Ha mégis kültéren telepítik, akkor gondoskodni kell a vonalkód időjárás elleni védelméről (vízálló vonalkód). Mechanikai sérülések ellen fóliázással vagy keményebb tárgyakra nyomtatással,

marással lehet védeni és az adatintegritást megőrizni. Poros helyen vagy fröccsenő sár környezetében alkalmazása nem javasolt. Szabotázsvédelme alacsony.

Mágnescsíkos ellenőrző pontok:

Szintén az olcsóbb kategóriák közé tartozik. Az ellenőrzési ponton elhelyezett mágnescsík érzékeny a mechanikai behatásokra. Leolvasását a hordozható kézi szerkezet elhúzásával lehet elvégezni. Szabotázsvédelme közepes.



8.3. ábra

Érintős ellenőrző pontok (Touch Memory):

Az érintős ellenőrzési pontokat integrált áramkörös technológiával alakították ki. Egyedi, nem ismétlődő azonosítóval rendelkeznek. Rendkívül ellenálló a külső behatásokkal szemben, ezért kültéri és beltéri azonosítási pontokon is sikeresen alkalmazható. Kialakítása hasonló a gombelemekhez (kerek, rozsdamentes acéltokozású) (8.3. ábra). A chipnek nem igényelnek tápellátást, így bárhova felrögzíthetők. A leolvasást érintéssel lehet elvégezni. Szabotázsvédelme jó.

Rádiófrekvenciás ellenőrző pontok:

Előnye a távleolvasásban rejlik. A távleolvasás lehetővé teszi szabotázsvédett felszerelését, üveg vagy bármely nem fémes burkolat alá is. Lehetővé válik a rejtett felszerelés is, ezáltal kültéri, nem zárt objektumok őrzékeztetése is ellenőrizhető (8.4. ábra).

Egyes típusok esetén programozható a kódpont sorszáma. Ez lehetővé teszi meglévő egyéb vagyonzárolási rendszerekbe való könnyű beillesztést is.

A legújabb fejlesztésű kódpontok már RFID azonosítást használnak. Előnyük, hogy a kódpontok speciális egyedi információi tetszőlegesen (újra) írhatók. A passzív



8.4. ábra

RFID-k lokális tápellátást nem igényelnek, mivel az olvasó által kisugárzott elektromágneses teret használják fel a működéshez szükséges tápfeszültség előállítására. Ezek az ellenőrzési pontok körülbelül 10 cm-es olvasótávolságot tesznek lehetővé. Lehetőség van elemet tartalmazó, 2,4 GHz-en sugárzó aktív RFID-k használatára is. Ekkor a járórnak körülbelül az adó 10 méteres körzetébe kell kerülnie. A járórt fény- és hangjelzés tájékoztatja az ellenőrzőpont azonosítójának sikeres vételéről. Ez a megoldás kiválóan alkalmazható gépjárműves, kerékpáros járórn

útvonal ellenőrzésére, mert a járőrözés megszakítása nélkül, mozgás közben elvégezhető az azonosítás.

Megoldott az adatgyűjtő szabotázs problémája. A memóriával is rendelkező kód-pontokba már rögzíthető az őrzési napló rövidített része. Így a „beáztatott”, „eltört”, „megrongált” készülékek esetén is megvan az adatok legfrissebb része. Az adatok kiolvasását kijelzővel ellátott hordozható olvasóterminállal lehet elvégezni és kiértékelni.

A kódpont memóriájába egyéb adatok is eltárolhatók: például az ellenőrző pont helye, kódja, neve, más kapcsolódó nagyobb rendszerek indexei, utasítások az őrnök stb. Szabotázsvedelme: nagyon jó (elrejtendő, másolhatatlan, egyes típusoknál jelszóval védett a kódpont).

GPS ellenőrzés:

Nagy kiterjedésű telephelyek és nagy távolságú őrzések esetén célszerű választás lehet a GPS (műholdas helymeghatározó) alapú őrzés ellenőrzés. Ebben az esetben az őrnök hordozható GPS + adatgyűjtőt visz magával, amely meghatározott időnként letá-



8. 5. ábra

rolja (vagy rádiós kapcsolaton keresztül elküldi a központba) a koordinátákat (8. 5. ábra). Így az őrzés ellenőrző pontok nélkül is megvalósítható, és a mozgás útvonala és annak dinamikája utólag „visszajátszható”. Létezik adatgyűjtő nélküli változat is. Ekkor a térképes szoftver segítségével, bármilyen külső ellenőrző pont telepítése nélkül számítógépen nyomon követhető a szolgálatot teljesítők pontos pozíciója, visszakéreshetők a bejárt útvonalak. A GPS rendszereket számos kiegészítő, biztonságot növelő funkcióval lehet ellátni. Ilyenek lehetnek például szükség esetén segélyhívás a központba vagy megadott számra, vészjelzés a központba (SOS és koordináta leadás), a központ közvetlen kapcsolat tarthat fenn szükség esetén az őrzéssel (felhívhatja, üzenetet küldhet), működési zóna beállítási lehetősége

(elérése vagy elhagyása esetén jelzés küldése), egyéb információk (például dőlés, mozdulatlanság, stressz) folyamatos monitorozása.

9. FEJEZET

Különböző pénzüintézeti kialakítások

A bank olyan intézmény, amely üzletszerűen nyújt hitelt és fogad el betéteket a nyilvánosságtól. Magyarországon a bankrendszer kétszintű. Ez azt jelenti, hogy a bankrendszer bankjai (az úgynevezett kereskedelmi bankok) kezelik a vállalatok és háztartások számláit, a jegybank pedig a bankok bankja. Magyarországon a jegybanki funkciót a Magyar Nemzeti Bank látja el, melynek törvényben meghatározott feladatai vannak.

Az elektronikus védelmi rendszer felépítését nagymértékben befolyásolja az, hogy a pénzüintézet milyen általános védelmi filozófiával rendelkezik. A hatásos, jól működő rendszer kialakítása igen összetett feladat, ilyen rendszer csak a megrendelő és vállalkozó összehangolt munkájával valósítható meg.

A komplex banki biztonságtechnikai rendszerek természetüknél fogva igen bonyolultak, bekerülési költségük viszonylag magas, ennél fogva kiépítésük a felső vezetés döntésének és határozott utasításának függvénye.

Magyarországon nincs általános gyakorlat az ilyen jellegű beruházások megvalósítására vonatkozóan. Vannak bankok, ahol az igazgatótanács, máshol a biztonsági osztály jogköre a vonatkozó döntések meghozatala. Sajnos a kialakított elképzeléseket legtöbbször felülbírálja a beruházási takarékoság, így eleve kudarcra ítélik a projekt sikeres megvalósítását. Nem veszik figyelembe azt a tényt, hogy a telepítendő elektronika csak teljes rendszerként képes beváltani a hozzá fűzött reményeket, egyes elemeinek elhagyása a rendszerben lyukakat, támadható felületeket teremt. A kész rendszer biztonsági értéke minden esetben a leggyengébb pontjának biztonságával egyenlő. További szemléletbeli probléma, hogy sokan nem veszik figyelembe azt a tényt, hogy a vagyonvédelem nem értékteremtő, hanem veszteség csökkentő szolgáltatás. A rendszer kialakítása során figyelembe kell venni azt, hogy a bank érdeke nem a tettes elfogása, hanem az emberélet védelme és az elvihető pénzösszeg minimalizálása.

Összehasonlítva hazánk és az USA statisztikáit elmondható, hogy Amerikában egy fiókra vetítetten lényegesen több bankrablás történik évente, mint nálunk, de az egy eseményre jutó kár hazánkban nagyságrendekkel nagyobb. Ennek az az oka, hogy az Egyesült Államok területén jóval elterjedtebb a hitelkártyák használata, vagyis jóval kisebb a pénzforgalom, kevesebb pénzt őriznek a bankfiokok. Ezen túlmenően a bankfiokok száma is lényegesen magasabb, ami azt jelenti, hogy a fiók alkalmazottai ismerik az ügyfeleiket, képesek az idegenek kiszűrésére, és könnyebben is azonosítják őket, például videófelvétel alapján. Az események nagy része szervezetlen rablás.

Magyarországon sajnos még mindig léteznek olyan pénzforgalmat bonyolító intézmények, amelyek csak minimális elektronikus védelemmel rendelkeznek, vagy amelyeket amatőr módon telepített, kezdetleges eszközökkel védenek. Sajnálatos tény az is, hogy kevés az olyan szakember, aki képes megtervezni a bank profiljának megfelelő

pénztárakat, trezorokat, pénzzárlási útvonalakat. Ezen tervezési hiányosságok miatt időnként az elektronika tervezőjének feladata sok esetben a mechanikai védelem hibáinak korrigálása is. Fontos lenne azon szemlélet elterjesztése, hogy a biztonsági rendszert a banktechnológiához illesszék, hiszen így lényegesen nagyobb az esély a hatásos védelem kialakítására.

Bankok esetében a pénz tárolására és átadására szolgáló helyek, az ott dogozó személyek védelme, megfigyelése a legfontosabb. Alapvető szempont, hogy a fiók ügyfélterei külön legyenek választva a bank többi részétől (irodák, trezor, pénzzárlási útvonal stb.), valamint a különböző jellegű ügyfélterek egymástól is el legyenek különítve. Így más-más helyiségbe, lehetőleg külön bejáratral kell elhelyezni az értékpapír-részleget, a nagy összegű – úgynevezett „zsákos” – befizetések helyiségét és a pénztárakat. Ezen helyiségek védelmének kialakítására több módszer kínálkozik.

9.1. Nyílt ügyféltér és nyílt pénztár

Nevezik angol vagy svéd jellegű fiókkialakításnak is, hiszen ezekben az országokban terjedt el. Az ilyen rendszerű bankfiókba bárki beléphet ellenőrzés nélkül, a pénztáros és az ügyfél között semmilyen mechanikai akadály nincs kialakítva (9.1. ábra).



9.1. ábra

Éppen ezért a filozófia lényege a pénz védelme – vagyis a nagy összegű rablás elkövetésének lehetetlenné tétele –, hiszen az ilyen típusú fiókokba igen könnyű fegyvert bevinni, és kényszeríteni a pénztárost a kassza kiürítésére. Ezen típusú kialakítás mellett két módon lehet csökkenteni az okozható kár nagyságát.

9.1.1. A hozzáférési idő növelése

Figyelembe véve azt, hogy a rabló számára döntő fontosságú a gyors távozás, célravezető a pénz hozzáférési idejének növelése. A fejlett országok bankjai és néhány hazai pénzintézet is előszeretettel alkalmazza azt az eljárást, amelyben már belépéskor az ügyfelek tudtára adják, hogy bizonyos összegű kivétel felett várakozniuk kell. Nyilvánvaló, ha nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű pénz, akkor megszűnik a rablás célja. Ez feltételezi olyan technika meglétét, amely a pénztáros számára is lehetetlenné teszi nagyobb összegek azonnali kifizetését.

A rekeszes kialakítású, időzáras pénztárgépek ideálisak ilyen célokra, mivel telepíthetők minden egyes pénztárhoz vagy pedig a központi trezorhoz. Előnyük, hogy gyors

san beszerelhetők, használatuk igen egyszerű, nem igénylik a belső ügymenet átszervezését, és bekerülési költségük viszonylag alacsony. Működtetésüket számítógép végzi, és nem az alkalmazott.

A többfiókos rekeszes kialakítás lehetővé teszi, hogy a banki alkalmazott a nagyobb címletű pénzjegyeket elkülönítetten tárolja. Ezen rekesz nyitását több számjegyű kód teszi lehetővé, a kódbeadást követő véletlenszerűen előálló, de minimum 1 percnél hosszabb idő elteltével (9.2. ábra).²²

Természetesen ezen eszköz használatánál is elkerülhetetlen az időszakos szűrópróbaszerű ellenőrzés, ugyanis az a sajnálatos tapasztalat, hogy az alkalmazottak a banki ügymenet gyorsítása érdekében időnként nem az előírásoknak megfelelően használják ezen eszközöket.

Így fordulhat elő, hogy a kiscímletű pénz számára rendszeresített fiókokban tárolják a nagyobb címletű bankjegyet is, vagy a pénzügyi tranzakciót követően nem zárják be a fiókot, így az bármikor könnyűszerrel kinyitható.



9.2. ábra

9.1.2. A pénz tárolási és kifizetési helyének elkülönítése

A módszer nagymértékben megnehezíti a rablást, és lehetőséget ad a pénzkidadások ellenőrzésére. Lényege, hogy a pénztáros semmilyen módon nem fér hozzá a napi pénzmennyiséghez, csak arra van lehetősége, hogy az ügyfél igényét jelezze egy számítógépes terminálon keresztül egy speciális TCD (teller cash dispensers) vagy más néven ATS (automatic teller safes) pénzkidató gép felé. Ha az ügyfél rendelkezik folyószámlával, és azon van annyi pénz, amennyit ki akar venni, akkor a gép automatikusan kiszámolja és kiadja a szükséges pénzmennyiséget.

A másik megoldás, hogy a pénz egy elkülönített helyiség és a pénztáros között „csőposta” segítségével közlekedik. Ennek kiépítése és működtetése igen jelentős többletköltséget igényel. Magyarországi alkalmazása nem jellemző, főként az Egyesült Államokban az úgynevezett „drive-up”, gépkocsiból intézhető banki műveletek kialakításánál találkozhatunk ezzel a technológiával.

9.2. Nyílt ügyféltér és zárt pénztár

A kialakítás lényege, hogy a bankfiókba való bejutás mindenki számára lehetséges, de az alkalmazottak védeltségét átlövés biztos pénztárak kiépítése teszi lehetővé. Ilyen esetben

²² <http://www.gunnebo.com/id/products/cashhandling/PublishingImages/SafePoint-Alisea-CAISSEOU.jpg> 2013. 12. 20.

a pénztáros és az ügyfél között lövedékálló üveg és masszív pult van. A kommunikáció csak átbeszélő nyíláson vagy mikrofonon keresztül lehetséges (9.3. ábra).

A pénz be-, illetve kiadása az erre a célra kialakított pénztádon keresztül valósul meg. A pénztáros elvileg még fegyverrel sem kényszeríthető pénz kiadására.

Tapasztalatok igazolják, hogy a fiók dolgozói nagyobb biztonságban érzik magukat, nem félnek annyira a pánikjelzés leadásának megkísérlésétől sem. Az ilyen kialakítás legnagyobb előnye elrettentő erejében mutatkozik.

Felmerül az a kérdés is, hogy mi történik akkor, ha a rabló túsok szedésével próbálja sarokba szorítani a bank alkalmazottait. Az ilyen esetek igen kis százalékban fordulnak elő, ugyanis az elkövetők nagy része nem akarja túsok szedésével húzni az időt, mivel céljuk a gyors menekülés.

A hazai statisztikai adatok is ezt támasztják alá, hiszen túszszedéses rablás csak igen kevés esetben fordult elő.

A rabló számára csak úgy lehetséges a pénz közelébe jutni, ha a személyzeti bejáraton keresztül próbálkozik a behatolással, vagyis ebben az esetben kiemelkedő fontosságú ennek a pontnak a védelme is. Megfelelő ellenőrzés esetén (beléptetés, videós megfigyelés, őrk stb.) az ilyen jellegű támadás nagy valószínűséggel elkerülhető.

9.3. Zárt ügyféltér és zárt pénztár

Védelmet nyújt a szervezett fegyveres rablásokkal szemben. Előszeretettel alkalmazzák például Olaszországban, ahol igen gyakoriak az ilyen események. Az előző módszert annyiban egészíti ki, hogy a bankfiókba történő belépés során automatikusan próbálják kiszűrni a fegyverrel érkező embereket. Ez fémdetektoros zsilipes beléptetőrendszer segítségével valósítható meg, amely lehetővé teszi a bankfiókba belépők egyenkénti ellenőrzését (9.4. ábra).²³

A rendszer úgy van kialakítva, hogy belépéskor mindenképpen át kelljen haladni a zsilipen. Az épület kialakításától és forgalmától függően más-



9.3. ábra



9.4. ábra

23 <http://blogs.rhsmith.umd.edu/globalsmith/files/2013/03/bank-doors.png> 2013. 12. 20.

más típusú zsilipek szerelhetők be, így fennakadás nélkül biztosítható az állandó ellenőrzés és a kétirányú forgalom. A zsilip falai különleges kiképzésű lövedékálló üvegből vannak, ezeket be- és kilépéskor motor mozgatja.

Belépéskor a külső ajtón való áthaladás után a zsilip az ellenőrzés idejére lezárul, a belső ajtó csak akkor nyílik ki, ha semmi gyanús nem található a belépni szándékozón. Az ellenőrzést fém- és robbanóanyag-detektorok végzik, ezek rejtve vannak az ügyfél előtt. A zsilipkamra felszerelhető videokamerával is, így a belépők arca rögzíthető akár videószalagra, akár digitális tárolóra. Ezzel a megoldással lehetőség nyílik a képek későbbi visszakeresésére és kiértékelésére.

Haa zsilipben tartózkodó személynél valamilyen nagyobb fémtárgy van, a rendszer hangosbeszélőn keresztül felszólítja ennek az előtérben történő elhelyezésére. Ez azt jelenti, hogy a bank előtérében ki kell alakítani egy kulcsos csomagmegőrzőt, ahova az ilyen tárgyak lerakhatók. A legtöbb fémdetektoros zsilip képes a mozdulatlan fémtárgyak felismerésére is. Ez nagymértékben megnehezíti a detektor kijátszását. Ha a fegyverrel rendelkező személy nem viszi ki a zsilipből a fegyvert, hanem elrejtja a zsilipben, nem lehet ismét megkísérelni a belépést, mivel „üres” állapotban is érzékeli a többlet fémmennyiséget. Ilyen esetben a zsilip külső ajtaja nem nyílik ki ismét, hanem blokkolódik a rendszer, és riasztójelzést ad le. Újbóli kinyitása csak a személyzet segítségével lehetséges.

Vannak olyan fémdetektorok, amelyek az ötvözetből készült fegyvereket is képesek felismerni. Előfordulhat, hogy egy bent dolgozó ember nyitás előtt beviszi a fegyvert, és később adja át a rablónak – már az ügyféltéren belül. Ebben az esetben a zsilip alkalmas a menekülő elkövető foglyul ejtésére. A rendszer hátránya, hogy a pénzszállítók dolgát megnehezíti, ugyanis ha a pénzszállítás a főbejáraton keresztül történik, akkor az ő szolgálati fegyverükre is jelez, és nem nyitja a belső ajtót. Ezért a szállítók külön fegyveres őrköt kénytelenek alkalmazni, akik a bankon kívül maradván megvárják a szállítás lebonyolítását, vagy a fegyveres őrk belépését külön biztonsági kóddal teszik lehetővé.

Mivel a zsilipes beléptetőik igen drágák, ezért csak nagyobb bankfiókok engedhetik meg maguknak ezek felszerelését. Itthon az ilyen rendszerek alkalmazása igen ritka, aminek egyik oka, hogy a hatályos jogszabályok nem teszik lehetővé a lőfegyverek csomagmegőrzőben történő elhelyezését.

Bármelyik védelmi kialakítást választja is a bank vezetősége, mindenképpen számolni kell azzal a ténnyel, hogy az igazán nagy kárt okozó bűncselekményeknél megfigyelhető a bank saját személyzetének is a közvetlen vagy közvetett részvétele. Ennek figyelembevételével olyan szervezeti szabályok létrehozása szükséges, amelyek megnehezítik az ilyen jellegű rablásokat. Ilyen jellegű intézkedés lehet, ha megakadályozzuk, hogy a fiókot védő elektronikus rendszert az őrk bármikor teljes mértékben hatástalanítani tudják, vagy pedig kiiktassák a videórendszer egyes elemeit.

10. FEJEZET

A pénzszállítás technikai eszközei

A pénz- és értékszállítás a vagyonvédelem egyik ágazata, sok szakértő szerint az egyik legveszélyesebb szakterülete. Éppen ezért a vagyonvédelmi vállalkozások kiemelten fontos feladata a megfelelő biztonság megteremtése. Itt elsősorban nem is a szállítandó érték védelme a legfontosabb feladat, hanem a személy- és vagyonőrök életének, valamint testi épségének megóvása.

A pénz- és értékszállításnál alkalmazott technikai eszközök:

Szállító jármű:

- * hagyományos, megerősítés nélküli jármű
- * megerősített, de nem páncélozott jármű
- * vezetőfülke lövedékálló erősítéssel és a szélvédő lövedékálló
- * teljesen lövedékálló szélvédő és járműkarosszéria

Híradástechnikai eszközök:

- * rádió
- * mobil telefon
- * mobil támadásjelző
- * járatkövető helymeghatározó rendszer

Szállított értékek csomagolására rendszeresített eszközök:

- * zsákok
- * konténerek, fémtárolók
- * pénzkazetták
- * speciális táskák
- * biztonsági tasakok
- * csomagoló fóliák
- * lezárást biztosító plombák

Szállítás folyamán használatos nyilvántartások:

- * megbízólevelek
- * a személyzet igazolványai
- * szállítói nyilvántartások
- * rendkívüli események rögzítéséhez szükséges nyomtatványok

A személyzet felszerelése:

- * formaruha

- * fegyver
- * lövedékálló mellény
- * egyéni védőeszközök

A felsorolt technikai eszközök közül ebben a fejezetben a szállított értékek csomagolására rendszeresített eszközöket részletezzük.

A küldemény felvétele fontos a felelősség és a kockázatvállalás szempontjából, mivel az átvétellel kerül az érték a szállító birtokába, és innen kezdve az átadás megtörténteig kizárólag ő felel az értékekért. A küldemények felvételének módjai:

- * Érték szerinti átvétel
- * Zsákos vagy csomagonkénti átadás-átvétel
- * Az átadó nélküli átvétel

Értékszerinti átvétel esetén az átadó a küldeményt érték szerint adja át, ami lehet **tételes átvétel** – ez pénz vagy értékpapír esetében címlet szerinti átvétel vagy **sommás átvétel**, amikor a pénzt kötegenként vagy nagyobb egységenként, például a bankjegyeket kötegelve, az értéket rolnizva vagy dobozokba csomagolva adják át, megbízva a csomagolóban, hogy a csomagban a rajta lévő felirat szerinti mennyiség van. Az előbbi időigényesebb, de mivel pontos (megszámolt) érték kerül átvételre, így a felelőségi körök egyértelműek. A második esetben az átvétel gyorsabb, de a csomagokban keletkező hiány esetén történő eljárásrendet a szerződésben rögzíteni kell.

Zsákos vagy csomagonkénti átadás-átvételnél a csomagon a lezárt pénzszállító táskát, kazettát, zsákot, egyéb előírt göngyöleget értjük. Az átadás-átvétellel a vállaló vállalja, hogy a lezárt, megfelelően lepecsételt zsákot, kazettát stb. felbontatlanul, sértetlen külsővel adja át a célállomáson (10.2. ábra). A göngyöleg



10.2. ábra



10.1. ábra

megsérülése esetén teendő feladatokat, intézkedéseket külön szerződés rögzíti. Az alkalmazott plombáknak olyannak kell lenniük, hogy azokat látható sérülés nélkül ne lehessen kinyitni.

Az átadó nélküli átvételt olyan eseteknél alkalmazzák, amikor nincs olyan személy, aki az értéket átadja a szállítónak – például automaták vagy telefonperselyek esetében. Gyakran előfordulhat, hogy az automata

számlálójá által jelzett érték nem egyezik meg a szállító által átadott összeggel. A megbízási szerződésben pontosan rögzíteni kell az ilyen esetekre vonatkozó felelősséget. A töltés típusa szerint megkülönböztetünk:

- kazettás töltést, amely a hagyományos technikán alapuló ATM kazetták kivételét, majd az új kazetták behelyezését foglalja magában. A folyamat gyors és biztonságos, ezért is ez a legelterjedtebb (10.3. ábra).

- készpénzes töltést, amely összetettebb folyamat, mivel itt a dolgozó közvetlenül is kapcsolatba kerül a bankjegyekkel, amelynek az a lényege, hogy nem kazettákat cserél, hanem a régi kazettákban helyezi el címletenként a bankjegyeket, majd visszahelyezi az automatába.

A pénzszállítás során a legtöbb cég úgynevezett speciális pénzszállító táskát alkalmaz. Ezek közül többféle kivitelű, méretű és védelmi rendszerű létezik. Ilyen például a Peli típusú műanyag, hangriasztóval és festékpatronnal ellátott táska, amelynek lényege, hogy a járat szedő embere felerősíti a kezére egy csuklópánt segítségével, amely csatlakozik egy körülbelül 20–30 cm hosszúságú zsinórhoz, s annak megfeszülésekor a táskában található festékpatron aktiválódik a hangjelző rendszerrel együtt. (10.4. ábra)

Hazánkban szintén népszerű a Villiger típusú fém táska, amely aktiválódása esetén, szintén megfesti a táska tartalmát. Működésének lényege, hogy a pénzszállító gépjárműből történő kiemeléskor egy indító jel időzítést indít el a táskában. (10.5. ábra)

Ekkor egy megadott idő intervallum áll rendelkezésre, hogy a táskát egyik tároló helyről a másikra juttassák el. Ha ez nem sikerül, vagy a szállítás ideje alatt illetéktelen nyitási kísérlet vagy támadás történik, a tárolóeszközben elhelyezett festékpatron felrobban, megfesti a szállított papírpénzt, s a vegyileg sem közömbösíthető festett pénzt felhasználásra alkalmatlanná teszi. A konténer illetéktelen kinyitásakor a szétfolyó festék a támadó ruházatát és az igénybe vett járművet is megfestheti, ezzel is megkönnyítve a tettes elfogását.



10.3. ábra



10.4. ábra



10.5. ábra

11. FEJEZET

Kommunikációs eszközök

A verbális kommunikáció – az élet más területéhez hasonlóan – a vagyonvédelemben is fontos szerepet kap. A kommunikációs eszközök a füstjelektől egészen napjaink digitális trónkölt rádióhálózatáig igen látványos fejlődésen mentek keresztül. A kommunikációs eszközök meglepte bizonyos vagyonvédelmi tevékenységeknél kötelező (pénz és értékszállítás), más területen (mint őrzésvédelem) szükségszerű.

11.1. Analóg rendszerek

Az analóg technológia, amely még napjainkban is használatban van, már a múlté. Kezdetben csak a simplex kommunikáció volt lehetséges, amely egyetlen csatornán valósult meg. Ennek következménye, hogy a hatótávolság igen kicsi volt, függően a használt frekvenciától. Általában a VHF (146-174 MHz) és UHF (438-470 MHz) sávban volt erre lehetőség. Mindkettőnek megvan a maga előnye és hátránya. A VHF frekvencia sík terepen nagyobb távot képes áthidalni, de a lakóépületek között kevésbé jól használható. Az UHF a magasabb frekvencia miatt jobban verődik, és alkalmasabb a városi használatra. Mindezeket figyelembe véve az áthidalt távolság a kezdeti kézi rádiókkal városi használatnál maximum 1–3 kilométert tett lehetővé. Természetesen jelentkezett az igény a nagyobb távolságokra való kommunikáció terén, amelyet a gyártók a kimenő teljesítmény növelésével próbáltak orvosolni. Azonban a megemelt teljesítmény még mindig nem hozta a kívánt eredményt, ráadásul szem előtt kellett tartani néhány lényeges szempontot is: a méret, a súly és az egészségügyi határérték, amely bekorlátozta a kézi készülékek kimenő teljesítményének növelését. Új megoldás született. Más frekvenciát használtak adásra és vételre, amely alkalmassá tette a készülékeket átjátszó állomások használatára, és így a kommunikáció fél-duplexre változott. A készülék vagy vételen, vagy adáson volt, de más-más frekvencián, ezért a hatótávolság növelésében nagy sikert aratott. Egy jó pozícióban elhelyezett átjátszó állomás akár tízszeresére növelte a hatótávolságot. Manapság is ez a technológia a legelterjedtebb az analóg rádiózásban.

Az áthidalandó távolságok mellett igény jelentkezett a beszéd kódolására is. Mivel az analóg technika egy vagy két frekvencián működik, aki ezeket ismerte, könnyen lehallgatta, és birtokába jutott az ott elhangzottaknak. Szükségessé vált valamiféle titkosítás



11.1. ábra

alkalmazása. Mivel a CTCSS (sáv alatti) kódok erre nem voltak alkalmasak, más megoldást kellett találni. Ilyen volt az úgynevezett hangfrekvenciás sávfordító. Akinek nem volt ilyen egység a rádiójában, az csak érthetetlen hangokat hallott, amelyet leginkább a kacsá hápogásához hasonlítanék. Az első darabokat a BRG (Budapesti Rádiótechnikai Gépgyár) fejlesztette ki, és alkalmazta a saját gyártású rádióikban. Több külföldi cég is gyártott hasonló berendezéseket, ezek közül a TransCrypt által gyártott, rádiófrekvencián keresztül programozható Scrambler (titkosító) modul volt a legelismertebb hazánkban.

11.2. Az analóg trónkölt rendszer, a TETRA elődje

A trónkölt rendszerek bevezetésével megjelent egy új kommunikációs mód, a duplex üzemmód. A duplex üzemmód esetén az adás és vétel két külön frekvencián történik, és időben nincs korlátozva az információáramlás. Az ilyen rendszerek további előnye az erőforrás megosztás. Ezek a rendszerek továbbra is analógok, de a frekvenciaosztásos többszörös hozzáférést alkalmazzák (FDMA, Frequency Division Multiple Access).

A modern telefonrendszerekben a trónkölest használják. Minden egyes telefonkészülék egy kapcsolóállomáshoz van huzalozva. A kapcsolóállomások közötti vonalakat trónkönek nevezzük. Amikor egy hívó (A készülék) felemeli a kagylót, a trónkön belül egy átmeneti vonalhoz kapcsolódik, és tárcsahangot hall. Miután a hívott fél számát letárcsázta, a trónkö másik vége automatikusan hozzákapcsolódik a hívott fél készülékéhez. „A” telefon csöng, a „B” jelű állomás felveszi a kézi beszélőt, és az áramkör zárul.

Onnantól kezdve, hogy a két állomás a kijelölt trónköhöz csatlakozik, egyedileg beszélhetnek egymással. Továbbá más állomások is kezdeményezhetnek hívásokat más szabad trónkökön keresztül anélkül, hogy várnának az „A” és „B” jelű állomások beszélgetésének befejezésére. A trónkölés kisszámú kommunikációs csatorna kölcsönös megosztása nagyszámú felhasználó között! Ezek a trónkölési alapelvek szintén alkalmazhatók a rádió adó-vevő berendezésekre.

A rendszer automatikusan hozzárendeli a felhasználót és a csoportját valamelyik átjátszóhoz. Ez azt jelenti, hogy egy trónkölt rendszerben minden egyes felhasználó megosztva használja ugyanazokat a rádiócsatornákat.

A trónkölt rendszerek további szolgáltatásai:

- * Jelzésátvitel a vezérlő csatornán, melyet a rádió folyamatosan figyel.
- * A foglaltsági időszak hívásnaplózásával lehetővé teszi a sorba rendezési folyamatot, hívási időrend alapján (sorbaállítás).
- * Többszintű prioritás.
- * Vészjelzés/vészhívás.
- * Egyéni hívás (két felhasználó között)
- * Telefonhívás.
- * Rádió kitiltás.

Az analóg trónkölt rendszerek felett is eljárt az idő, a felhasználói igények már ezen is túlmutatnak. A megnövekedett igények már csak digitális technológiával oldhatók meg. Korábban minden gyártó saját egyedi rendszert alkotott, és csak a saját készülékeik voltak használhatóak saját rendszerükön, ezért szükségessé vált a szabványosítás. Az 1988-ban a távközlési szabványosításra létrehozott ETSI (European Telecommunication Standard Institute – Európai Távközlési Szabvány Intézet) kapta a feladatot egységes, szabványoknak megfelelő, mobil – a telefon rendszerektől eltérő – távközlési hálózat megtervezésére 1991-ben. A cél az volt, hogy olyan digitális, több felhasználói szervezet által egyidejűleg, de egymástól függetlenül használható professzionális rádiórendszer nyílt szabványát hozzák létre, amely kielégíti mind a készenléti szervezetek, mind a polgári rádió felhasználók igényeit. A GSM elsőprő európai, majd világsikere meggyőzően bizonyította a szabványos távközlési technológiák létjogosultságát. E tapasztalat, valamint a fenti igények és feltételek alapján az ETSI 1996-ra publikálta a TETRA szabvány első változatát. Az első hálózatokat 1998-ban helyezték üzembe. A TETRA a TErrestrial Trunked Radio (földfelszíni trónkölt rádió) kifejezés rövidítése. Globális szabvánnyá vált, amelyet világszerte használnak professzionális hálózatokban.

11.3. A TETRA rendszer Magyarország

Az Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer (EDR) rendkívül magas rendelkezésre állást biztosító, zártcélú rádió-távközlő rendszer, melynek célja, hogy olyan professzionális összeköttetést valósítson meg a különféle készenléti és rendvédelmi szerveken belül és azok között, amely gyorsabbá, hatékonyabbá és biztonságosabbá teszi feladataik végrehajtását.

Az EDR megvalósítása Magyarországon a Pro-M Professzionális Mobilrádió Zrt. (Pro-M Zrt.) feladata volt. A vállalat a TETRA technológiával létrehozott hálózat országos kiépítését 2006 decemberére teljesítette. Az országos hálózatban 270 bázisállomás működik, amelyek 42 ezer készülék használatának technikai háttérbázisát biztosítják. A teljes kiépítéssel és a készenléti szervek által történő használatba vétellel Európa egyik legkorszerűbb és létszamarányában legkiterjedtebb TETRA rádiórendszere valósult meg Magyarországon. A hálózat kiépítéséhez szükséges központokat, bázisállomásokat, valamint a kézi és mobil terminálok egy részét az EADS Secure Networks (ma Cassidian SAS) szállította. A további terminálok szállítására a Motorola és a Sepura nyert tendereket.

Az európai integráció erősödésével, a határok egyre inkább átjárhatóvá válásával megnőtt az igény arra, hogy az Európai Unió tagországainak készenléti szervezetei közötti kommunikáció zökkenőmentes legyen. Az egységes, szabványon alapuló rádió távközlő rendszerek használatával megvalósítható, hogy különböző szervezetekhez tartozó rádió-felhasználók saját vagy más országok más szervezeteivel kommunikáljanak. Az erre vonatkozó igényeket a Schengeni Szerződés is rögzíti.

Az Európában korábban a NATO által használt 380–400 MHz-es frekvenciatartományt kifejezetten az egységes, szabványos, digitális technológián alapuló készenléti rádióhálózatok céljára szabadították fel.

11.4. A TETRA jellemzői

11.4.1. Több felhasználós rádióhálózat

A TETRA rendszerek alapvető jellemzője, hogy egy közös távközlési infrastruktúrát több felhasználói szervezet használ. Különösen igaz ez a nagy kiterjedésű, regionális vagy országos hálózatokra. Mind a polgári, mind a készenléti rendszerek esetében fontos, hogy ezek a szervezetek egymás zavarása nélkül, sőt, egymástól biztonságosan elkülönítve tudják lebonyolítani kommunikációjukat. Ezt az elkülönítést teszik lehetővé a virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network, VPN). Egy adott virtuális magánhálózat felhasználói úgy érzékelik, hogy a teljes hálózati infrastruktúra az ő rendelkezésükre áll.

A TETRA rendszerben a VPN-ek rendkívül rugalmasan, akár a tényleges felhasználó szervezetek struktúrájának leképezésével is létrehozhatók. Bármely VPN rendelkezhet saját adminisztrátorral, előfizetői számtartománnyal, IP cím tartománnyal, vezetékes alközponti kapcsolattal stb., de több VPN akár közösen is adminisztrálható. Az egyes szervezetekhez tartozó rádió-felhasználók alapesetben saját virtuális magánhálózatukon belül forgalmaznak, de természetesen jogosultság adható nekik más VPN-ekkel, illetve nyilvános vagy alközponti telefonhálózatokkal történő kommunikációra is.

A virtuális magánhálózatok adminisztrálása magában foglalja a felhasználók, beszéd-csoportok létrehozását és kezelését, valamint az adott VPN-hez tartozó erőforrások (címtartományok, kapcsolatok más hálózatok felé) kezelését.

11.4.2. Beszédkommunikáció

A beszédkommunikáció TETRA rendszerek egyik fő szolgáltatása. A hívásban résztvevők számától függően beszélhetünk csoport- (pont–többpont) vagy egyéni (pont–pont) hívásokról.

A TETRA rendszer fontos tulajdonsága a rendkívül gyors (300 ms-nál is rövidebb idejű) hívásfelépítés, amely valamennyi hálózaton belüli hívás esetében igaz. A gyakorlatban a felhasználók ezt a kapcsolatot azonnali létrejöttként érzékelik, ami csoporthívások esetében természetes követelmény, egyéni hívások esetében viszont számottevő előny a hagyományos hálózatokban megszokott kapcsolási időkhöz képest, különösen készenléti, közbiztonsági alkalmazások esetében.

11.4.3. Csoporthívások

Azok a szervezetek, amelyeknek tagjai munkájukat diszpécser (például ügyeletes vagy parancsnok) irányítása alapján végzik, a kommunikációjukat döntően csoporthívások

segítségével bonyolítják le. A csoporthívást a csoport bármely tagja kezdeményezheti, de egyszerre csak egy tag beszélhet, amit a csoport valamennyi tagja vesz. Mivel egyszerre csak egy csoporttag beszél, ezért a beszédforgalom szempontjából félduplex kommunikációról van szó. A híváshoz az analóg rádiókon megszokott beszédváltó gomb (PTT) áll rendelkezésre: a felhasználó ezt megnyomja, és az adás ideje alatt nyomva tartja.

A hagyományos és a TETRA rendszerekben a csoportkommunikáció biztosításának elve alapvetően különbözik. A hagyományos, analóg rádiórendszerekben egy felhasználói csoport számára a tevékenység irányítója a forgalmazásra egy rádiócsatornát jelölt ki, amit valamennyi csoporttag beállított a készülékén. A TETRA hálózatban a felhasználók a készülékükbe programozott (vagy oda letöltött; lásd később) beszédcsoporthoz közül választják ki azt, amelyikben forgalmazni kívánnak, a tényleges rádiócsatornát pedig a rendszer automatikusan jelöli ki számukra, amikor beszélni szeretnének.

A beszédcsoporthoz az adott szervezethez (azaz virtuális magánhálózathoz) tartozó rádió-felhasználók operatív felügyeletét ellátó diszpécser állítja össze. Egy-egy felhasználó tagja lehet több csoportnak is; azt a beszédcsoporthoz, amelyben éppen forgalmazni kíván, a rádiókészülékén választja ki. A csoportnak az ellátandó tevékenységtől függően tagja lehet egy vagy több diszpécser is, aki diszpécserállomás vagy egy bevetés irányítási központ munkaállomása segítségével kommunikál a csoporttagokkal, és irányítja munkájukat.

Nagy kiterjedésű, regionális vagy országos TETRA hálózatok esetében előfordulhat, hogy egy beszédcsoporthoz tagjai tevékenységüket csak egy adott földrajzi területen látják el, például egy megyei rendőrkapitányság. Ebben az esetben lehetőség van a beszédcsoporthoz működési területét (tehát ahol a TETRA rendszer szolgáltatásait igénybe tudják venni) a szervezet működési területére korlátozni.

A diszpécser a beszédcsoporthoz tagjaként nemcsak a beszédkommunikációban vehet részt. Számítógépes diszpécser-munkaállomáson folyamatosan figyelemmel követheti az általa felügyelt csoport tagjainak helyzetét, azt, hogy éppen egyéni hívást bonyolítanak le, vagy egy másik csoport forgalmában vesznek részt, de akár üzeneteket küldhet nekik és fogadhat tőlük. A megfelelő jogosultságokkal rendelkező diszpécser kezelheti a felügyelt beszédcsoporthoz, illetve rádió felhasználókhoz tartozó paramétereket, azaz például a csoporthoz tagokat adhat, vagy onnan törölhet, állíthatja az egyedi felhasználók jogosultságait stb.

11.4.4. Beszédcsoporthoz összevonása

Alapesetben a kommunikáció a beszédcsoporthoz belül zajlik, de előfordulhatnak olyan esetek is (például egy súlyos közúti vagy ipari baleset), amikor több, akár más-más felhasználói szervezethez (azaz VPN-hez; például rendőr, mentő, tűzoltó) tartozó csoportnak kell egymással kommunikálnia. Ilyen helyzetben a megfelelő jogosultságokkal rendelkező diszpécser a különböző csoportokhoz (és akár szervezetekhez is) tartozó felhasználókat a dinamikus csoport hozzárendelés szolgáltatás segítségével egy közös beszédcsoporthoz vonhatja össze. A közös beszédcsoporthoz lehet egy adott feladatra előre

definiált és az adott helyzetben aktivált, vagy egy ad hoc alapon létrehozott csoport is. Az új együttműködési csoport paraméterei a felhasználók készülékeibe a rádiósatornán keresztül letöltődnek, és a csoportválasztó gombbal kiválaszthatók. Az együttműködést igénylő helyzet megszűnésével a diszpécser kikapcsolja (vagy akár teljesen törli) a közös csoportot, amivel egyidejűleg törlődik a felhasználók készülékeiből is.

11.4.5. Közvetlen összeköttetés

Ha a beszédcsoport tagjai a hálózat lefedettségi területén kívül (például egy pincében stb.) tartózkodnak, közvetlen rádiókapcsolat (Direct Mode Operation, DMO) segítségével továbbra is tudnak egymással beszélni. Ilyenkor a készülékekbe kifejezetten erre a célra programozott frekvencián és csoportparaméterekkel folyik a forgalom. DMO üzemben a rádiók hatótávolsága tipikusan néhány száz métertől néhány kilométerig terjed, attól függően, hogy nyílt vagy zárt térben, milyen tagoltságú terepen stb. használják őket.

Léteznek olyan rádiók is, amelyek egyidejűleg képesek hálózati és közvetlen összeköttetésre is. Ha ezek a rádiók mind a lefedetlen területen lévő más készülékek, mind a TETRA hálózat hatósugarában vannak, képesek a közvetlen összeköttetést használó rádiókat átjátszóként a hálózati forgalomba is bekapcsolni.

11.4.6. Egyéni hívások

A TETRA rendszerben az egyéni hívások a más vezeték nélküli hálózatokban (például GSM) megszokott módon állnak a felhasználók rendelkezésére. Mind a hívó, mind a hívott fél lehet TETRA rádió, alközponti mellék vagy nyilvános telefonhálózat előfizetője. A hívás kezdeményezése, illetve fogadása a rádiótelefonoknál megszokott módon történik (számbillentyűk, illetve hívásindító és -megszakító gombok segítségével).

11.4.7. Vészhívás

A TETRA rendszer egyik alapvető szolgáltatása a vészhívás. Ennek aktiválására a rádiókészülékeken külön nyomógomb található, amelynek megnyomásakor a bajba jutott felhasználó hívását az előre definiált másik fél (például a felhasználó saját beszédcsoportja, a diszpécser vagy egy tetszőleges szám) azonnal veszi. A vészhívás a TETRA hálózatok legmagasabb prioritású hívása, amely minden körülmények között létrejön, akár azon az áron is, hogy az adott csoportban vagy torlódás esetén az adott cellában éppen folyó más hívásokat a rendszer lebontja.

11.4.8. Duplex és félduplex hívások

A hagyományos telefonhálózatokban megszokott beszélgetések teljesen duplex módon történnek: mindkét fél egyszerre beszélhet, és hallgathatja is a másikat. Maga a TETRA infrastruktúra természetesen támogatja ezt a fajta kommunikációt, de előfordul-

hat, hogy egyes rádióterminálok egyéni hívásnál is csak a csoporthívásoknál szokásos félduplex üzemmódban képesek működni. Ekkor a hívás indítása és fogadása a már ismertetett módon történik, de a beszélgetésnek egyszerre csak az egyik résztvevője beszélhet, az, amelyik a beszédváltó gombot éppen nyomva tartja.

A TETRA hálózatokban a felhasználói szervezetek adminisztrátorai, diszpécerei állíthatják be azokat a jogosultságokat, hogy az egyes rádió-felhasználók kezdeményezhetnek-e egyéni hívásokat, és ha igen, hova. Az egyéni hívások lehetősége korlátozható például arra a virtuális magánhálózatra, amelynek az előfizető a tagja. De adható jog a saját alközpont vagy nyilvános hálózat hívására is, az utóbbi esetben akár a nemzetközi vagy távhívások tiltásával is. Igény szerint beállítható, hogy a felhasználó csak fogadhaszon vagy kezdeményezhessen is hívást.

11.4.9. Adatforgalom

A TETRA szabvány az adatalapú alkalmazások támogatására háromféle megoldást kínál: vonal-, illetve csomagkapcsolt adatátvitelt, valamint az úgynevezett rövidadat szolgáltatást (Short Data Service, SDS). A TETRA rendszerek fejlesztése során az derült ki, hogy a csomagkapcsolt technológiával a vonalkapcsoltnál sokkal rugalmasabb és hatékonyabb módon nyújthatók adatátviteli szolgáltatások, ezért a vonalkapcsolt adatátvitel nem terjedt el, és a legtöbb gyártó nem is valósította meg.

11.4.10. Rövidadat szolgáltatás (SDS)

A TETRA hálózatok rövid adatszolgáltatása műszaki megvalósítását tekintve hasonlít a GSM rendszerek SMS szolgáltatásához, de annál sokrétűbben használható, és jobban támogatja végfelhasználói alkalmazások integrációját.

11.4.11. Az SDS üzenetek négy fajtája

Az 1-3 típusú SDS üzeneteket az előfizetők általában nem közvetlen módon, hanem a rádióterminálon vagy az ahhoz csatlakozó adatterminálon futó alkalmazásokon keresztül veszik igénybe. Ilyen alkalmazások például a távfelügyeleti, távmérési, helyzet meghatározási megoldások.

A 4. típusú SDS üzenetet a TETRA felhasználók alkalmazzák a GSM rendszerekben megszokott SMS-hez hasonlóan, a rádiókészüléken bebillentyűzött szöveges üzenetek továbbítására.

11.4.12. Státuszüzenetek

Az 1. típusú SDS üzenetek speciális esetei a státusz- vagy állapotüzenetek. Ezek olyan előre definiált, gyakran használt üzenetek, amelyeket a rádió-felhasználók hosszabb szöveg bebillentyűzése helyett egy kód megadásával vagy egy gombnyomással elküld-

hetnek az általában a munkájukat irányító diszpécsernek. Példák a státuszüzenetekre: „Kárhelyszínre érkeztem”, „Szolgálatba léptem” stb.

Mivel az 1. típusú SDS (azaz a státuszüzenet) hossza csak 16 bit, ezért nem az a fő előnye, hogy a felhasználónak nem kell hosszabb szöveget beírnia, hanem hogy a hálózati infrastruktúra megterhelése nélkül azonnal továbbítódik, akár beszédhívás közben is.

11.4.13. IP adatátvitel

A TETRA szabvány fejlesztésekor a szabványosításban résztvevők még döntően X.25 alapú alkalmazások elterjedésében látták a jövőt, és így alakították ki a TETRA adatátviteli szolgáltatásainak specifikációját is. A gyakorlatban viszont az informatikai hálózatokban az IP (Internet Protocol) alapú alkalmazások terjedtek el, amit követett a TETRA szabvány is az IP adatátviteli szolgáltatás specifikálásával. A TETRA – IP adatforgalom elve hasonló a GSM – GPRS rendszerekben megvalósítottéhoz: az adott cella (a bázisállomás által ellátott terület) éppen nem használt fizikai csatornáit a rendszer mindig annak a felhasználónak adja oda, aki éppen adatot akar továbbítani. Ez a technológia optimálisan illeszkedik a csomagkapcsolt adatforgalomra jellemző, szakaszosan jelentkező átviteli kapacitás-igényhez.

A TETRA alapú IP adatátviteli szolgáltatás a végfelhasználói alkalmazások szempontjából transzparens, azaz a TETRA infrastruktúra úgy tekinthető, mint bármely más (például internet-szolgáltatói) IP hálózat, amelynek végpontjai a TETRA rádióterminálokhoz csatlakozó számítógépek.

Az IP technológia állandó logikai kapcsolatot tesz lehetővé a hálózathoz kapcsolódó adatterminálok között, lehetővé téve, hogy adatforgalom igénye esetén nem kell a kapcsolatot újra és újra felépíteni, csak a legelső esetben. Mivel a legtöbb piaci alkalmazás, illetve az egyedi alkalmazásfejlesztő eszközök támogatják az IP alapú hálózati kommunikációt, ezért viszonylag egyszerű akár a meglévő, akár az újonnan fejlesztett alkalmazásokat TETRA – IP alapon bevezetni. Hátránya viszont a megoldásnak, hogy mivel a rádiócsatornán történő adatátvitelhez a cellák éppen aktuális szabad kapacitását használja,

A transzparens IP adatátviteli szolgáltatás lehetővé teszi, hogy meglévő alkalmazásokat a TETRA rádió felhasználók a terepen is igénybe vegyenek a rádióterminálokhoz kapcsolódó számítógépeken. Ilyen módon például egy rendőr közvetlenül lekérdezheti a körözött személyek vagy a lopott autók adatbázisát, vagy egy elektromos hálózat hibaelhárításán dolgozó technikus hozzáférhet egy központi szerveren tárolt műszaki dokumentációhoz.

11.4.14. Mikor IP, mikor SDS?

Bár első pillantásra úgy tűnik, hogy az IP adatátvitel általánosabban használható és elterjedtebb (legalábbis az informatikai világban), mint az SDS alapú, ez nem jelenti azt, hogy valamennyi adatalapú alkalmazást kizárólag IP-n érdemes megvalósítani. A

legmegfelelőbb adatátviteli technika kiválasztása fontos lépése a TETRA-t használó alkalmazások bevezetésének.

IP alapú adatátvitelt akkor érdemes használni, ha az egyszerre átvendő adatmennyiség viszonylag nagy, de előre nem tudható, illetve ha a kliens és szerver alkalmazások között szükséges az állandó logikai adatkapcsolat a tényleges adatforgalom szüneteiben is. Ilyen igényeket támasztanak például a levelezőrendszerek, a tudásbázis (például dokumentáció) elérési, illetve a képtovábbítási megoldások.

Az SDS alapú adatátvitel (különösen az 1., 2. és 3. típusú) gyakorlatilag azonnali üzenettovábbítást tesz lehetővé akkor is, ha az adott cellában rendelkezésre álló teljes forgalmi kapacitást lefoglalják a beszédhívások. Korlátozott viszont az egy üzenetben továbbítható adatmennyiség, amely még SDS Type 4 üzenet esetében sem haladja meg a 251 bájtot. Ezek alapján azokat az alkalmazásokat érdemes SDS-re építeni, ahol viszonylag kis információsomagokat (például kódokat) kell továbbítani, de azok (közel-) valós idejűsége fontos. Ilyen alkalmazások lehetnek például a távfelügyeleti, távmérési alkalmazások vagy a GPS-t használó flottamenedzsment megoldások.

11.4.15. Prioritások

A nagyterjedésű TETRA hálózatokat jellemző módon több felhasználói szervezet használja olyan módon, hogy a rendszerben definiált virtuális magánhálózatok tagjai úgy érzékelik, mintha a teljes infrastruktúra kizárólag az ő rendelkezésükre állna. A valóságban azonban valamennyi felhasználó és felhasználói szervezet ugyanazt a véges kapacitással rendelkező hálózatot használja. Különösen kritikus a rádióhálózat optimális kihasználása, hiszen míg a központok kapacitása rugalmasan bővíthető, a rádiós fejlesztéseknek határt szab a rendelkezésre álló rádióspektrum, a szolgáltatás minőségével szemben támasztott igények, az ellátandó terület földrajzi tulajdonságai, interferencia viszonyok stb. Ezért a TETRA szabvány a rádióhálózatban esetlegesen előforduló torlódások megelőzésére és kezelésére összetett prioritásrendszert specifikál. Természetesen ez a mechanizmus nem oldja meg a hálózat esetleges alultervezettségéből származó torlódásokat.

11.4.16. Torlódás és prioritások

Torlódásról akkor beszélünk, ha egy cellában a felhasználók több hívást próbálnak meg kezdeményezni, mint amennyit a cella összes rendelkezésre álló kapacitása lehetővé tenne.

Az egyes felhasználóknak, a beszédcsoportoknak, illetve a felhasználói szervezeteknek adott egyedi értékekből a rendszer kiszámítja azt a prioritásértéket, amely alapján torlódás esetén a rendszer eldönti, hogy az adott cellában melyik felhasználó használhassa a még rendelkezésre álló kapacitást. Az ezzel egy időben hívást indító többi felhasználót a rendszer prioritásértéküknek megfelelően sorba állítja.

Megfelelően méretezett rádióhálózat esetén a fent ismertetett szituáció csak ritkán, egy-egy cellában fordulhat elő. A prioritás-mechanizmus alapvető feladata, hogy előre

nem látható forgalmi csúcsterhelések esetén is legalább azok a felhasználók tudjanak kommunikálni, akiknek munkájuk ellátásához ez alapvető fontosságú, például a mentésben, rendfenntartásban dolgozók. Az egyes felhasználói szervezetek, beszédcsoportok és egyéni felhasználók egyedi prioritásértékeit a megfelelő működés érdekében a hálózat egészéhez hasonlóan meg kell tervezni, és folyamatosan karban kell tartani.

11.4.17. Integrált bevetésirányítási rendszerek

A tipikusan készenléti szervezetek által használt bevetésirányítási rendszerek feladata, hogy központosított megoldást biztosítsanak:

- ✱ hívások, segélykérések, bejelentések (események) vételére,
- ✱ az események regisztrálására és naplózására,
- ✱ az eseményeknek megfelelő válasz vagy intézkedés kidolgozására,
- ✱ és az intézkedés végrehajtásának irányítására.

A bevetésirányítási központban dolgozó ügyeltesek, diszpécserek egységes informatikai megoldásokon alapuló rendszer munkaállomása segítségével végzik a fent leírt feladatokat. Kézenfekvő, hogy ha az intézkedés végrehajtását TETRA rendszer segítségével irányítják, akkor a TETRA diszpécserállomások által szolgáltatott információkat is integrálni kell a bevetésirányítási rendszerbe. Ezek az információk: a felhasználók helyzete (cellaszinten vagy GPS adatok alapján), melyik felhasználó melyik csoportban forgalmaz éppen, valamint hogy elérhető-e (nem kapcsolt ki, mással beszél) stb.

A TETRA rendszer fejlett integrációs eszközökkel rendelkezik ilyen megoldások kialakításához.

A bevetésirányítási rendszerek másik fontos feladata az események naplózása. Az informatikai eszközök esetében ez viszonylag egyszerűen megoldható (hiszen például a legtöbb szerver eleve rendelkezik ilyen funkcióval), azonban mivel a kommunikáció nagy része beszéd, ezért ennek rögzítése is elengedhetetlen. A beszédkommunikáció rögzítése történhet központilag a TETRA kapcsolóközpontokhoz (DXT) csatlakoztatott hangrögzítő berendezésekkel, illetve a bevetési központok forgalma helyi rögzítők segítségével.

11.4.18. Hozzáférés szervezeti hálózatokhoz

Mind a készenléti, mind a polgári TETRA felhasználói szervezetekre jellemző, hogy munkájukat egyre kiterjedtebb informatikai hálózatok, rendszerek segítségével végzik. Ezek a rendszerekben lévő adatbázisok, levelező és csoportmunka alkalmazások, üzleti és ügyviteli rendszerek nélkülözhetetlenek a napi tevékenység ellátásához.

A TETRA rendszer által nyújtott IP adatátviteli szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a terepen dolgozó felhasználók a rádióterminálhoz csatlakoztatott számítógép segítségével vagy magával a terminállal ugyanazokat az alkalmazásokat használhassák, mint az irodában, illetve, hogy hozzáférjenek a tevékenységük ellátásához szükséges tudásbázi-

sokhoz (például körözési adatbázis, veszélyes anyagok adatbázisa, dokumentumtárak stb.), illetve üzenetküldő rendszerekhez.

11.4.19. Pozicionálás, térinformatika

A felhasználói szervezetek általában egyaránt használnak kézi-hordozható és gépkocsi-ba telepített TETRA rádiókat. Mindkét esetben fontos tudni egy adott rádió-felhasználó (illetve a készüléke) földrajzi helyzetét.

A TETRA rendszer kétféle megoldást kínál a rádiókészülékek és ezzel együtt a felhasználók vagy a rádiót hordozó gépjárművek helyzetének megállapítására.

Valamennyi diszpécsermegoldás (akár egyedülálló diszpécser munkaállomás, akár integrált rendszer) képes tájékoztatni a diszpécsert arról, hogy az ő felügyelete alatt álló felhasználók a TETRA hálózat melyik cellájában tartózkodnak. Bár a cellák kiterjedése változó (például nem lakott területen több tíz kilométer átmérőjű is lehet), és ezáltal a helyzet-meghatározás pontossága sem állandó, ez a megoldás külön beruházás nélkül rendelkezésre áll a TETRA rendszerben. Városi környezetben azonban, ahol a cellaméretek kicsik, még ez a módszer is képes lehet kielégítő pontosságú pozicionálásra bizonyos alkalmazások esetében (például fuvarszervezés).

Sokkal pontosabb (akár néhány méteres) pozíció-meghatározást tesz lehetővé, ha a rádió el van látva GPS vevőkészülékkel. Ebben az esetben az akár másodpercenkénti gyakorisággal megadott digitális pozícióinformációt a GPS-hez csatlakoztatott TETRA rádión és a hálózaton keresztül elküldi például a járművet üzemeltető szervezet flottafelügyelet-alkalmazásának.

Mivel a GPS pozícióinformációk általában rövid, karakteres típusú adatok, ezért továbbításukra az SDS használata a legalkalmasabb. Ez biztosítja azt, hogy a flottát felügyelő diszpécser gyakorlatilag valós idejű információval rendelkezzen a járművek helyzetéről, ami készenléti szervezetek járművei, nagy értékű szállítmányok vagy veszélyes hulladék szállítása esetében különösen fontos.

11.4.20. Információvédelem

A készenléti szervezetek rádiórendszerain továbbított információ védelme alapvető feladat. Az információ minősítése a személyi adatoktól kezdődően egészen az államtitok szintjéig terjedhet, ezért az átvitt információ jellegének megfelelő védelmet biztosítani kell.

A TETRA kódolása és modulációja már önmagában is a felhasználók túlnyomó többsége számára elégséges védelmet ad. Idegen rádiókészülékek rendszerbe való feljelentkezése, illetve hamis bázisállomások belépése ellen véd a kétirányú autentikációs rendszer. Ha a rádiórendszeren átvitt információ államtitok szintű védelmet igényel, (más védelmi szabályok alkalmazása mellett) elengedhetetlen titkosító algoritmusok használata.

Az átvitt információ védelmén túl védeni kell a hívási folyamattal kapcsolatban keletkezett információkat (például ki, kicsodát, mikor és honnan hívott stb.). A hívási

adatok alapján akár egy egész szervezet tevékenysége is figyelemmel követhető, ezért az ezekhez való hozzáférés erősen korlátozott.

A TETRA rendszeren áramló információ védelme érdekében nagy hangsúlyt fektetnek a Gate-eknek megfelelő tűzfal jellegű védelem kialakítására és folyamatos karbantartására.

11.4.21. Üzembiztonság

A készenléti szervezetek tevékenységének biztosításához nagy megbízhatóságú és jól tartálékolt rádiórendszer szükséges. A rádiós infrastruktúra és az átviteli rendszer műszaki színvonalán, szakszerű karbantartásán, felügyeletén túl megfelelően tartálékolva került kiépítésre a TETRA rádiórendszer és a hozzá tartozó átviteltechnika.

A megfelelő üzembiztonság elérése érdekében állandó műszaki ügyeletnek kell figyelni a rádiórendszer műszaki és forgalmi jellemzőit. A rádióforgalom váratlan megnövekedése, túlterhelés esetén lehetőség van az alacsonyabb prioritási szintek háttérbe szorítására. Semmiképpen sem engedhető meg, hogy nem készenléti szolgálattól származó, ellenőrizetlen forgalmazások leterheljék a rádiórendszert.

A kommunikáció biztonságát fokozza, ha a rádiórendszer cellái képesek sziget üzemmódban működni (a központ kiesése esetén), illetve ha a rádiókészülékek közvetlen – a rendszerhez való felkapcsolódást nélkülöző – összeköttetési lehetőséggel rendelkeznek.

Az üzembiztonság másik fontos területe a rádiórendszer infrastrukturális elemeinek védelme hozzáférés, szabotázs ellen. A készenléti típusú rendszereknél a rendszerelemek biztonságvédelmi szintjét – a kereskedelmi rendszerektől eltérően – nem a rendszerelemekben okozott gazdasági veszteségek vagyoni értéke, hanem a rendszer kiesése miatt az adott területen található valamennyi készenléti szervezet működésében keletkező károk alapján kell meghatározni.

12. FEJEZET

A szabványokról általában

Sokat hallani manapság az „európai integráció”, az „európai irányelvek (direktívák)”, a „harmonizált szabványok” kifejezéseket. Modern, felvilágosult, európai gondolkodást feltételezünk használóiról, nézzük, mik is ezek.

EU irányelvek

Az európai irányelvek (direktívák) valamennyi tagországban egyenértékű, törvényerejű jogszabályok. Az Európai Unió tagországainak ezeket a direktívákat köteleességük jogszabályként bevezetni és az ezeknek ellentmondó nemzeti jogszabályokat visszavonni (az irányelveket bevezető magyar jogszabályok megtalálhatók az MSZT honlapján!). Ez az eljárás az Európai Unió minden tagországára, így Magyarországra nézve is kötelező. Az úgynevezett „új megközelítésű” irányelvek csak termékekre vonatkozó alapvető követelményeket (az élet, egészség, vagyon, környezet védelme stb.) tartalmaznak.

Harmonizált szabványok

A harmonizált európai szabványok azok az európai termékszabványok, amelyek az „új megközelítésű” európai irányelv(ek)ben szereplő „lényeges” követelmények teljesülését biztosítják, az „új megközelítésű” irányelvekkel (direktívákkal) harmonizálnak, azzal összhangban állnak. Harmonizált európai szabvány csak termékszabvány (a termékre követelményeket (is) tartalmazó szabvány) lehet, de nem minden európai termékszabvány harmonizált, mert vannak olyan termékek is, amelyek szabványa nem szükséges, hogy az „új megközelítésű” irányelveknek megfeleljen, vagy nincsenek is rájuk vonatkozó, „új megközelítésű” irányelvek.

Az **1995. évi XXVIII.** törvény értelmében a Magyar Köztársaság nemzeti szabványügyi szervezete a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT), státusza köztestület, melynek célja a hazai termékek és szolgáltatások hosszú távú piaci versenyképességének elősegítése és fenntartása hazai, európai és nemzetközi szinten. Fő tevékenységei a szabványosítás, a tájékoztatás, a tanúsítás és az oktatás.

A szabvány(osítás) definíciója az 1995-ös törvény szerint:

„A szabványosítás olyan tevékenység, amely általános és ismételten alkalmazható megoldásokat nyújt fennálló vagy várható problémákra.”

„A szabványosítás eredménye a szabvány, ami az előzőekből következően elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz.”

A szabvány definíciója a Magyar Mérnöki Kamara megfogalmazásában:

„Elismert szervezet által jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételt alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.”

Nemzetközi szabványügyi szervezetek:

- * **ISO:** International Organization for Standardization (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet)
- * **IEC:** International Electrotechnical Commission (Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság)
- * **ITU:** International Telecommunication Union (Nemzetközi Távközlési Egyesület)

Európai szabványügyi szervezetek:

- * **CEN:** Comité Européen de Normalisation (Európai Szabványügyi Bizottság)
- * **CENELEC:** Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság)
- * **ETSI:** European Telecommunications Standards Institute (Európai Távközlési Szabványügyi Intézet)

A szűkebben értelmezett biztonságtechnikára (riasztórendszerekre) vonatkozó szabványokat (lásd később) az IEC-CENELEC szervezetek dolgozzák ki. A CENELEC szabványok 69%-a azonos az IEC szabványokkal, 8%-a kismértékben módosított IEC szabvány, míg 23%-a „tisztá” európai szabvány.

Az európai szabványok (a CEN, a CELENEC és az ESTI által jóváhagyott és közétett szabványok) közös jellemzői, hogy alkalmazásuk **önkéntes**. Az európai szabványokat a nemzeti szabványügyi (tag)szervezeteknek kötelességük bevezetni (honosítani). A bevezetés módja lehet fordításos vagy jóváhagyó közleményes (Magyarországon angol nyelvű megjelentetés magyar nyelvű címdallal). Az európai szabványok hivatalos nyelvei: angol, német, francia, melyekből az MSZT az angol változatot jelenteti meg, azonban megrendelésre hozzáférhető a többi hivatalos nyelvű változat is.

Fontosabb rövidítések:

- * **EN** (European Standard, európai szabvány)
- * **ENV** (European Prestandard, európai előszabvány)
- * **HD** (Harmonised Document, harmonizált dokumentum)
- * **TS** (Technical Specification, műszaki előírás)

Fontosabb tulajdonságaik:

- * **EN:** Nemzeti szinten kötelező bevezetés fordítással jóváhagyó közleménnyel. Az ütköző nemzeti szabványok visszavonása kötelező!
- * **ENV:** Előszabvány, átmeneti alkalmazásra, olyan műszaki területeken, ahol a fejlődés nagyon gyors, és sürgős szükség van valamilyen irányelvre. Nemzeti szinten kívánatos a bevezetése valamilyen módon. Az ütköző nemzeti szabványok visszavonása nem szükséges.

- ✱ **HD:** Nemzeti szinten bevezetése kötelező. Az ütköző nemzeti szabványok visszavonása kötelező!
- ✱ **TS:** Nemzeti szinten nem kötelező bevezetni, ha azonban mégis bevezetésre kerül, az EN-nel azonos kötelezettségek vonatkoznak rá!

A szabvány általános problémák kezelésére nyújt közmegegyezéssel elfogadott, megismételhető megoldást, tehát ha a környezeti tényezők, helyi specialítások, különleges elvárások nem kényszerítenek más módszer, eszköz, eljárás használatára, a szabvány alkalmazása a kézenfekvő megoldás. Gyakran félreértett paragrafus a törvény szövegében az a kifejezés, hogy a szabvány alkalmazása: „**önkéntes**”! Az EU „régí”, nyugat európai országaiiban sohasem volt kötelezően alkalmazandó szabvány. Ennek egyik fő oka, hogy a szabványalkotás és a műszaki fejlődés gyakran nem párhuzamosan haladnak, így az esetlegesen kötelezően alkalmazandó szabvány gátja lenne a műszaki fejlődésnek. A másik fő ok, hogy, mint már az előzőekben szó volt róla, sok tényező befolyásolhatja a szabvány alkalmazásának lehetőségét. Ezekben az esetekben azért, hogy ne kelljen semmilyen hivatalban, bürokratikus ügyintézés révén „eltérési engedélyeket” beszerezni, a tervezői felelősség keretében a tervező, adott esetben egy szakértő vagy szakértő intézet állásfoglalása alapján el szabad térni a szabvány előírásaitól, vállalva az eltérést az egyéni felelősséget.

Szűkebben értelmezett biztonságtechnikai szabványok: Ebben a szűkebb értelmezésben foglalkozunk a behatolásjelző-, a videó megfigyelő-, a beléptető-, a segélyhívó- és a távfelügyeletként is emlegetett riasztásátviteli rendszerekkel, már több mint ezer oldal terjedelemben. Egyre nagyobb teret hódítanak az integrált biztonságtechnikai rendszerek is, melyeknek szabványkövetelmény rendszerük kidolgozása már folyamatban van.

Az IEC/Cenelec integráció a riasztórendszerek szabványcsaládba tartozó szabványok kidolgozásánál is jelentős munkamegosztásra törekszik, melynek eredményeként ma már a jelenleg is meglévő (Cenelec) szabványok egy részét teljes egészében vagy kismértékű módosítással az IEC veszi át (például behatolásjelző, segélyhívó rendszerek), egyes szakterületek esetében pedig (például videó- és beléptetőrendszerek) az IEC által kidolgozott szabványok válnak EN (és így EU tagságunk következtében magyar nemzeti) szabvánnyá.

A valamennyi riasztórendszer típusa (behatolás, videó-, beléptető- stb.) vonatkozó Cenelec szabványok azonos felépítésűek, azaz az EN 5013x-1:201x minden rendszertípusra vonatkozóan a „rendszerkövetelményeket” tartalmazza, az EN vagy CLC/TS 5013x-7:201x szabvány, szabvány jellegű dokumentum pedig az „Alkalmazási irányelveket” foglalja össze. Ez a két követelményrendszer nem eszközspecifikus szabvány, azaz általános, rendszerszinten megvalósítandó követelményeket és alkalmazási irányelveket (tervezési, kivitelezési, dokumentálási, üzemeltetői, karbantartói), elvárásokat tartalmaznak, termékvizsgálattal és megfelelési kritériumokkal kapcsolatosakat nem. A családok többi eleme (EN 5013x-x:201x) úgynevezett termékszabványok, melyek a rendszereket alkotó részegységekkel szemben támasztott követelményeket, illetve ezen paraméterek mérésének, megfelelési vizsgálatának eszközeit, módszereit,

körülményeit is leírják, valamint a megfelelés kritériumait is tartalmazzák. Ezek biztosítják, hogy két, vagy több, azonos célra előállított termék/részegység, azonos módszerrel, azonos mérési metodikával és azonos megfelelési kritériumokkal történő vizsgálata alapján különböző biztonsági fokozatokba (security grade) legyen sorolható! Ha ugyanis különböznek az összehasonlító mérési módszerek, környezeti feltételek és a megfelelési kritériumok, akkor két vagy több termék/részegység nem hasonlítható össze, és nem sorolható semmilyen kategóriába, osztályba, biztonsági fokozatba! Ennek a „káosznak” az elkerülése a szabványosítás egyik legfontosabb célja.

Az érvényben lévők közül a legfontosabb családok:

MSZ EN 50131-x	IEC 62642-x	behatolásjelző rendszerek
MSZ EN 50132-x	IEC 62676-x	videótechnikai megfigyelőrendszerek
MSZ EN 50133-x	IEC 60839-11-x	beléptetőrendszerek
MSZ EN 50134-x	IEC 62851-x	segélyhívó rendszerek
MSZ EN 50136-x	IEC 60839-5-x és IEC 60839-7-x	riasztásátviteli rendszerek
MSZ EN 50518-x	NA	riasztásfogadó központok

13. FEJEZET

Automatikus tűzjelző rendszerek

13.1. A rendszerek telepítésének célja

Az automatikus tűzjelző rendszerek telepítésének célja a keletkező tűz korai észlelése, a beavatkozó szervek mielőbbi értesítése az emberéletek és az anyagi javak hatékony mentése érdekében.

Az automatikus tűzjelző rendszerekkel szemben elvárás, hogy a helyi riasztás-jelzésen túl automatikus vezérlési feladatokat is képesek legyenek elvégezni. Ilyen vezérlési feladat például a légtechnikai berendezések ki-, illetve bekapcsolása, a felvonók vezérlése, tűzzszakaszok lezárása, automatikus oltórendszerek vezérlése stb.

13.2. A tűz és az égés

A tűz és az égés egyaránt hőtermeléssel járó oxidációs folyamat, amelynek során az éghető anyag különféle gázokká, gőzökké, szilárd anyagokká alakul át. A tűz és az égés két nagyon hasonló fogalom, de a két fogalom mégsem ugyanazt takarja.

Az égés kontrollált, szabályozható, hasznos folyamat. Égés történik például egy kazán égésterében vagy egy kályhában. Ezek a készülékek lehetnek zárt vagy nyílt égéstérrel kialakítottak, a lényeg, hogy szabályozni tudjuk bennük az égés intenzitását.

A tűz viszont nem irányított égés, általában kontrollált égési folyamat nem várt mellékhatásaként keletkezik (például kazánból kipattanó parázs vagy kályhához túl közel helyezett éghető anyag meggyulladása). Előfordul, hogy nem megfelelően lezárt (eloltott) égési folyamat következményeként alakul ki (például cigarettacsikk okozta tűz), vagy ritkább esetekben öngyulladással jön létre (például termikus bomlás okozta nagy hőmérséklet-emelkedés által). A tűz tehát kárt okoz, meg kell előzni, védekezni kell ellene.

13.2.1. Az égés feltételei

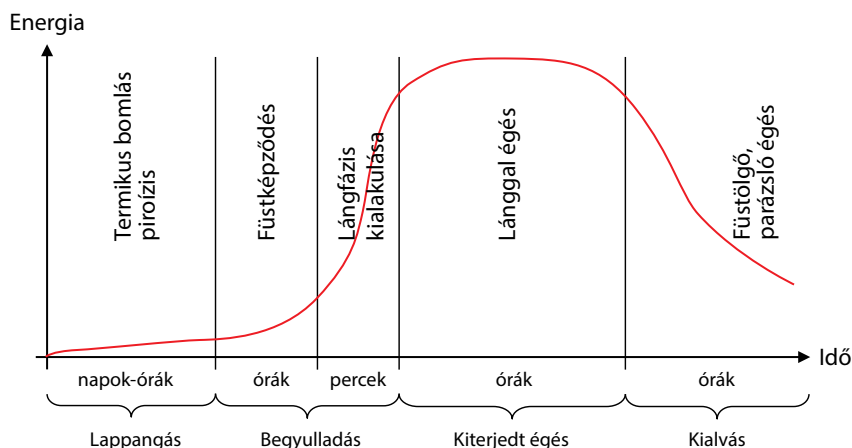
Az égés kialakulásának feltétele, hogy egy helyen és egy időben legyen jelen:

- * éghető anyag,
- * gyulladási hőmérséklet,
- * oxigén.

Ha a fenti három feltétel teljesül, létrejön az égés. Ha a fentiek közül bármelyik feltétel hiányzik, nem tud égés létrejönni. Ugyanez igaz az égés megszüntetésére, a tűz

eloltására is. Ha a fenti feltételek bármelyikét megszüntetjük, az égés leáll, a tűz elalszik. Ez a tűzoltás alapja. Ha egy égő tárgyat letakarunk egy pokróccal, nem engedünk oxigént az égő anyaghoz (más szóval elfojtjuk a tüzet), akkor a tűz elalszik. Ha elég az anyag, és nem marad már több éghető anyag, akkor szintén elalszik a tűz. Ha hűtjük az éghető anyagot (például vízzel locsolva), akkor szintén megszüntetjük az égést.

13.2.2. A tűz fázisai



13.1. ábra

Termikus bomlás, pirolízis:

A termikus bomlás, pirolízis kevés, de folyamatos hőtermeléssel járó folyamat. Ez a fázis a keletkező tűz kezdeti folyamata, amely órákig vagy akár napokig is eltarthat. Mivel szabad szemmel látható elváltozást sokáig nem okoz az anyagban, ezért a lappangás időszakának is nevezzük. A hosszú melegedési folyamat során az anyag fokozatosan elveszíti nedvesség tartalmát, szerkezete megváltozik, majd elkezd füstölni, izzani. Ha a keletkező tüzet ebben a lappangó időszakában tudjuk jelezni, akkor esélyünk van még azelőtt megszüntetni a kiváltó okokat, mielőtt különösebb anyagi kár keletkezne.

Füstképződés:

A füstképződés a kezdődő tűz első, legtöbbször szabad szemmel is jól látható, könnyen érzékelhető szakasza. A füstképződéssel kezdődik a begyulladás szakasza, és percekig vagy akár órákig is eltarthat, mielőtt a füstölés a lánggal égésbe menne át. A legtöbb automatikus tűzjelző eszköz (füstérzékelők) is a tűznek ebben a szakaszában képesek jelzést generálni. A füstérzékelőket úgy kell telepíteni, hogy azokban a jelzési szinthez szükséges füst koncentráció minél előbb összegyűljön. A keletkező tűz korai érzékelése és jelzése emberéleteket és anyagi javakat menthet!

A lángfázis kialakulása:

Ha az izzó anyag hőmérséklete eléri a gyulladási hőmérsékletet, és rendelkezésre áll a begyulladásához szükséges oxigénmennyiség, akkor a füstképződés nagyon hirtelen átvált lánggal égésbe. A lángfázis kialakulása néhány percig vagy néhány másodpercig tart, hirtelen hőmérséklet-emelkedéssel megy át a lánggal égés szakaszába. A lángfázis kialakulásakor jelezni a keletkező tüzet sokszor már késő az oltás helyi (kézi tűzoltó készülékkel történő) elvégzésére, az anyagi javak kimentésére, de még mindig fontos lehet a kiürítés megkezdése szempontjából. A lángfázis az éghető anyag és az égés helyén jelenlévő oxigén mennyiségétől függően órákig vagy akár napokig is eltarthat.

Lánggal égés:

A lánggal égés szakaszában nagyon magas (800–1300°C) hőmérsékleten ég a tűz. Egy átlagos szoba vagy iroda hőmérséklete a kezdeti lángfázis kialakulásától számított 3–5 percen belül eléri ezt a szintet. Az emberi szervezet számára belélegezhető (károsodást nem okozó) levegő maximális hőmérséklete 150°C. A kiterjedt tűz hőmérséklete ennek a 6–8-szorosa, tehát ilyen területről már nem lehet az embereket sérülés nélkül kimenekíteni.

Füstölgő, parázsló égés:

A kiterjedt égés során az éghető anyag mennyisége fokozatosan csökken, a megmaradt elszenesedett anyag láng nélkül izzik, parázslík, majd végül hamuvá esik össze. A folyamat közben enyhe füstképződés tapasztalható. A parázsló, füstölgő égés órákig vagy akár napokig is tarthat. Füstölgő, parázsló égés alakul ki akkor is, ha egy zárt helyiségben az égés során lecsökken a helyiség levegőjének oxigén tartalma. Mivel ilyenkor a gyulladási hőmérséklet és az éghető anyag továbbra is jelen van, ha friss, oxigéndús levegő jut a helyiségbe, az egész újra belobban, és lángolni kezd.

13.3. Az automatikus tűzjelző rendszerek kialakítása

13.3.1. A keletkező tűz érzékelése

Az égés során megváltozik az anyagok szerkezete, gázok fejlődnek, füst képződik, a lánggal égés során pedig jelentős mennyiségű hő keletkezik. A keletkező gázokat az emberek szaglással, a füstöt, lángot látással, a hőmérsékletemelkedést pedig tapintással érzékelik.

Az automatikus tűzjelző rendszerekben használt elektronikus tűzjelző érzékelők is az égés során keletkezett gázokat, füstöt, hőmérsékletemelkedést tudják jelezni, illetve a lángot, füstöt optikailag érzékelni a látható fény tartományban vagy infravörös, esetleg ultraibolya tartományokban.

13.3.2. Az automatikus tűzjelző rendszerek felépítése

Az automatikus tűzjelző rendszerek központi egységből, a hozzá csatlakoztatott kézi jelzésadókból, automatikus érzékelőkből, valamint vezérelt jelzőeszközökből állnak.

A tűzjelző rendszerek

- * hagyományos, más néven hurkos kialakításúak,
- * hagyományos címzett rendszerek,
- * analóg intelligens rendszerek,
- * interaktív rendszerek lehetnek.

Hagyományos rendszerek esetében az automatikus érzékelők és manuális jelzésadók egy-egy érzékelő hurkon helyezkednek el, a hurok végén lezáró elemmel (ellenállás vagy kondenzátor). Hagyományos tűzjelző rendszereknél a központ folyamatosan figyeli az érzékelő hurkok áramfelvételét, az áramfelvétel változásának kiértékelését követően ad tűz- vagy hibajelzést. Ebben az esetben nem különböztethető meg, hogy melyik érzékelő jelzett a hurokban, csak a csatornaszámot tudjuk beazonosítani. A tűzjelzés törléséig az adott csatornára telepített érzékelőket és jelzésadókat végignézve az eszközökbe épített LED-ek világítása jelzi az érzékelő aktív állapotát. Egy érzékelő hurokra 20–25 db érzékelőnél több nem telepíthető. Az ilyen központok alkalmazása csak kis rendszereknél ajánlott.

A hagyományos címzett rendszereknél a hagyományos érzékelők foglalatába épített címző-egység segítségével a központ egyenként lekérdezheti az érzékelők, jelzésadók állapotát, és így azonosíthatja a jelzésadó eszközt.

Az analóg intelligens rendszerekben címzett érzékelőket és jelzésadókat alkalmazunk. Az intelligens tűzjelzőknél az érzékelők folyamatosan küldik a központba a mérési eredményeket. Amikor a központ azt érzékeli, hogy a füstkoncentráció elért egy beállított küszöbértéket, akkor a tárolt és felparaméterezett programnak megfelelően végrehajtja vezérlési feladatait. Ezt nevezzük küszöbérték érzékelésnek. Egyes analóg intelligens rendszerekben a központban nem csupán a küszöbértékeket állítják be gyárilag. Ezeknek a rendszereknek a kifejlesztésénél különféle tüzesetek vizsgálatának tapasztalataiból matematikai függvényekkel írták le a tüzesetek során tapasztalt füstkoncentráció- vagy hőmérsékletváltozás időbeni lefolyását, majd a kapott algoritmusokat eltárolták a központ memóriájában. A rendszer üzemelése során a központ folyamatosan kérdezgeti le az érzékelő hurokra kapcsolt eszközök mért értékeit, a kapott értékekből kirajzolódó füstkoncentráció-, illetve hőmérsékletváltozás karakterisztikákat összehasonlítja a memóriájában gyárilag letárolt karakterisztikákkal. Ha hasonlóságot tapasztal, végrehajtja vezérlési feladatait.

Egyes intelligens rendszerekben a jelzés kiértékelését már nem a központ végzi, az értékelés már az érzékelőben megtörténik.

Az interaktív rendszereknél sem a központ végzi el a jelzéskiértékelést, hanem minden egyes érzékelőbe letöltésre kerülnek a jelzési algoritmusok, az érzékelők helyileg döntenek a tűzjelzésről, ezzel jelentősen csökkentik a központ leterheltségét, s gyorsabban bekövetkezik a tűzjelzés. Az interaktív rendszerek további előnye, hogy a felszerelés helyén folyamatosan gyűjtik a környezeti információkat, alkalmazkodnak a környezeti jellemzőkhöz, és csak az azokban bekövetkező hirtelen változás esetén adnak jelzést.

A tűzjelzés hatékonysága nagymértékben függ az érzékelők helyes kiválasztásától és elhelyezésétől. Az érzékelő eszközöket a helyiségek funkciójának, tűzvédelmi besorolásuknak, a bennük végzett tevékenységnek, valamint a helyiségben tárolt anyagok égési tulajdonságainak figyelembevételével kell telepíteni.

Mivel a tűzjelző rendszerek jelzés esetén sok automatikus vezérlési funkciót aktiválnak (oltást indíthatnak, tűzszakasz határoló szerkezeteket nyithatnak-zárhatnak, esetleg az épület kiürítéséhez szükséges vezérléseket indíthatnak), ezért különös gonddal kell eljárni tervezésüknél, telepítésüknél. Törekedni kell az üzemszerű, valamint a hibás működésből eredő téves riasztások számának minimalizálására.

Üzemszerű téves riasztásnak nevezzük azokat a téves riasztásokat, amelyek abból adódnak, hogy vagy egy védett helyiséget nem a funkciójának megfelelően használnak, vagy az adott helyiségbe nem a helyiség funkciójának megfelelő érzékelő került tervezésre, telepítésre. Üzemszerű téves riasztás okozója lehet például, ha egy dohányzóba optikai füstérzékelőt telepítenek. A füstérzékelő ilyenkor funkciójának megfelelően működve jelzi a füstképződést, azonban mivel a helyiséget funkciójának megfelelően használják, ott dohányzás hatására nem lenne szabad jelzést adnia. Azokon a helyeken, ahol üzemszerűen gőz-, füstképződésre lehet számítani, hősebesség érzékelőket kell alkalmazni. Üzemszerű téves riasztás lehet egy kézi jelzésadó üvegének véletlenszerű betörése is.

Hibás működésből eredő téves riasztás az a téves jelzés, amely a tűzjelző rendszer valamely egységének meghibásodásából adódik. Okozhatja elektronikai meghibásodás vagy a karbantartás hiányából eredő elpiszkolódás.

A megfelelő érzékelők kiválasztásával, a rendszerek szakszerű telepítésével és karbantartásával, valamint a tűzjelző rendszerek megfelelő konfigurálásával az üzemszerű téves riasztások száma minimálisra csökkenthető.

A téves riasztások számának csökkentése érdekében egyes tűzjelző rendszereket konfigurálhatunk úgynevezett felügyelt (nappali), illetve felügyelet nélküli (éjszakai) üzemmódban történő működésre.

A felügyelt (nappali) üzem lényege, hogy ebben az állapotban az automatikus érzékelők által produkált tűzjelzés csak előjelzésként jelenik meg a központon. Az előjelzést észlelve a rendszer felügyeletét ellátó szolgálat (a továbbiakban: biztonsági őr) a helyszínen meggyőződik a jelzés okáról, ha üzemszerű vagy hibás működésből eredő téves jelzésről van szó, akkor a központhoz visszatérve törölheti a jelzést anélkül, hogy az elvégezné vezérlési feladatait, valamint átjelzést indítana a tűzoltóság felügyeleti központjába. Ha valós riasztásról van szó, akkor a helyszínen kézi jelzésadó aktiválásával tűzjelzést adhat. Ekkor a központ azonnal elvégzi vezérlési feladatait, és átjelzést indít a felügyeleti központba. Ha felderítés közben a biztonsági őrt baleset éri, esetleg a helyszín megközelítésekor szén-monoxid mérgezés miatt vagy egyéb más okból rosszul lesz, akkor a központ egy előre definiált késleltetési idő elteltével – ha addig nem történt jelzésnyugtázás – szintén elvégzi vezérlési feladatait, és átjelzést indít a tűzoltósághoz. Felügyelt üzemből a kézi jelzésadók aktiválása minden esetben azonnali tűzjelzést generál.

A felügyelet nélküli (éjszakai) üzemben minden jelzés azonnali tűzjelzést okoz, a központ késleltetés nélkül elvégzi vezérlési feladatait, és átjelzést indít a tűzoltóság felületi központjába.

Tűzjelzés esetén a rendszer felügyeletét ellátó őrnök először nyugtáznia kell a jelzést, majd egy törlés kell végrehajtani. Ha a törlést követően újabb tűzjelzés érkezik, akkor nagy valószínűséggel valós tűz riasztásról van szó. Ha nem érkezik újabb jelzés az adott helyről, akkor a téves jelzést dokumentálni kell az üzemeltetési naplóban, és meg kell vizsgálni a jelzés helyszínét. Ha valós tűz-riasztást tapasztal, akkor késedelem nélkül értesítenie kell a tűzoltóságot (a 105-ös telefonszámon). A tűzoltósághoz történő bejelentés során fontos a tüzeset helyszínének pontos meghatározása, a helyszín egyéb adatainak elmondása (például szintek száma, szabadtér stb.), mi ég és mi van veszélyeztetve, emberélet van-e veszélyben, történt-e sérülés, valamint a bejelentő nevét és a bejelentésre használt telefonkészülék hívószámát.

Tűzjelzéskor a tűzjelző rendszer automatikusan végrehajtja a vezérlési feladatokat. Leállítja a szellőző rendszereket (hogy azok friss levegő befújásával ne táplálják a keletkező tüzet), megszólaltatja a helyszín elhagyására figyelmeztető hangjelzőket. Vezérli a felvonókat úgy, hogy azok lemenjenek a földszintre (vagy ha a menekülési útvonal más-ként kívánja, az adott vészkijáráttal rendelkező szintre), és ott kinyissák ajtóikat. Vezérli a gépészeti berendezések tűzcsappantyúit, becsukja a tűzgátló ajtókat, felszabadítja a beléptetőrendszer által felügyelt vészkijáráti útvonalba eső ajtókat, esetleg oltást indít.

A tűzjelzést az épület kiürítéséig nem szabad nyugtázni, mivel nyugtázáskor az épület elhagyására figyelmeztető hangjelzők elhallgatnak. A tűzjelzést csak a tűz eloltása után szabad törölni, mert törlés után a vezérlési funkciók visszaállnak kiindulási állapotukba. A szellőzést úgy kell leállítani, hogy a vezérlés megszűnése után csak külön kézi kapcsolással lehessen újraindítani.

A tűzjelző rendszer elemei:

- * automatikus tűzjelző központ
- * táp/akkumulátor egység
- * automatikus érzékelők
- * manuális jelzésadók
- * bemeneti, kimeneti modulok
- * akusztikus jelzőeszközök
- * átjelző eszközök
- * Automatikus érzékelők csoportosítása

13.3.3. Az automatikus tűzjelző érzékelőket többféleképpen csoportosíthatjuk.

Az egyik csoportosítási lehetőség, amikor az érzékelőket térbeli elhelyezkedésük alapján különböztetjük meg.

A pontszerű érzékelők egy meghatározott telepítési pont környezetében képesek érzékelni a keletkező tűz különféle fizikai jellemzőit.

A vonalszerű vagy más néven vonali érzékelők pedig egy vonal mentén érzékelnek.

A feldolgozás módja szerint szintén megkülönböztethetjük az érzékelőket.

A küszöbérték érzékelők abban az esetben jeleznek, ha a tűznek az érzékelő által érzékelt valamely fizikai jellemzője egy bizonyos ideig elér vagy meghalad egy előre beállított küszöbszintet.

A változás sebességét érzékelők pedig akkor adnak jelzést, ha az érzékelt tűzjellemző értékének változása egy meghatározott sebességnél nagyobb sebességgel történik.

A törlés vagy visszaállítás módja szerint pedig szintén két csoportra oszthatjuk őket.

Az önműködően visszaálló érzékelők a tűzjelzést követően, ha megszűnt a jelzést kiváltó tűzjellemző jelzési szintje (például lecsökken a füst koncentráció, vagy lehűl a levegő), akkor önműködően visszaállnak készenléti állapotba, és azonnal képesek érzékelni újra a tüzet.

A valamilyen külső fizikai beavatkozással visszaállítható érzékelők a másik csoport. Ezek az érzékelők a tűz jelzését követően nem képesek automatikusan visszaállni készenléti állapotba. Visszaállításuk vagy külső feszültség rákapcsolással, vagy tápfeszültség elvételével, vagy esetleg alkatrészcserevel (például kézi jelzésadó törőüvegének cseréje) történik.

13.3.4. A pontszerű automatikus érzékelők fajtái

Optikai füstérzékelők:

Az optikai füstérzékelők a fényszóródás elvén működnek. (13.2. ábra) Az érzékelő kamrájában egy infravörös adót és egy vevőt helyeznek el úgy, hogy a vevő közvetlenül nem látja az adót. A kamrát lamellákkal úgy zárják le, hogy oda külső fény ne juthasson be. (13.3. ábra) A lamellák között beáramló füst-részecskéken a fény megtörik, így eljut a vevőegységbe.

Az érzékelő működési elvéből jól látszik, hogy nagy szemcseméretű tüzekre érzékenyebb (például műanyag tűz), mivel a nagyobb füst-részecskéken nagyobb eséllyel törik meg úgy a fény, hogy az eljusson a vevőbe.

A füstérzékelők érzékenyek a porra (az optikai kamrában lerakódó poron ugyanúgy meg tud törni a fény, mint a füst-részecskéken), ezért telepítésük nem javasolt poros környezetbe. Az optikai kamrába lerakódó por miatt először egyre kisebb füstkoncentráció is elegendő lesz az érzékelő bejelzéséhez (gyakori téves riasztások), majd ha a porrétteg elér egy bizonyos küszöb szintet, akkor folyamatos riasztásba megy át az érzé-



13.2. ábra



13.3. ábra

kelő. A füstérzékelők rendszeres karbantartása ezért nagyon fontos. (A jogszabályban meghatározott minimális karbantartási ciklus hat hónap.)

Az optikai füstérzékelő által védett terület nagysága függ a telepítési magasságtól. Általában elmondható, hogy a magasabbra telepített érzékelő nagyobb területet képes felügyelni, mint a kis belmagasságú irodába felszerelt érzékelő. A felügyelt terület nagysága általában 30–80 m² között változik.

Előnyei: a parázsló tüzeket nagyon jó hatásfokkal érzékeli, jól kiszűrhetők vele a kisszemcséjű zavaró körülmények (például köszörülés okozta füst), nem túlzottan érzékeny a légmozgásokra (18 m/s légsebességig használható), ezért akár légcsatorna adapterekben is használható.

Hátrányai: nem használható alkoholtüzek észlelésére, mivel az alkohol füstképződés nélkül, lángolva ég, illetve 60 °C-nál magasabb üzemi hőmérsékleten és korrozív környezetben.

Ionizációs füstérzékelők:

Az ionizációs füstérzékelők mérőkamrájában egy kis aktivitású radioaktív izotóp ionizálja a levegőt, a kamrába bejutó füstreszecskék akadályozzák az ionok mozgását, ami kismértékű áramerősség-csökkenést okoz. Az áramerősség csökkenése estén az érzékelő jelzést ad.

Ionizációs füstérzékelőket egyre ritkábban alkalmaznak, mert a sugárzó anyag tárolására, szállítására, megsemmisítésére szigorú jogszabályi előírások vonatkoznak, amelyek betartását az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (ÁNTSZ) ellenőrzi.

Előnyei: nagyon érzékeny a 0,01–1 µm-es füstszemcsékre, ezáltal érzékeli az úgynevezett „láthatatlan” füstöt (termikus bomlást) is (papír, fa, gumi, szerves anyagok), gyors működésű.

Hátrányai: a sugárzó anyag kezelése körülményes és költséges, érzékeny a porra, párára, nem alkalmazható alkoholtüzek jelzésére, nem alkalmazható 5 m/s-nál nagyobb légsebességnél, 60 °C-nál magasabb üzemi hőmérsékleten, korrozív környezetben.

✱ Hősebesség érzékelők:

A hősebesség érzékelőkben termoelem érzékeli a környezeti hőmérséklet változását. Ha a hőmérsékletváltozás sebessége meghaladja a 10 °C/perc sebességet, az érzékelő jelez. A hősebesség érzékelő tipikusan változás sebesség érzékelő. (13.4. ábra)

✱ Hőmaximum (hőküszöb) érzékelők:

A hőmaximum érzékelő abban az esetben ad jelzést, ha a környezeti hőmérséklet túllép egy előre megadott értéket. A hőmaximum érzékelő pedig jó példa a küszöbérték érzékelőkre.

Hőérzékelőket olyan helyeken használunk, ahol üzemszerűen is füst- vagy gőzképződésre lehet számítani vagy magas a por koncentráció (például konyha, dohányzó helyiség).

Előnyei: olyan területeken, ahol füstképződés nélkül nagy hőmérsékletemelkedéssel járó tűz alakulhat ki (például alkoholtüzek), rendkívül jól alkalmazható, ezenkívül ez a

legmegbízhatóbb érzékelési mód olyan helyeken, ahol üzemszerűen is füst- vagy pára- képződéssel lehet számolni.

Hátrányai: csak kifejezett tüzek esetén képes jelzést adni, ezért nem alkalmazható menekülési útvonalakon, téves jelzést okozhat a közvetlen napsugárzás, illetve a szigetetlen tető melegedése. Telepítési magassága nem haladhatja meg a 7–7,5 métert!

A hőérzékelők a füstképződéssel nem járó, azonnal lángfázisba átcsapó tüzek esetén képesek időben jelzést adni. Minden más esetben inkább füstérzékelő telepítése javasolt.

✿ **Kombinált érzékelők:**

Két vagy több, eltérő működési elvű érzékelő ÉS kapcsolatban vagy más, bonyolultabb kiértékelési algoritmus szerint működtetve (például hősebesség érzékelővel kombinált hőmaximum érzékelő vagy hősebesség érzékelővel kombinált optikai füstérzékelő). A különféle érzékelési módok kombinációja csökkenti a téves riasztások valószínűségét.



13.4. ábra

✿ **Lángérzékelők:**

A lángérzékelők az ultraibolya és az infravörös tartományban érzékelő eszközök, amelyek a környezeti zavarokat kiszűrve jeleznek, ha a meghatározott UV (13.5. ábra) és (vagy) IR (13.6. ábra) tartományban kiemelkedő sugárzást érzékelnek. Jól használhatók nagy területek védelmére kültéren, azonban jelzésének feltétele, hogy rálásson a tűz keletkezésének helyére.

Előnyei: nagyon gyors működés, kültéren is használható, nagy terület lefedhető vele.

Hátrányai: közvetlen rálátás szükséges a tűzre, szikra, villámlás téves jelzést okozhat.



13.5. ábra



13.6. ábra

13.3.5. A vonalszerű automatikus érzékelők fajtái

Vonali füstérzékelők:

A vonali füstérzékelő infravörös fényt kibocsátó adóból és vevőegységből áll. (13.7. ábra) Amikor az adó és a vevő között felszálló füst kitakarja a fény körülbelül 40%-át, a vevőegység tüzet jelez. Amikor a két egység között egy befüggesztett tárgy a teljes

nyalábot kitakarja, az eszköz hibajelet ad. Vonali füstérzékelőket olyan helyeken alkalmaznak, ahol pontszerű érzékelő telepítése, karbantartása körülményes. Hosszú csarnokokban rendkívül gazdaságosan alkalmazhatók. Sok esetben használják nagy belmagasságú terekben (esetleg több magassági szinten elhelyezve) ott, ahol a magasság miatt pontszerű füstérzékelőt már nem lehet telepíteni (a lehűlő füst elkezdi süllyedni, mielőtt elérné a mennyezetet). Kisebb távolságok (60–100 m) áthidalására használható olyan érzékelő, amelyben az adó és a vevőegység egy dobozba van beépítve, a szemközti falfelületre pedig egy fényvisszaverő prizmát szerelnek. Nagy távolságoknál az adót és a vevőt egymással szemben telepítik. Telepítési magasságtól függően körülbelül 2x7 m, azaz 14 m széles sáv felügyeletére alkalmas. Nagyon sok pontszerű érzékelő árát és telepítési költségét, illetve hosszútávon karbantartási költségét lehet egy-két vonali füstérzékelővel megtakarítani. (Például egy 30 m széles, 50 m hosszú csarnok 1500 m² alapterületű. Ha úgy számolunk, hogy egy optikai füstérzékelő 50 m² terület felügyeletére képes, akkor az 1500 m² alapterület teljes körű védelmét 30 db optikai füstérzékelő tudná biztosítani. Ebben a példában a 30 db mennyezetre szerelt optikai füstérzékelőt ki lehetne váltani 2 db oldalfalra szerelt vonali füstérzékelővel. Ezzel jelentős mennyiségű kábelt, tartószerkezetet, munkát és karbantartási költséget takarítunk meg.)

Előnyei: könnyen telepíthető, sok pontszerű érzékelőt ki lehet vele váltani, könnyen szervizelhető.

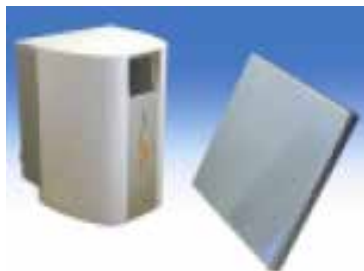
Hátrányai: drága, viszonylag nagy az áramfelvétele (sok esetben segéd tápegység alkalmazása szükséges), a megbízható működés érdekében gondosan meg kell választani a telepítés helyét.

Légcsatorna adapterek:

A szellőző rendszerek légcsatornáiban áramló levegő által szállított füst érzékelésére szolgáló eszköz. Légcsatorna adaptert ajánlatos beépíteni a légcsatornáknak 50 métert meghaladó hosszúságú szakaszai- ba, illetve a csatorna elszívó vagy befűjő ventilátorának közelében lévő, nagy átmérőjű gyűjtőcsövekbe. Ha a szellőzőrendszer bárhol füsttel szennyezett levegőt szív be, a csatornába helyezett mintavevő csövön keresztül (13.8. ábra) egy kiértékelő kamrába áramlik a füstös levegő, ahol egy beépített nagy érzékenysé- gű füstérzékelő ad tűzjelzést. (13.9. ábra)



13.8. ábra



13.7. ábra



13.9. ábra

Hőérzékelő kábelek:

A hőérzékelő kábel szintén egy vonali érzékelő.

A hőérzékelő kábeleknek is két fajtájuk létezik. Az egyik olyan ötvözetből készül, amelynek ellenállása a hőmérséklet emelkedésének hatására nő (PTK = Pozitív Temperatura Koefficiens, angolul PTC = Positive Temperature Coefficient), vagy olyanból, amelynek a hőmérséklet emelkedésének hatására csökken (NTK vagy NTC). Ezekhez a hőérzékelő kábelekhez egy kiértékelő egység tartozik, (13.10. ábra) amely figyel, hogy a kábelre kapcsolt feszültség hatására hogyan változik a benne folyó áramerősség. PTK-s kábel esetében ha emelkedik a kábel hőmérséklete, akkor nő az ellenállása, így lecsökken a rákapcsolt feszültség hatására átfolyó áramerősség. Ezt az áramerősség-csökkenést a kiértékelő áramkör érzékeli, és tűzjelzés állapotba vált.

A másik hőérzékelő kábel típus külsőleg hagyományos csavart érpáras kábelre emlékeztet. (13.11. ábra) A különbség az, hogy a kábel belső erei acélból vagy valamilyen acél ötvözetből készülnek, szigetelésük pedig viszonylag alacsony hőmérsékleten olvadó műanyagból. Alkalmazási helyétől függően választható 60–100 °C hőmérsékleten olvadó szigetelésű hőérzékelő kábel. Amikor a környezetben a hőmérséklet meghaladja a megadott értéket, a szigetelés megolvad, a kábel rövidzár állapotba megy át, a jelzéskiértékelő egység pedig tüzet jelez.

A hőérzékelő kábeleket leginkább kábelalagutak, csővezetékek, kábeltálcák keletkező tüzeinek érzékelésére használják.

Előnyei: Költséghatékony megoldás, közvetlenül a tűz lehetséges keletkezésének helyére telepíthető, olyan helyeken is használható, ahol más módon nem oldható meg a keletkező tűz jelzése. A hőérzékelő kábelt erősáramú kábelek közé telepítve nem szükséges megvárni a füstölgő, parázsló égés fázisát a tűz jelzéséhez, hanem már a lappangó fázisban képesek vagyunk érzékelni, amikor a kábelek még csak az üzemi hőmérsékletük fölé melegszenek.

Hátránya: Hosszú hőérzékelő kábel használata esetén nem állapítható meg a tűz keletkezésének pontos helye. Ha nagy távolságokat szeretnénk hőérzékelő kábellel felügyvelni, akkor érdemes a kábelt rövidebb szakaszokra osztani és az egyes szakaszokat külön-külön jelzési zónákba sorolni.

Aspirációs füstérzékelők:

Az aspirációs füstérzékelő olyan tűzjelző eszköz, amely hosszú, több helyen kilyukasztott csőhálózatból áll. A csőhálózat egy dobozból kiindulva futja be a védendő területet. (13.12. ábra) A dobozba szívó ventilátor szívja be a csőhálózat lyukain keresztül a levegőt. A beszívott levegőt – a dobozban elhelyezett – nagy érzékenységgű füstérzékelő



13.10. ábra



13.11. ábra



13.12. ábra

elemzi. Ha a vizsgált levegőben füstöt érzékel, jelzést ad. Az ilyen típusú érzékelők telepítése diszkréten elvégezhető, nem kell a helyiség közepére kábelezni és ott pontszerű érzékelőt telepíteni, hanem a perforált csővezeték akár rejtve vezethető az oldalfalon, a kiértékelő egység pedig akár álmennyezet felett vagy másik helyiségben is elhelyezhető. Aspirációs füstérzékelőket leginkább műemlék épületekben és múzeumokban használnak. Ezenkívül elterjedt az alkalmazása szerver szobákban, ahol a számítógépek nagy szekrényben vannak elhelyezve. Mire a füst a számítógép és a szekrény belsejéből eljutna a mennyezetre telepített pontszerű érzékelőbe, addigra nagyon sok értékes adat vesznehetne el. A készülékházra szerelt aspirációs füstérzékelő képes a készülékben keletkező füst szinte azonnali jelzésére.

Előnyei: Diszkréten telepíthető, nagyon érzékeny, hűtőházakban, elektromágneses terekben szinte az egyetlen hatékony megoldás.

Hátrányai: Kényes az elszennyeződésre, a füstképződéssel nem járó tüzek érzékelésére nem alkalmas, hosszú csőhálózat esetén nem állapítható meg a tűz keletkezésének pontos helye. Több különálló csőhálózattal és több kiértékelő egységgel helyiségenkénti jelzés is megvalósítható.

13.3.6. Az automatikus tűzjelző érzékelők telepítési magasság korlátai

A 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat 10. mellékletének 1. táblázata tartalmazza.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Érzékelő fajtája	A helyiség magassága (m)							
		<4,5	4,5-6	6-7,5	7,5-9	9-12	12-20	20-25	>25
2	Hőérzékelő A1 (vonatkozó szabvány)	MF	MF	MF	FMF ¹	NMF	NMF	NMF	NMF
3	Hőérzékelő A2 (vonatkozó szabvány ¹)	MF	MF	FMF ¹	NMF	NMF	NMF	NMF	NMF
4	Hőérzékelő B, C, D, E, F, G (vonatkozó szabvány ¹)	MF	FMF ¹	NMF	NMF	NMF	NMF	NMF	NMF
5	Pontszerű füstérzékelő (vonatkozó szabvány)	MF	MF	MF	MF	FMF ²	FMF ³	FMF ³	FMF ³
6	Vonali füstérzékelő (vonatkozó szabvány)	MF	MF	MF	MF	FMF ⁴	FMF ⁵	FMF ⁵	FMF ⁵
7	Jelmagyará- zat:	MF — megfelelő FMF — feltételekkel megfelelő NMF — nem megfelelő							

Megjegyzés:

- 1 Csak értékvédelem esetén, az érdekelt felek közötti egyeztetés során születő megállapodás esetén.
- 2 Az érzékelők által védett terület nagysága nem haladhatja meg a 80 m²-t.
- 3 Más működési elvű füstérzékelőkkel (vonali füstérzékelő, aspirációs érzékelő) közösen. Az érzékelők által védett terület nagysága nem haladhatja meg a 60 m²-t.
- 4 Az érdekelt felek közötti egyeztetés során születő megállapodás esetén.
- 5 Kiegészítő sor alkalmazásával és/vagy más működési elvű füstérzékelőkkel (pontszerű füstérzékelő, aspirációs érzékelő) közösen.

1. táblázat

13.3.7. Manuális tűzjelzés adók

Kézi jelzésadót minden épületben el kell helyezni, hiszen a manuális tűzjelzés lehetőségét biztosítani kell. Kézi jelzésadót kell elhelyezni a kiürítési útvonalakon, a kiürítésre

számításba vett lépcsőkre vezető ajtóknál (a külső vagy a belső oldalon) és a szabadba vezető ajtóknál, hogy bárki, aki a tüzet észleli, gyorsan és könnyen használni tudja. A mozgásukban korlátozott személyek esetén a képességeik figyelembevételével kell a kézi jelzésadókat elhelyezni.

Kézi jelzésadók elhelyezésének tervezésekor azok számát úgy kell meghatározni, hogy megközelítésük az építmény bármely területéről 30 méteren belül megoldható legyen.

A kézi jelzésadókat a padlószinttől 1,1 és 1,6 m közötti magasságba kell szerelni.

Minden kézi jelzésadó azonosítható, könnyen megközelíthető, továbbá szemből és oldalirányból jól látható kell, hogy legyen. Az oldal irányú láthatóság biztosított, ha az előlap legalább 15 mm-rel kiemelkedik a fal vagy burkolat síkjából.

Beltéri kézi jelzésadó

✿ Törőüveges jelzésadó:

A kézi jelzésadóban egy vékony fóliázott üveglapka tartja állandó zárt állapotban a beépített mikrokapcsolót. (13.13. ábra) Amikor a lapkát benyomjuk, az összetörik, – de nem esik össze, mivel a fólia egyben tartja, ezzel védve meg ujjunkat az esetleges sérüléstől – az üveg elengedi a kapcsolót, amely jelzést ad.



13.13. ábra

✿ Visszaállítható jelzésadó:

Működése hasonló a törőüveges típuséhoz, de itt a mikrokapcsolót műanyag lapka tartja megfeszített állapotban, amely nyomás hatására elengedi a kapcsolót, de nem törik össze. Egy kulcs segítségével visszaállítható eredeti állapotába, így téves jelzés esetén nem szükséges várni a szerelőre, hogy kicserélje az összetört üveget.

✿ Kültéri kézi jelzésadó:

Kültéren por és nedvesség ellen védett kézi jelzésadókat használnak. (13.14. ábra)



13.14. ábra

13.3.8. Modulok

✿ Bemeneti modulok:

A tűzjelző rendszer érzékelő vonalára csatlakoztatható, címezhető, külső berendezésektől kontaktust fogadó eszközök (például sprinkler gépházból tartályállapot jelzés). A modulok egy vagy több bemenetűek lehetnek.

✿ Kimeneti modulok:

A tűzjelző rendszer érzékelő vonalára csatlakoztatható, címezhető, külső berendezések vezérléséhez potenciálmentes kontaktust adó eszközök (például klíma leállításhoz, ol-tás indításhoz stb. kapcsolójel adása). A modulok egy vagy több kimenetűek lehetnek.

✱ Be- és kimeneti modulok

Kombinált, bemeneteket és kimeneteket is tartalmazó egységek.

13.3.9. Másodkijelzők

A másodkijelzők piros színű világító diódát (LED) tartalmazó eszközök. Másodkijelzőket telepítünk az üzemszerűen zárt állapotú helyiségekbe telepített érzékelők riasztási állapotának jelzésére a zárt helyiség ajtaja fölé kívülrre, valamint az álmennyezet feletti, illetve álpadló alatti érzékelők riasztási állapotának és helyének jelzésére az álmennyezet feletti érzékelő alatti álmennyezeti lapra, illetve az álpadló alatti érzékelőhöz legközelebb eső falfelületre, a padló közelébe.

13.3.10. Jelzőeszközök

A hangjelzők telepítésére vonatkozóan szigorú előírásokat tartalmaz a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat. (188–190. §)

A hangjelzésnek olyan hangerőt kell biztosítani, hogy a tűzriasztás azonnal hallható legyen bármilyen környezeti háttérzaj esetén is. A tűzriasztásra használt hang jellege (mintája) az egész épületen belül azonos legyen.

Legalább két hangjelzőt kell elhelyezni az épületben. Tűzszakaszonként, szintenként legalább egy hangjelzőt kell felszerelni.

A tűzriasztásra szolgáló hangerő legalább 65 dB(A) vagy legalább 5 dB(A)-al nagyobb, mint a területen várható bármely 30 mp-nél hosszabb ideig fennálló zaj, melyet minden olyan ponton biztosítani kell, ahol a riasztásjelzésnek hallhatónak kell lenni.

Ha a tűzriasztás egyben alvó emberek felébresztésére is szolgál, a hangjelzés minimális hangereje 75 dB(A) az ágy fej felőli oldalánál. A beltéri alkalmazásoknál a hangjelzőtől mért 1 méter távolságon túl a hangerő nem haladhatja meg a 120 dB(A)-t.

Az hogy legalább 65 dB(A) hangerővel kell hallani a hangjelzést, de a hangnyomás 1 m-en túl nem haladhatja meg a 120 dB(A)-t, meghatározza a hangjelzők számát. A hangjelzők számának meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy minden egyes ajtó, fal csillapítja a hangjelző hangerejét.

Telepítést követően a hangjelzés megfelelőségét hangnyomás-méréssel kell ellenőrizni, a hangnyomás-mérésről jegyzőkönyvet kell felvenni.

A tűzriasztásra használt hang frekvencia energiájának nagyobb része az 500 Hz és 2000 Hz közötti tartományba kell essen. (Az emberi fül az 1000 Hz körüli frekvenciára a legérzékenyebb.)

A tűzriasztáshoz használt hangjelzésnek folyamatosnak kell lennie. Ettől függetlenül frekvenciája és amplitúdója változhat.

Tűzriasztásra alkalmazható hangosító rendszer (elektroakusztikai hangrendszer) az, amely megfelel a vonatkozó műszaki követelménynek, vagy azzal legalább egyenértékű biztonságot nyújtó módon van kialakítva.

A tűzjelző berendezés hangjelző eszközeinek vezérlésével gondoskodni kell arról, hogy a tűzriasztás ideje alatt minden más hangforrás automatikusan lekapcsolódjon, kivéve a tűzvédelmi mikrofon(oka)t és azokat a beszédmodulokat (vagy ennek megfelelő üzenet generátorokat), amelyek az üzenetet adják. (A háttérzenét le kell kapcsolni!)

A tűzjelző berendezés által vezérelt hangjelzők, valamint a hangosító rendszer (szövegbeomondás) működése nem történhet egy időben.

A tűzriasztásra szolgáló hangjelzés csak akkor használható más célokra, ha ugyanolyan módon kell reagálni rá, mint tűz esetén, azaz azonnal ki kell üríteni azt a területet, ahol a tűzriasztás szól, mégpedig a tűzriadó tervben megadott menekülési útvonalakon keresztül. Ha máshogyan kell reagálni, akkor a tűzriasztásra szolgáló hangjelzés csak egyéb, magyarázó információkkal együttesen használható. (13.15. ábra)

Beltéri jelzőeszközök

- * hangjelző
- * fényjelző
- * hang-, fényjelző

Kültéri jelzőeszközök

- * hangjelző
- * fényjelző
- * hang-, fényjelző



13.15. ábra

13.3.11. Kábelhálózat

A tűzjelző hálózatot piros színjelölt, színkódolt kábellel kell kábelezni. (13.16. ábra) A kábelt tartó szerkezetet legfeljebb háromméterenként, de a kábeltartó szerkezet két végén kibukkanó kábel közötti szakaszon minimum két helyen „tűzjelző” felirattal kell ellátni.

Az intelligens tűzjelző rendszereket általában árnyékolt, csavart érpáras kábellel kábelezünk, de némely gyártóknál az árnyékolatlan kábel alkalmazása is megengedett.

A tűzjelző rendszerek vezérléseit az alábbi esetekben minimum 30 perces tűzállóságú kábellel vezetékessük:



13.16. ábra

- * a tűzeseti vezérléssel rendelkező személyfelvonóknál, kivéve azok a vezetérendszerek, amelyek a felvonóaknában vagy a gépházban találhatók;

- ✱ a látogatók és a foglalkoztatottak tájékoztatására szolgáló berendezéseknél, ha tűz esetén működőképességüknek kell lenniük, kivéve azok a vezetékrendszerek, amelyek 1600 m²-nél kisebb területet szolgálnak ki, és egy emelet egy tűzszakaszán belüli-ek, vagy lépcsőházon belüli berendezések megtáplálására szolgálnak;
- ✱ a természetes hő- és füstelvezető berendezések villamos működtető kábeleiről és
- ✱ minden olyan esetben, ha valamely villamos berendezésnek a tűz során bármennyi ideig is működni kell.

13.4. Tűzjelző központok állandó felügyelete

Az üzemeltetőnek a beépített tűzjelző berendezés központjának állandó felügyeletét (állapotjelzések, tűzjelzések kezelése) a következő lehetőségek közül legalább egyet választva kell biztosítani:

- ✱ állandó felügyeletet ellátó kioktatott személyzet abban a helyiségben, ahol a tűzjelző központot vagy annak kezelő, kijelző egységét elhelyezték, vagy
- ✱ a tűzjelző központ jelzéseinek automatikus átjelzése a létesítményen belül elhelyezett állandó felügyeleti helyre, vagy
- ✱ a tűzjelző központ jelzéseinek automatikus átjelzése a létesítményen kívül elhelyezett állandó felügyeleti helyre (távfelügyeletre).

A folyamatosan, egy időben felügyeletet ellátó személyek száma legalább két fő, abban az esetben, ha a tűzjelző központ felügyeletén túl más, a helyiség esetleges elhagyását igénylő feladatuk is van.

A tűz- és hibaátjelzést fogadó központban nyilván kell tartani:

- ✱ a tűzjelzést adó létesítmény címét, nevét, rendeltetését, tűzvesélyességi osztályát;
- ✱ a tűzjelzést adó létesítményt befogadó épület (föld felett, föld alatt) szintszámát;
- ✱ az oltást nehezítő körülményeket (különösen gázpalackok, éghető folyadék, izotóp);
- ✱ a közműelzárók (különösen gáz, víz, elektromos, távhő) helyét;
- ✱ a külső tűzoltó vízforrások (tűzcsap, tartály, medence) helyét;
- ✱ a tűzoltást segítő körülményeket (hő- és füstelvezetés indítása/leállítása, beépített oltóberendezés, tűzoltósági beavatkozási központ helye);
- ✱ a kapcsolattartó nevét, telefonszámát.

A beépített tűzjelző vagy tűzoltó berendezés tűzjelzését az állandó felügyelet mellett, automatikus átjelzéssel kell továbbítani a működési terület szerinti tűzoltóságot riasztó hírközpontba (tűzoltósági ügyelet) a következő esetekben:

- ✱ az 50 méter legfelső használati szint feletti lakóépületek,
- ✱ a magas közösségi épületek,
- ✱ a középmagas ipari/mezőgazdasági termelő/tároló épületek,
- ✱ a középmagas szálloda és szállásjellegű épületek,
- ✱ a fekvőbeteg-ellátást szolgáló épületek,
- ✱ a speciális egészségügyi és szociális épületek,

- * a többszintes és tömegtartózkodásra szolgáló kulturális és művelődési épületek,
- * a 8 méternél magasabb színpaddal rendelkező színházak,
- * a 10 000 főnél nagyobb befogadóképességű sportcsarnokok és
- * a 8000 m²-nél nagyobb alapterületű vagy három szintnél magasabb kereskedelmi építmény esetén.

A tűzoltósági ügyeleten kívül működtetett tűz- és hibaátjelzés fogadó berendezés (távfelügyeleti központban) tűzoltósági ügyeletre történő tűzátjelzéseit automatikus és felügyelt kapcsolaton keresztül kell megvalósítani.

A tűzoltóságot riasztó hírközpontba csak akkor kell kiépíteni az átjelzést, ha a tűzoltósági ügyelet a vonatkozó műszaki követelménynek megfelelő módon (szabvány szerint) képes azt fogadni.

Ha a tűzoltósági ügyelet helyszíne megváltozik, az új helyszínre 90 napon belül kell az automatikus tűzátjelzést biztosítani, ha a tűzoltósági ügyelet képes azt fogadni, ellenkező esetben a központ állandó felügyeletét kell biztosítani, vagy a jelzéseket egy távfelügyeleti központba kell eljuttatni.

Ha a tűzjelzés az állandó felügyeletről, telefonon, szóban történik, akkor az kizárólag a tűzoltósági ügyelet segélyhívó számára történhet, és a tűzjelzést fogadó központban nyilvántartott adatokról a tűzoltósági ügyeletet tájékoztatni kell.

A tűzeset bejelentésekor közlendő adatok:

- * a tűzeset, káreset pontos helyét (címét),
- * mi ég, milyen káreset történt, mi van veszélyeztetve,
- * emberélet van-e veszélyben,
- * a jelző nevét, a jelzésre használt távbeszélő számát.

13.5. Tűzveszélyességi osztályok

Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes (jelzése: „A”):

- * az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és a végrehajtási rendelete szerint fokozottan tűzveszélyes vagy tűzveszélyes veszélyességi osztályba sorolt;
- * az az anyag, amelynek bármely halmazállapotban heves égése, robbanása, indító (iniciáló) gyújtásra vagy más fizikai, kémiai hatásra bekövetkezhet;
- * az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja 21 °C alatt van, vagy üzemi hőmérséklete eléri vagy meghaladja a nyílttéri lobbanáspontját;
- * az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva legfeljebb 10%;
- * az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulhatnak elő;



- ✿ a $100 \text{ m}^3/\text{h}$ -nál nagyobb összesített névleges teljesítményű, lemezházas gázmérő(k) helyisége;
- ✿ az a helyiség, amelyben nyitott akkumulátorokat helyeztek el (telepítettek) vagy töltenek, és nincs hatékony szellőztetés;
- ✿ a PB-gáz cseretelep.

Tűz- és robbanásveszélyes (jelzése: „B”):

az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény és a végrehajtási rendelete szerint kevésbé tűz-veszélyes veszélyességi osztályba sorolt;

az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez;

az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbaspontja legalább 21°C , nyílttéri lobbaspontja legfeljebb 55°C vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbaspontja alatt van, de nagyobb, mint a nyílttéri lobbaspont 20°C -kal csökkentett értéke;

az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva 10%-nál nagyobb;

az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben ezek az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulhatnak elő;

a port vagy kisméretű anyagrészeket elszívó, leválasztó rendszer, porkamra, ha benne az elszívott anyag a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez.



Tűzveszélyes (jelzése: „C”):

az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) legfeljebb 300°C ;

a legalább 50°C nyílttéri lobbaspontú gázolajok, tüzelőolajok és a világításra használatos petróleum;

az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbaspontja 55°C felett van, de legfeljebb 150°C vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbaspontjánál legalább 20°C -kal, de legfeljebb 50°C -kal kisebb;

az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével;

az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, ahol az a)–d) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák;

az üzemanyagtöltő állomások.



Mérsékeltén tűzveszélyes (jelzése: „D”):

az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) 300 °C-nál nagyobb;

az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 150 °C-nál magasabb, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt több mint 50 °C-kal van;

az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghető anyagtartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb;

az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, ahol az a)–c) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, továbbá, ahol nyílt lánggal üzemelő tüzelőberendezést használnak;

az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, amelyben nem éghető anyagot 300 °C felett dolgoznak fel;

a közösségi és lakóépület, tűzszakasz;

gépjárműtároló (építmény, tűzszakasz, szabadtér);

állattartó helyiség.



Nem tűzveszélyes (jelzése: „E”):

a nem éghető anyag;

az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadtér, ahol nem éghető anyagot 300 °C alatti hőmérsékleten előállítanak, feldolgoznak, használnak, tárolnak vagy forgalomba hoznak.



A tűzveszélyességi osztályba sorolásnál az alapterületeket az „A” osztályból az „E” osztály felé haladva kell összesíteni, és azt a tűzveszélyességi osztályt kell választani, amelyiknél az összesített alapterületek meghaladják a 40%-ot. (2. táblázat)

A helyiség vagy a szabadtér abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó veszélyességi övezetek összesített alapterületei a helyiség vagy a szabadtér alapterületének 40%-át meghaladják.

Tűzveszélyességi osztály Helyiségek	Alapterület (m ²)				
	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'
Közlekedők				40	
Mosdók					30
Irodák				100	
Irattár			20		
Gázmérő	10				

Összesen:	10	0	20	140	30
Mindösszesen:	200				
Százalékos arány:	5%	0%	10%	70%	15%
Besorolás:				'D'	

2. táblázat

A fenti példa egy épület tűzveszélyességi osztályba sorolására mutat példát.

13.6. Tűz osztályok, tűzoltó készülékek

A – Általában szilárd szerves eredetű anyagok tüzei, amelyek lángolás vagy parázslás kíséretében égnék (például fa, papír, szén, szalma)

B – Olvadékok (tűzveszélyes folyadékok)

C – Éghető gázok tüzei

D – Fémek, fémötvözetek tüzei (nátrium, magnézium)

F – Sütésre, főzésre használt zsírok, olajok (porral oltó készülék ilyen tűzosztályra nem minősíthető)

A fenti tüzek oltására minden esetben olyan oltókészüléket kell választani, amely az adott anyag tüzének oltására alkalmas. (Például ABC poroltóval ne oltunk fémek tüzt.)

A különféle oltóanyagok alkalmazhatóságára a következő táblázat ad iránymutatást. (3. táblázat)

Oltóanyagok és alkalmazhatóságuk				
Oltóanyag	A tűzosztály	B tűzosztály	C tűzosztály	D tűzosztály
Víz	•			
Hab	•	•		
Halon és helyettesítő oltógázok	•	•	•	
BC oltópor		•	•	
ABC oltópor	•	•	•	
D oltópor				•
Szén-dioxid		•	•	

3. táblázat

A 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat 591. §-a szabályozza a létesítményekben elhelyezendő tűzoltó készülékek számát és az elhelyezésükre vonatkozó követelményeket.

Ha jogszabály másként nem rendelkezik, nem kell tűzoltó készüléket elhelyezni a lakás céljára szolgáló építményekben, tűzszakaszokban és a hozzájuk tartozó szabad területeken, kivéve a lakóépületekben kialakított egyéb rendeltetésű (kereskedelmi, iroda) helyiségeket.

Ahol kell tűzoltó készüléket elhelyezni, ott legalább egy darab, az ott keletkezhető tűz oltására alkalmas – a vonatkozó műszaki követelménynek megfelelő – tűzoltó készüléket kell elhelyezni. Az újonnan létesült építményekben, építményrészekben, a megváltozott rendeltetésű helyiségekben, helyiségcsoportokban, építményekben, valamint szabad tereken a vonatkozó műszaki követelmények szerint gyártott tűzoltó készüléket kell készenlétben tartani.

- a) Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségekben és veszélyességi övezetekben minden megkezdett 50 m² alapterület után,
- b) az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó építmények, tűzszakaszok és szabadterek a) pont hatálya alá nem eső részein – attól függően, hogy azok milyen tűzveszélyességi osztályúak – a c)–e) pontban foglaltak figyelembevételével,
- c) a „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó építmények, tűzszakaszok és szabadterek a) pont hatálya alá nem eső részein az – „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiség, valamint veszélyességi övezet területével csökkentett – alapterület minden megkezdett 200 m²-e után, de legalább szintenként,
- d) a „D” tűzveszélyességi osztályba tartozó építmények, tűzszakaszok és szabadterek a) pont hatálya alá nem eső részein az – „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiség, valamint veszélyességi övezet területével csökkentett – alapterület minden megkezdett 600 m²-e után, de legalább szintenként,
- e) az „E” tűzveszélyességi osztályba tartozó építmények, tűzszakaszok és szabadterek a) pont hatálya alá nem eső részein szükség szerint történjen.

Jogszabály vagy a tűzvédelmi hatóság további tűzoltó készülékek, eszközök, felszerelések és anyagok elhelyezését is előírhatja.

A tűzoltó-technikai eszközt, készüléket, felszerelést, berendezést jól láthatóan, könnyen hozzáférhetően, a veszélyeztetett hely közelében kell elhelyezni, és állandóan használható, üzemképes állapotban kell tartani. Közösségi építményben a – fali tűzcsappal kombinált tűzoltó készüléket tartó fali tűzcsap szekrény vagy tűzoltó készüléket tartó szekrény kivételével – tűzoltó készüléket (legfeljebb 1,35 m) akadálymentes elhelyezési magasságban kell rögzíteni. Helyéről eltávolítani, a rendeltetésétől eltérő célra használni csak külön jogszabályban meghatározottak szerint szabad.

A tűzoltó-technikai eszközt, felszerelést, készüléket és anyagot nemzeti szabvány, jogszabály előírásai szerint, azok hiányában félévenként kell ellenőrizni. Ha a tűzoltó-technikai eszköz, felszerelés, készülék előírt időszakos ellenőrzését, javítását, karbantartását nem hajtották végre, akkor az nem tekinthető üzemképesnek.

Az építmény, épület üzemeltetője köteles a biztonsági jeleket karbantartani, a világító jelek működését, működőképességét a vonatkozó műszaki követelményben, ezek hiányában a gyártó által előírt rendszerességgel ellenőrizni, azt ellenőrzési naplóban dokumentálni, továbbá a biztonsági jeleket a körülmények változásaiból adódóan vagy elhasználódásuk miatt szükségszerűen cserélni, illetőleg a meglétükről meggyőződni.

13.7. Beépített gázzal oltó és oltásvezérlő rendszerek

A beépített gázzal oltó rendszerek a keletkező tűz jelzését követően megkezdik az oltást, és a tűzoltók megérkezéséig megakadályozzák annak továbbterjedését, vagy eloltják a tüzet.

A levegő összetétele: ~78% N₂, ~21% O₂, valamint ~1% egyéb anyag (por, nemesgázok stb.) A levegő oxigéntartalma évezredek óta folyamatosan csökkenve érte el a mai szintet.

Az égés egyik feltétele az oxigén jelenléte. Ha a levegő oxigéntartalmát 15% alá csökkentjük, akkor nem jön benne létre égés, az égő tűz pedig elalszik. A gázzal oltó rendszerek egy része (passzív vagy más néven inert oltógázok, például CO₂, Inergen stb.) úgy működik, hogy megkötik a levegő oxigéntartalmának egy részét, lecsökkentik a levegő oxigéntartalmát 12–14%-os szintre, így szüntetik meg az égést. Az oltógázok másik fajtája az aktív oltógázok (például FM200, Novec 1230 stb.), amelyek aktív vegyi lángoltó és égés-elnyomó hatásuk révén fejtik ki oltóhatásukat.

A beépített gázzal oltó rendszereket oltásvezérlő rendszerrel indítjuk. Az oltásvezérlést általában önálló oltásvezérlő központtal vagy az épületben üzemelő automatikus tűzjelző rendszer központjába épített oltásvezérlő kártyával valósítjuk meg.

A hatékony oltás érdekében az oltáshoz szükséges oltóanyag mennyiségét a helyiség térfogatához a gyártói utasítások szerint kell méretezni. Ha alul méretezzük az oltóanyag mennyiséget, akkor nem képes a tüzet eloltani. Az oltandó helyiséget gáztömörre kell szigetelni, hogy a befújt oltógáz ne tudjon belőle idő előtt kiszivárogni, illetve hogy a keletkezett tüzet a kintről beáramoló levegő ne táplálja oxigénnel.

Oltás csak akkor indítható egy oltó szektorban, ha a szektorban legalább két automatikus érzékelő jelez tüzet. Nagyon fontos, hogy oltás minden esetben csak késleltetéssel indítható!

Az oltás folyamata a következő: A keletkező tűz füstjét érzékeli a helyiségbe telepített egyik füstérzékelő, amely tűzjelzés állapotba vált. A tűzjelző központ megszólaltatja a helyiségbe telepített beltéri hang-, fényjelzőt, így figyelmezteti a helyiségben tartózkodókat a helyiség elhagyására. Valós tűz esetén ha a második füstérzékelőnél is eléri a füstkoncentráció a jelzéshez szükséges szintet, akkor tűzjelzés állapotba vált a második érzékelő is. Ekkor megindul a 20–30 másodpercig tartó oltási késleltetés. Ez alatt az idő alatt mindenképpen el kell hagyni az oltandó helyiséget. Az oltási késleltetés indulásával az oltandó térben világító tablókat figyelmeztetnek a helyiség elhagyására, az ajtón kívül pedig világító tablókat tiltják a helyiségbe lépést. Az oltási késleltetés leteltével elindul az oltás. Az oltógázt tartályokban tárolják nyomás alatt. A tartályokat az oltandó térhez a lehető legközelebb, lehetőség szerint a helyiségben helyezik el, hogy az oltógáz mi-

nél hamarabb eljuthasson a tűz keletkezésének helyére. A tartályokból az oltóanyagot fémből készült csővezeték hálózaton keresztül juttatják el az oltás helyére. Az oltógáz membrán tartja a tartályban. Az oltás indításakor az oltásvezérlő központ feszültséget kapcsol egy elektromágnesre, amelyen keresztül vezetett csap kiüti a membránt a helyéről, ezzel szabad utat biztosít a gáz kiáramlására. A gáz nagy nyomással halad végig a csővezetéken, majd a szórófejekken keresztül hangos süvítéssel zúdul a helyiségbe. Az oltásindítás után az oltási folyamat már nem állítható meg, nem fordítható vissza. Ha az oltásvezérlő központ kiadja az oltási parancsot, akkor a teljes oltóanyag mennyiség kiáramlik a tartályokból.

Az oltandó helyiségbe akár több helyre is, de legalább a kijárat mellé kell telepíteni úgynevezett oltásblokkoló gombokat. Az oltásblokkoló gomb megnyomásával leállítható az oltási folyamat. Természetesen csak az oltási késleltetés ideje alatt, az oltás megindulását követően már nem. Az oltásblokkoló gombokat felirattal kell ellátni, és jól megkülönböztethető színnel kell jelölni. Legtöbbször fehér színű oltásblokkoló gombokat szoktak használni.

Lehetővé kell tenni a helyiségben vagy leginkább a helyiségen kívül az oltás kézi indítását is. Kézzel akkor indítjuk az oltást, ha azt látjuk hogy kezd kiterjedni a tűz, úgy ítéljük meg, hogy kézi oltókészülékekkel már nem tudjuk azt eloltani, de az automatikus érzékelő nem vált tűzjelzés állapotba. Az oltási folyamata kézi indítása esetén se indul az oltás azonnal, csak az oltási késleltetés lejárta után. (A menekülés lehetőségét mindig biztosítani kell.) Az oltásindító gombokat színben szintén jól el kell különíteni a rendszer többi eszközétől. Legtöbbször citromsárga színű oltásindító gombokat használnak, és felirattal látják el őket.

Az oltandó helyiség nyílászáróit nyitásérzékelővel kell ellátni. Nyitott ajtó vagy ablak mellett nem szabad elindítani az oltást. Ebből következik az is, hogy az oltandó helyiség ajtajának kinyitásával szintén blokkolható az oltás.

Ha elindult az oltás, és az oltóanyag beáramlott a helyiségbe, akkor a tűzoltóság kiérkezéséig nem szabad kinyitni a helyiség ajtaját. Ha túl korán nyitjuk ki az ajtót, amikor még rendelkezésre áll a gyulladás hőmérséklet, van még bent éghető anyag, és mi beengedjük az égéshez szükséges oxigént is, akkor újraindulhat az égés.

13.8. Beépített tűzjelző és tűzoltó berendezések létesítése

A 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat 7. mellékletének 1. táblázata tartalmazza azokat a helyeket, ahol kötelező automatikus tűzjelző és/vagy oltórendszert létesíteni: (4. táblázat)

A rendeltetés jellege	Beépített tűzjelző berendezés	Beépített tűzoltó berendezés
1. Szállásrendeltetés		
1.1. Középmagas és magas épületekben, ha a rendeltetés 13,65 méter felett kerül kialakításra.	igen	igen
1.2. Többszintes épületekben, ha egy időben legalább 20 ember elhelyezése biztosított	igen	
2. Iroda, igazgatási és oktatás, óvoda, bölcsőde rendeltetés.		
2.1. Magas épületekben, ha a rendeltetés 30,00 méter felett kerül kialakításra	igen	igen
2.2. Többszintes és középmagas épületekben, ha a rendeltetés az 500 m ² alapterületet meghaladja	igen	
3. Egészségügyi rendeltetés		
3.1. A háromszintesnél magasabb rendelőintézetben	igen	
3.2. Fekvőbeteg-ellátás	igen	
3.3. Fekvőbeteg-ellátás középmagas és magas épületben, ha fekvőbeteg-elhelyezés 13,65 méter felett is történik	igen	igen
3.4. Fekvőbeteg-ellátás, ha az egy tűzszakaszban lévő ágyszám meghaladja a 300-at	igen	igen
4. Speciális egészségügyi és szociális rendeltetés		
4.1. Mozgásukban, cselekvőképességükben, továbbá mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére és tartózkodására – az éjszakai ellátás (szállás) kivételével – szolgáló tűzszakaszokban, ha azokban a személyek száma meghaladja az 50 főt	igen	
4.2. Mozgásukban, cselekvőképességükben, továbbá mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyek elhelyezésére és tartózkodására – az éjszakai ellátást (szállás) is beleértve – szolgáló kétszintesnél magasabb épületekben, ha a rendeltetés a harmadik szinten vagy a felett kerül kialakításra, vagy a rendeltetés szintenként összesített alapterülete meghaladja a 3000 m ² -t	igen	igen
5. Kényszersertartózkodásra szolgáló épület		

A rendeltetés jellege	Beépített tűzjelző berendezés	Beépített tűzoltó berendezés
5.1. Ha az egy tűzszakaszban lévő személyek száma meghaladja a 100 főt vagy háromszintesenél magasabb épületben, ahol a rendeltetés a harmadik szinten vagy a felett kerül kialakításra	igen	
6. Művelődési rendeltetés		
6.1. Ha a befogadóképesség meghaladja a 300 főt	igen	
6.2. Múzeum, könyvtár, levéltár esetében, ha azok összesített alapterülete meghaladja az 1000 m ² -t	igen	
6.3. Színházakban a színpad védelmére, ha annak belmagassága meghaladja a 8 métert	igen	igen
6.4. A művelődési rendeltetésű épület talajszint alatti helyiségeiben, ha azok alapterülete meghaladja az épület földszinti alapterületének 80%-át, és a számított tűzterhelés meghaladja az 1500 MJ/m ² -t	igen	igen
6.5. 13,65 m építményszint felett lévő filmszínházakban, továbbá ott, ahol a nézőterek összesített befogadóképessége meghaladja az 1000 főt	igen	igen
7. Sportcélú épület		
7.1. Zárt sportcélú épület esetén, ha bármelyik tűzszakasz területe meghaladja a 4000 m ² -t (ha az épületet eredeti rendeltetésétől eltérő rendezvényekre is használják, akkor az eltérő rendeltetésre tekintettel az épület adottságait figyelembe véve kell a jelző- és az oltóberendezés szükségességét meghatározni)	igen	
8. Kereskedelmi rendeltetés		
8.1. Vásárcsarnokok, fedett piacok, ha bármelyik tűzszakasz területe meghaladja a megengedett tűzszakasz méret 50%-át	igen	
8.2. Áruházak, bevásárlóközpontok, melyeknek szintenként összesített alapterülete meghaladja a 2000 m ² -t	igen	
8.3. Áruházak, bevásárlóközpontok, melyeknek szintenként összesített alapterülete meghaladja a 8000 m ² -t	igen	igen
8.4. Kereskedelmi rendeltetés három szint és szintenként összesített 1000 m ² alapterület felett	igen	

A rendeltetés jellege	Beépített tűzjelző berendezés	Beépített tűzoltó berendezés
8.5. Kereskedelmi rendeltetés 13,65 méter felett	igen	igen
9. Raktározási, tárolási rendeltetés		
9.1. Az 500 m ² feletti alapterületű raktárhelyiségek vagy 2000 m ² feletti tűzszakasz területű – kivéve az ömlesztett mezőgazdasági tárolóhelyiséget –, melyekben éghető anyagok, termékek tárolását végzik	igen	
9.2. A 3000 m ² , 6,00 méternél nagyobb tárolási magasságú, 1500 MJ/m ² -nél nagyobb tűzterhelésű tűzszakaszokban, amelyekben éghető anyagok, termékek tárolását végzik	igen	igen
9.3. Többszintes zárt gépjármű tároló épület vagy épületrész, gépesített gépjármű tároló, ahol szintenként 20-nál több gépjármű tárolható, és az egyes szintek elhagyása kizárólag a más szinteken keresztül történhet	igen	igen
9.4. 13,65 méter felett kialakításra kerülő zárt gépjárműtároló helyiség	igen	igen
9.5 Veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek raktározási, tárolási rendeltetésű helyiségeiben (raktárhelyiségek)	igen	igen
10. Mezőgazdasági és ipari termelő épület		
10.1. Középmagas és magas épületek	igen	
11. Egyéb		
11.1. A 3 kV-os és ennél nagyobb névleges feszültségű erőművi kapcsoló berendezés helyiségében, továbbá a 120 kV-os és nagyobb névleges feszültségű transzformátorok elhelyezésére szolgáló helyiségében	igen	
11.2. Az épületek alatt kialakított üzemanyagtöltő állomás területén, a kútoszlopok hatáskörzetében, valamint a töltőakna és dómakna veszélyességi övezetében	igen	igen
11.3. A I-II. tűzveszélyességi fokozatú folyadékot kiszolgáló konténerkút		igen

A rendeltetés jellege	Beépített tűzjelző berendezés	Beépített tűzoltó berendezés
11.4. Önkiszolgáló üzemanyagöltő állomásokon, a kútoszlopok hatáskörzetében, valamint a töltőakna és dómakna veszélyességi övezetében	igen	
11.5. Olajat, zsiradékot felhasználó, feldolgozó nagy-konyhai készülékeknél, ahol az egy csoportba (egy-más mellé, mögé) telepített vagy a közös elszívóval rendelkező készülékek összteljesítménye meghaladja az 50 kW-ot. (A készülékek számított teljesítményét növelni kell a felhasznált olajmennyiségtől, zsiradéktól függően literenként 1 kW teljesítménnyel.)		igen
11.6. Kritikus infrastruktúra működéséhez szükséges informatikai, irányítási rendszerek számítógép köz-pontjának elhelyezésére szolgáló helyiségek	igen	igen

4. táblázat

Tűzjelző berendezés természetesen a fentiekén kívül is létesíthető. A tűzjelző berendezés létesítésének eldöntésében segíthet egy biztosítói kockázat elemzés, amely megadja, hogy egy bekövetkező tűz esetén mekkora lehet az objektumban bekövetkező maximális veszteség (PML = Possible Maximal Loss). Ha ez a veszteség meghaladja a tűzjelző berendezés teljes létesítésének – amely magában foglalja a tervezés, kivitelezés, engedélyeztetést is – költségét, akkor érdemes ilyen berendezés létesítésében gondolkodni.

Fontos, hogy a kötelezés nélkül létesített tűzjelző rendszerekre is érvényesek az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásai, tehát a rendszert meg kell tervezni és úgy kell telepíteni, hogy tökéletesen megfeleljen a szabályzatban előírtaknak és az EN54 szabvány követelményeinek.

13.9. Képzés, továbbképzés

A 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet szól a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól.

Oktatásszervező az a felnőttképzési tevékenységet folytató jogi személy, jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet vagy egyéni vállalkozó lehet, amely a tűzvédelmi szakvizsgára történő felkészítést és a szakvizsgáztatást szervezi, a tűzvédelmi szakvizsgához szükséges oktatási segédanyaggal és oktatási tematikával rendelkezik, és azt az oktatáshoz biztosítja. Az oktatási tematika és az oktatási segédanyag a szakvizsga típusához igazodó, törzsanagyon alapuló szakszerű és aktuális ismereteket tartalmazza.

13.9.1. A tűzvédelmi szakvizsgához kötött foglalkozási ágak, munkakörök

A tűzvédelmi szakvizsgához kötött foglalkozási ágakat és munkaköröket a 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet 1. melléklete tartalmazza.

- * Hegesztők és az építőipari tevékenység során nyílt lánggal járó munkát végzők.
- * Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba sorolt anyagoknak bármely időpontban 300 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű tárolását vagy 100 kg tömegmennyiséget meghaladó mennyiségű ipari vagy szolgáltatás körébe tartozó feldolgozását, technológiai felhasználását végzők.
- * Éghető gáz lefejtését, töltését, kiszolgálását, továbbá autógáz kiszolgálását végzők.
- * Tűzgátló, füstgátló nyílászáró-szerkezetek, tűzgátló tömítések beépítését, felülvizsgálatát, karbantartását, javítását végzők.
- * Tűzoltó-vízforrások felülvizsgálatát végzők.
- * Pirotechnikai szakbolti eladók, raktárkezelők, terméküzemeltetők, anyag- és termékgyártás-vezetők.
- * Tűzoltó készülékek karbantartását végzők.
- * Beépített tűzjelző berendezések kivitelezését, karbantartását, javítását, telepítését, felülvizsgálatát végzők.
- * Beépített tűzoltó berendezések kivitelezését, karbantartását, javítását, telepítését, felülvizsgálatát végzők.
- * Beépített tűzjelző berendezéseket tervezők, a kivitelezésért felelős műszaki vezetők, valamint az üzembe helyezők mérnökök.
- * Beépített tűzoltó berendezéseket tervezők, a kivitelezésért felelős műszaki vezetők, valamint az üzembe helyezők mérnökök.
- * Tűzállóságot növelő bevonati rendszerek alkalmazását, karbantartását végzők.
- * Beépített hő- és füstelvezető rendszerek telepítését, felülvizsgálatát, karbantartását, javítását végzők.
- * Erősáramú berendezések időszakos felülvizsgálatát végzők.

A tűzvédelmi szakvizsga bizonyítvány a kiállításától számított öt évig érvényes.

13.9.2. A tűzvédelmi szakvizsga bizonyítvány érvénytelenítése

- * (1) A szakvizsgával rendelkező személy bizonyítványa érvénytelen, ha
 - a. a tűzvédelmi hatóság megállapította, hogy az oktatás vagy a szakvizsgáztatás az e rendeletben foglalt előírásokat súlyosan sérti (különösen ilyennek minősül, ha az oktatás részben vagy teljesen elmarad, a szakvizsga lefolytatása vagy a szakismertek számonkérése nélkül történik meg a bizonyítvány kiállítása);
 - b. a tűzvédelmi hatóság megállapította, hogy a szakvizsgával rendelkező személy foglalkozása körében tűzvédelmi szabály megszegésével tüzet okoz, vagy munkája közvetlen tűzveszélyt jelent környezetére;

- c. a tűzvédelmi hatóság megállapította, hogy a tűzoltó-technikai termék tervezését, kivitelezését, karbantartását a jogszabályban, tűzvédelmi műszaki követelményben, a tűzvédelmi hatósági engedélyben foglaltaktól eltérő módon vagy annak működőképességét veszélyeztetve végzi.
- * (2) A tűzvédelmi hatóság dönt a szakvizsga bizonyítványok érvénytelenítéséről, ha az oktatásról, a szakvizsgáról a tűzvédelmi hatóság értesítése olyan tartalommal és módon történt meg, amely a tűzvédelmi hatósági ellenőrzés szakszerű lefolytatását nem tette lehetővé.
 - * (3) Az érvénytelen bizonyítványt az oktatásszervező visszavonja. Az oktatásszervező a bizonyítvány visszavonásáról a bizonyítvány számának megadásával nyolc napon belül írásban értesíti a tűzvédelmi hatóságot. A tűzvédelmi hatóság a bizonyítvány számát, a szakvizsgázó nevét, az oktatásszervező nevét és a vizsga időpontját a honlapján közzéteszi.
 - * (4) Ha az érvénytelen bizonyítvány visszavonásra kerül, akkor az ismételt szakvizsgára bocsáthatóság feltétele a felkészítő tanfolyam újbóli elvégzése.
 - * (5) Ha a bizonyítvány érvénytelenségét a tűzvédelmi hatóság az (1) bekezdés a) pontja alapján állapította meg, akkor a felkészítő tanfolyam elvégzésére kötelezett a szakvizsgára felkészítő képzést és a vizsgát, annál az oktatásszervezőnél, amely az érvénytelen bizonyítványt kiállította, díjmentesen végezheti el. Ha a szakvizsgára felkészítő képzést és vizsgát más oktatásszervezőnél végzi, az érvénytelen bizonyítványt kiállító oktatásszervező köteles a képzés és vizsga költségeit megtéríteni.
 - * (6) A tűzvédelmi hatóság a tűzvédelmi szakvizsga bizonyítvány érvénytelenítése ügyében hozott döntését az ügyfélen kívül jogerőre emelkedés után megküldi az (1) bekezdés b)–c) pontjában foglalt esetekben az oktatásszervező részére.

13.10. Beépített tűzvédelmi berendezések alkalmazása, engedélyeztetése

A beépített tűzvédelmi berendezések létesítéséről és szakhatósági engedélyezéséről a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel hatályba léptetett Országos Tűzvédelmi Szabályzat rendelkezik.

A tűzvédelmi berendezés létesítésére vagy átalakítására (módosítás, bővítés) műszaki tervdokumentációt kell készíteni, melyet a tűzvédelmi hatósággal engedélyeztetni kell. A telepített vagy átalakított berendezések használatbavételét a tűzvédelmi hatósággal engedélyeztetni kell. A létesítéshez, használatbavételhez szükséges hatósági engedélyt a létesítésre kötelezettnek (építtetőnek) kell beszereznie. Ez a feladat egy meghatalmazással átruházható a tervezőre is.

A tűzvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervezetekről, a tűzvédelmi bírságról és a tűzvédelemmel foglalkozók kötelező élet- és balesetbiztosításáról szóló 259/2011. (XII. 7.) Korm. rendelet alapján kell az automatikus tűzjelző rendszerek létesítését és használatbavételét engedélyeztetni.

A Kormány első fokú tűzvédelmi hatóságként a katasztrófavédelmi kirendeltséget jelöli ki, amely a beépített tűzjelző, tűzoltó berendezések létesítési és használatbavételi ügyeiben eljár. Ezenkívül eljár a beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó berendezés tervezése, kivitelezése, karbantartása, javítása, telepítése, felülvizsgálata, továbbá a tűz-átjelzés fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok távfelügyelete tevékenységgel összefüggő közigazgatási hatósági eljárásokban is.

A kormányrendeletben meghatározott nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházások megvalósítása során az első fokú tűzvédelmi hatóság szerepét hivatásos katasztrófavédelmi szerv területi szerve látja el.

A Kormány első fokú tűzvédelmi hatóságként a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi szervét jelöli ki, abban az esetben, ha a polgári nemzetbiztonsági szolgálatok tűzvédelmi ügyeiről van szó, vagy ha például olyan beépített tűzoltó berendezések létesítési és használatbavételi ügyeiben kell eljárni, amelyek tervezése és kivitelezése jogszabályban, nemzeti szabványban teljeskörűen nem szabályozott.

A Kormány a Honvédelmi Minisztérium vagyonkezelésében lévő ingó és ingatlan vagyontárgyak tekintetében – a tűzvédelmi előírások érvényesülése kérdésében a beruházási és felújítási munkálatokkal kapcsolatos tervek engedélyeztetése, a használatbavételi, valamint az üzemeltetés-engedélyezési eljárások során – első fokú tűzvédelmi szakhatóságként, országos illetékességgel a Honvédelmi Minisztérium Hatósági Hivatalt, másodfokú tűzvédelmi szakhatóságként a honvédelemért felelős minisztert jelöli ki.

13.11. A tűzvédelmi bírság

Tűzvédelmi bírságot a tűzvédelmi hatóság szabhat ki. (5. táblázat)

Tűzvédelmi bírság az alábbi szabálytalanságok esetében szabható ki:

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
1.	Tűzvédelmi előírás megszegése, ha az tüzet idézett elő	100 000	1 000 000
2.	Tűzvédelmi szabály megszegése, ha az tüzet idézett elő, és az oltási tevékenységben a tűzoltóság beavatkozása is szükséges	200 000	3 000 000
3.	Tűzvédelmi szabály megszegése, ha azzal közvetlen tűz vagy robbanásveszélyt idéztek elő	100 000	1 000 000

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
4.	Menekülésre számításba vett kijárat, vészki-járat leszűkítése oly módon, hogy a kiürítéshez szükséges átbocsátóképesség nem biztosított	30 000/ kijárat	45 000/kijárat
5.	Tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény esetén a menekülésre számításba vett kijárat, vészki-járat leszűkítése oly módon, hogy a kiürítéshez szükséges átbocsátóképesség nem biztosított	60 000/ kijárat	90 000/kijárat
6.	Menekülésre számításba vett kijárat, vészki-járat lezárása, leszűkítése oly módon, hogy a menekülő számára az nem szüntethető meg azonnal	200 000/ kijárat	300 000/ kijárat
7.	Tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény esetén a menekülésre számításba vett kijárat, vészki-járat lezárása, leszűkítése oly módon, hogy a menekülő számára az nem szüntethető meg azonnal	300 000/ kijárat	400 000/ kijárat
8.	Épületek menekülési útvonalain és azokkal egy légteret alkotó helyiségrészben szabálytalan tárolás, a rendeltetéssel nem összefüggő elektromos berendezés felügyelet nélküli üzemeltetése, továbbá a menekülési útvonalnak a kiürítéshez szükséges átbocsátóképesség mértékén túli leszűkítése	60 000	500 000
9.	Az épületek menekülési útvonalain éghető anyagú installációk, dekorációk, szőnyegek, falikárpitok, továbbá egyéb éghető anyagoknak az elhelyezéssel érintett fal vagy a padló felületének 15%-ánál nagyobb mértékű részét borító elhelyezése (a beépített építési termékek és biztonsági jelek kivételével)	60 000	500 000
10.	A kiürítési számítással igazolt/igazolható létszám túllépése	100 000	3 000 000

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
11.	Jogszabály vagy hatóság által előírt, a tűz- vagy füstszakasz határon beépített tűz- vagy füstgátló műszaki megoldás megszüntetése, eltávolítása, működésének akadályoztatása	60 000	200 000
12.	Ha a létesítési eljárás során jóváhagyott tűzoltási felvonulási út, terület maradéktalanul nem biztosított	50 000	1 000 000
13.	Szükséges oltóvíz-intenzitás, kifolyási nyomás hiánya, oltóvízkivétel, felhasználás akadályozása	50 000	1 000 000
14.	Tűzoltóság beavatkozásának akadályozása	30 000	2 000 000
15.	A létesítményi, továbbá az önkormányzati tűzoltóságra vonatkozó jogszabályban vagy hatósági határozatban rögzített, a létszámról, illetve képzésre vonatkozó előírások megszegése	100 000/a kötelező legkisebb létszámból hiányzó vagy kiképzetlen személy	
16.	a) Tűzoltókészülék készenlétben tartásának hiánya (a veszélyes árut szállító járművek kivételével) b) Tűzoltókészülék karbantartásának hiánya (a veszélyes árut szállító járművek kivételével)	50 000/készülék 30 000/készülék	
17.	Jogszabály vagy hatóság által előírt beépített tűzjelző vagy tűzoltó berendezés készenlétben tartásának, karbantartásának, felülvizsgálatának hiánya, működésének akadályozása, ha a védett tér a. legfeljebb 100 m ² alapterületű: b. 101–500 m ² alapterületű: c. 500 m ² feletti alapterületű:	100 000/ rendszer 200 000/ rendszer 400 000/ rendszer	400 000/ rendszer 1 000 000/ rendszer 2 000 000/ rendszer

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
18.	Tűzjelző vagy tűzoltó berendezés központjának jogszabály vagy hatóság által előírt állandó felügyelet, közvetlen tűzátjelzés hiánya	30 000	1 000 000
19.	Jogszabály vagy hatóság által előírt beépített tűzjelző vagy tűzoltó eszköz, felszerelés, készülék, berendezés hibáinak igazolt megszüntetésének vagy a megszüntetésre tett intézkedés kezdeményezésének hiánya, amennyiben annak észlelése óta több mint 8 nap eltelt	60 000	1 000 000
20.	Jogszabály vagy hatóság által előírt tűzoltó technikai eszköz, felszerelés, készenlétben tartásának, karbantartásának, ellenőrzésének, felülvizsgálatának, a feltárt hibák igazolt javításának, nyomáspróbájának hiánya	40 000	1 000 000
21.	Jogszabály vagy hatóság által előírt oltóanyag beszerzésének, készenlétben tartásának elmulasztása	30 000	1 000 000
22.	Tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett tevékenység érvényes tűzvédelmi szakvizsga nélküli végzése, közvetlen irányítása	100 000/fő	
23.	Hatósági eltiltás ellenére végzett tűzvédelmi szakvizsga oktatásszervezői tevékenységért, illetve tűzvédelmi szakvizsgabizottságban tagként, elnökként való közreműködésért	100 000/eltiltott fő	
24.	Tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett tevékenység műszaki követelménytől eltérő végzéseért (természetes személy vagy gazdasági társaság)	100 000	1 000 000
25.	Tűzvédelmi dokumentáció jogosultság nélküli készítése	100 000	1 000 000
26.	Ha a felelős tervező, a tűzvédelmi szakértő, a kivitelező, a felelős műszaki vezető vagy a tűzvédelmi tervező valótlan nyilatkozatot adott	60 000	1 000 000

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
27.	Ha a munkáltató az új munkavállalók tűzvédelmi oktatásáról, illetve – amennyiben tűzvédelmi szabályzat készítésére kötelezett – a tűzvédelmi szabályzat megismertetéséről a munkába lépéskor – igazolt módon – nem gondoskodott, és a munkavállaló belépése óta több mint 15 nap eltelt	100 000/munkavállaló	
28.	Ha a munkáltató a munkavállalók ismétlődő vagy a tűzvédelmi hatóság által előírt soron kívüli tűzvédelmi oktatásáról, illetve a tűzvédelmi szabályzat megismertetéséről a jogszabályban vagy a tűzvédelmi szabályzatban, a soron kívüli oktatást előíró határozatban rögzített határidőre – igazolt módon – nem gondoskodott, és a határidő óta több mint 15 nap eltelt	100 000/munkavállaló	
29.	Ha az üzemeltető a fokozottan tűz- és robbanásveszélyes („A”), a tűz- és robbanásveszélyes („B”), valamint a tűzveszélyes („C”) tűzveszélyességi osztályba tartozó létesítmény esetén nem gondoskodik – aláírt megállapodással, megbízással dokumentálva – megfelelő szervezettel, illetve tűzvédelmi szakképesítéssel rendelkező személlyel vagy szolgáltatás igénybevételével a létesítmény tűzvédelméről	100 000	500 000
30.	Ha a külön jogszabály alapján kötelezettek a jogszabály által előírt tűzvédelmi szabályzatot nem készítik, készítették el	60 000	250 000
31.	Ha a külön jogszabályban kötelezettek tűzvédelmi szabályzatából jogszabályban előírt kötelező tartalmi elem hiányzik, vagy a tűzvédelmi helyzetre kiható változást nem tartalmazza	60 000	200 000

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
32.	Ha az építményben raktározott, tárolt anyag, termék mennyisége meghaladja a vonatkozó jogszabályban megengedett tűzterhelési értékeket	60 000	2 000 000
33.	A kötelező időszakos villamos vagy villámvédelmi felülvizsgálat hiánya	100 000/ rendszer	1 000 000/ rendszer
34.	A kötelező időszakos villamos vagy villámvédelmi felülvizsgálati minősítő iratban feltárt – tűzveszélyes vagy soron kívüli, javítandó jelzéssel ellátott – hibák igazolt megszüntetésének hiánya	50 000/rend- szer	300 000/ rendszer
35.	Ha az erdőgazdálkodó a jogszabály által előírt erdő-tűzvédelmi tervet vagy egyszerűsített erdő-tűzvédelmi tervet nem készíti, készítteti el	60 000	130 000
36.	A településen vagy a létesítményben a tűzoltást befolyásoló változások bejelentésének elmulasztása az állandó készenléti jellegű szolgálatot ellátó hivatásos tűzoltóság vagy önkormányzati tűzoltóság, illetve az érintett létesítményi tűzoltóság felé	30 000	1 000 000
37.	Ha a bejelentés köteles szolgáltatási tevékenységet a szolgáltató nem az adott jogszabályi előírásoknak megfelelően végezte	100 000	1 000 000
38.	A tűzoltó technikai termék forgalmazásának, javításának, ellenőrzésének, felülvizsgálatának, karbantartásának a jogszabályban, tűzvédelmi műszaki követelményben és a tűzvédelmi hatósági engedélyben foglaltaktól eltérő módon történő végzése vagy ezen tevékenység során a termékek működőképességének veszélyeztetése	100 000	1 000 000

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
39.	Ha jogszabály által forgalmazási engedélyhez kötött tűzoltó-technikai termék forgalmazásához nem kérték meg a hatóság engedélyét	300 000	3 000 000
40.	Egyéb tűzvédelmi jogszabályban vagy a tűzvédelmi szabályzatokban foglalt előírások, továbbá a tűzvédelmi szabványok előírásainak megszegése esetén	20 000	60 000
41.	A pirotechnikai termékek előállítására, forgalmazására, tárolására, szállítására, felhasználására, megsemmisítésére, birtoklására vonatkozó tűzvédelemmel összefüggő előírások megszegése	100 000	1 000 000
42.	A termőföld védelméről szóló törvényben előírt hasznosítási vagy mellékhasznosítási kötelezettség elmulasztásával a tüzesetek megelőzéséről nem gondoskodik	60 000	200 000

5. táblázat

A táblázat 1–8., 12–16. a), 17–18., 20–24., 29., 30. és 36. sorában rögzített szabálytalanságok esetén a tűzvédelmi bírság kiszabása kötelező.

A fenti táblázatból látható, hogy sok esetben a Tűzoltóságnak mérlegelési joga sincs, ha eltérést tapasztal, azonnal büntetést kell kiszabnia. Ilyen esetek például a tűzjelző vagy tűzoltó berendezések karbantartásának hiánya vagy a tűz átjelzés nem szabályos kialakítása, esetleges hiánya. Ugyanilyen súlyosan büntetendő, ha valaki tűzvédelmi szakvizsga nélkül telepít, tervez vagy karbantart tűzjelző, illetve tűzoltó rendszereket.

13.12. Üzemeltetési feladatok

Az automatikus tűzjelző rendszerek létesítését és használatbavételét követően a tűzjelző rendszer üzemeltetését, valamint az üzemeltetéssel kapcsolatos feladatokat az Üzemeltető vagy a tűzjelző berendezés felügyeletével és kezelésével megbízott személy vagy szolgáltató köteles elvégezni.

Az Üzemeltetőnek napi feladatai vannak, amelyeket végre kell hajtani és eredményét dokumentálni kell a tűzjelző rendszer üzemeltetési naplójában.

Ezek a feladatok a következők:

- * a tűzjelző berendezés folyamatos üzemben tartása;
- * meghibásodása esetén törekednie kell a hiba mielőbbi elhárítására, értesíteni kell a karbantartást végző szerviz szolgálatot;
- * a berendezésen napi tesztet kell végrehajtania, melynek során ellenőriznie kell a tűzjelző központ valamennyi jelzését, a jelző fények, esetleg LCD kijelzők működőképességét, az ellenőrzés tényét és tapasztalatait az üzemeltetési naplóban kell rögzítenie, rendellenesség észlelése esetén meg kell tennie a szükséges lépéseket (az ellenőrzés a központ gyártói utasítása alapján történik);
- * ellenőriznie kell, hogy az előző nap bejegyzett hibára történt-e megfelelő intézkedés;
- * gondoskodnia kell a tűzjelző berendezés kezelési útmutatójának, telepítési dokumentációjának, hurokkimutatásának és a rendszer üzemeltetési naplójának elhelyezéséről a tűzjelző központ mellett;
- * vezetnie kell a tűzjelző berendezés üzemeltetési naplóját;
- * gondoskodnia kell a berendezés folyamatos, legalább évente két alkalommal történő karbantartásáról;
- * az üzemeltetéssel kapcsolatos feladatokat írásban is rögzítenie kell;
- * ha a hatóság kötelezésével létesített tűzjelző berendezés nem rendelkezik 24 órás felügyeleti központba bekötött átjelzéssel, gondoskodnia kell a rendszer 24 órás felügyeletéről;
- * gondoskodnia kell a rendszer 24 órás felügyeletét ellátók képzéséről, minden felügyeletet ellátó személynek tudnia kell kezelni a tűzjelző rendszert, el kell tudnia végezni a napi tesztelési feladatokat, meg kell tudnia különböztetni a tűzjelzés és a tűz hibajelzés, a jelzéstörlés és a jelzés nyugtázás, valamint a jelenlét és távollét üzemmód közötti különbséget;
- * a tűzjelző berendezés részleges vagy teljes kikapcsolását vagy meghibásodását jelelnie kell az illetékes önkormányzati tűzoltó parancsnokságnak;
- * a tűzvédelmi hatóság helyszíni ellenőrzését tevékenyen kell segítenie, közreműködőnek kell lennie;
- * esetleges tűz esetén közreműködnie kell a tűz oltása, majd a tűzoltást követő tűzvizsgálat során.

14. FEJEZET

Beléptetőrendszerek

14.1. Beléptetőrendszerek

A jól kiépített behatolásjelző rendszerek zárás és élesítés után teljesítik feladatukat, meggátolják, jelzik és dokumentálják az illetéktelen behatolási szándékokat. Mi történik a védett objektumok nyitása, vagyis a behatolásjelző rendszer hatástalanítása után? A védelem kinyílik, és az eddig szigorúan ellenőrzött objektumba bárki bemehet. Minél nagyobb az adott objektum területe, illetve a dolgozói létszám, annál kevésbé kísérik figyelemmel az idegen látogató mozgását, aki bejuthat olyan területekre is ahová különben csak meghatalmazott személyek léphetnek be. A beléptető rendszer hatásosan egészíti ki a behatolásvédelmet feladata végrehajtásában.

Az alkalmazott beléptetőrendszerek működési elve és felépítése igen sokféle lehet. A fejezetben olyan, napjainkban és a közeljövőben várhatóan használatos rendszerekről esik szó részletesebben, amelyekkel a tervezők és telepítők rugalmasan képesek kielégíteni az egyre emelkedő vagyoni- és biztonságvédelmi követelményeket.

14.2. A beléptetőrendszer elemei

A beléptetőrendszer feladata: a belépő azonosítása, a belépési jogosultság megállapítása, az esemény dokumentálása, valamint az áthaladás szabályozása.

Napjainkban a beléptetés vezérlését processzoros eszközök, nagyobb rendszereknél személyi számítógépen futó szoftver végzi. Ezek a magas intelligenciájú rendszerek alapvető feladatuk teljesítésén túl igen sok kiegészítő szolgáltatást képesek nyújtani.

Egy beléptetőrendszer alapvető funkcionális egységei: felismerő berendezés, áthaladás vezérlő rendszer, központi egység.

A beléptetőrendszer kiépítése az igényeknek megfelelően erősen változhat az egyedi belépési ponttól kezdve egészen az épületkomplexumok vagy több telephelyes vállalatok hierarchikus beléptetőrendszeréig. Az egyes gyártmányoknál az eltérő fejlesztések következtében a részegységek elkülönülése nem mindig figyelhető meg, de a felsorolt funkciókat minden rendszernek teljesítenie kell. A bemutatott beléptetőrendszerek és részegységeik modellértékűek, amelyek a működési elv és a tervezési szempontok jobb megértését szolgálják.

14.2.1. Felismerő berendezés

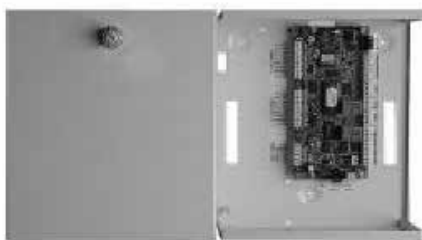
A felismerő berendezés feladata: megállapítani és továbbítani az áthaladás vezérlő rendszer felé a belépő személy azonosítási jellemzőit, valamint tájékoztatást nyújtani a be-

léptető pont állapotáról, a belépési igény elfogadásáról stb. Az azonosítás történhet a belépő személy biometrikus jellemzői, a magával hordott azonosító eszköz vizsgálata, illetve memorizált információ alapján.

14.2.2. Áthaladás vezérlő rendszer

Az előzetesen letöltött adatok alapján az áthaladás vezérlő rendszer feladata megállapítani, hogy a belépő személy a rendszerhez tartozik-e, valamint az adott időszakban jogosult-e áthaladni a kezelt beléptető ponton.

Az áthaladás vezérlő rendszerbe az alapadatokat előzetesen töltik le a központi egységből, illetve speciális kezelőről. Az áthaladás vezérlő rendszer helyi hálózaton keresztül csatlakozik a központi egységhez.



14.1. ábra



14.2. ábra

Egy áthaladás vezérlő rendszer 1, 2, 4, 8, vagy 16 felismerő berendezést képes kezelni max. 150–200 m távolságról. A vezérlők (14.1. ábra) többsége 2 olvasót kezel, mivel egy beléptető pontnál a be- és kilépés ellenőrzésére ennyi terminálra van szükség.

Az olvasótól kapott azonosítási adatok és a letöltött jogosultságok egybevetése után az áthaladás vezérlő rendszer engedélyezi vagy tiltja a belépést. A döntési információk megjelennek az olvasón (például zöld vagy piros fény, figyelmeztető hang, kiírás LCD vagy más kijelzőn) és – engedélyezés esetén – a beléptető pont megnyílik.

Riasztásjelzés érkezik az áthaladás vezérlő rendszerbe a beléptető ponttól: ha engedélyezés nélkül hatolnak át rajta, illetve ha a megszabott időn túl marad nyitva. Ugyancsak riasztásjelzés (szabotázs) keletkezik a felismerő berendezés vagy a vezérlő burkolatának felnyitása esetén. A belépési információ, valamint a riasztásjelzések továbbításra kerülnek a központi egység felé, de megvalósítható helyi riasztás kijelzés is.

A központi egységtől, illetve a beléptetőrendszeren kívülről is érkezhetnek az áthaladás vezérlő rendszerbe utasítások, amelyek a beléptető pontok vagy egy részük nyitására (például tűzjelző rendszer, pánikgomb stb.), vagy zárására (például behatolásjelző rendszer) vonatkoznak.

Az áthaladás vezérlő rendszer és a hozzá csatlakozó felismerő berendezések a beléptetőrendszer autonóm részegységét képezik. Részükre a központi egység kiesése esetén is biztosítani kell az önálló működés feltételeit. Ezért van az áthaladás vezérlő rendszerbe minden – az ellátott területre és a belépőkre jellemző – adat letöltve, és

ezért ad az áthaladás vezérlő rendszer saját szünetmentes tápegységén keresztül tápfeszültséget az általa felügyelt eszközöknek. (14.2. ábra) Autonóm üzemmód esetén az áthaladás vezérlő rendszernek el kell tárolnia az általa kezelt belépési pontoknál történt eseményeket (legalább 2000 esemény). A kapcsolat helyreállása után az adatok automatikusan feltöltődnek a központi egységbe.

14.2.3. Központi egység

A központi egység szervezi a beléptetőrendszer működését. Itt történik meg a jogosultságok meghatározása, az áthaladás vezérlő rendszerek felprogramozása, a működéssel kapcsolatos információk megjelenítése, dokumentálása, a teljes rendszer működésének ellenőrzése stb. A központi egységen keresztül történhet meg a rendszer szolgáltatásainak kiterjesztése, illetve több rendszer összekapcsolása.

A napjainkban jellemző személyi számítógépre alapozott központi egység soros vagy LAN portján keresztül kezeli a felügyelt áthaladás vezérlő rendszereket.

A beléptetőrendszer lehetséges szolgáltatásait alapvetően a PC-n futó felhasználói szoftver határozza meg. A későbbiekben tárgyalt szolgáltatásokon kívül nagyon fontos, hogy a program kezelése egy portás vagy diszpécser által is könnyen elsajátítható legyen.

14.3. Személyazonosítás

A beléptetőrendszer első feladata a belépő személy azonosítása. Ez történhet a belépő személy tulajdonában lévő azonosító eszköz, az illető biometrikus jellemzői, illetve a memorizált információ vizsgálata alapján. Az azonosítás módja meghatározza a felismerő berendezés típusát is.

14.3.1. Azonosítás személyhez rendelt eszköz segítségével

Az azonosító eszköz olyan személyhez rendelt, kódolással ellátott adathordozó, amelynek vizsgálata alapján a beléptetőrendszer felismeri a belépő személyt.

Az azonosító eszközzel szemben állított követelmények:

- ✱ hordozza az adott beléptetőrendszer és az eszköz tulajdonosára jellemző azonosítókat;
- ✱ legyen személyhez köthető, hamisítás, másolás ellen védett;
- ✱ a környezeti behatásokat adatvesztés nélkül viselje el;
- ✱ kis méret, könnyű kezelhetőség, esztétikus kivitel,
- ✱ sorozatban előállítható, olcsó.

A beléptetőrendszereket vezérlő számítógépeket követve fejlődtek az eredetileg számítástechnikai adathordozókból kifejlesztett azonosító eszközök is.

A leggyakrabban használt azonosító eszközök kártya formátumúak, melyek mérete elvileg tetszőleges, de napjainkra a smartcard (bankkártya) szabvány terjedt el világszerte.

A kártyák leggyakrabban papírból vagy műanyagból készülnek. A papír alapú kártyák a legolcsóbbak, de általában egyszeri vagy rövid idejű használatra készülnek (például belépőjegy, parkoló kártya stb.). Papírra egyszerű nyomdatechnikával vihetők fel fényképek, feliratok és más adathordozók. Növeli a papírkártyák élettartamát, ha műanyag burkolatot kapnak, melyet hő és nyomás alatt összehegesztenek, laminálnak. A laminált kártyák előállítására olcsó, mivel a gépi eszközök beruházásához csekély anyagi ráfordítás szükséges. A módszer különösen alkalmas egyedi, egyenként történő kártyakészítésre. Hátránya más kártyatípusokkal szemben viszonylag csekély tartóssága és hamisíthatósága.

Egyféle plasztik anyagból (többnyire PVC-ből) készül a tömör plasztikkártya, melynek mindkét felületére lehet szöveget, képet nyomtatni, illetve adathordozót (például mágnescsík, vonalkód stb.) felvinni. Az eszköz hátránya, hogy a felület kopásállósága nagyon függ a nyomtatás, az adatfelvitel technológiájától.

Több műanyag rétegből készül a réteges vagy szendvicskártya, amit egy speciális készülékben hegesztenek össze hő és nyomás alatt. Ezekben a kártyákban a tényleges adathordozó a mechanikai, vegyi behatásoktól védett helyen a külső felület alatt van, szabad szemmel nem látható. A borító felület az előző kártyákhoz hasonlóan használható ki, ezáltal az eszköz az összes ismert kódolási eljárással elkészíthető, sőt megoldható többfajta kódolás egyidejű beépítése is.

Vonalkódos azonosítók:

A vonalkódolás elve: az egymás mellé nyomtatott keskeny és széles vonalak/ oszlopok meghatározott sora, illetve a hézagok nagysága numerikus vagy alfa-numerikus jeleket kódol. (14.4. ábra)

A vonalkódok leolvasása optikai úton történik. Az adathordozót a leolvasó-optikán (14.3. ábra) lévő nyíláson keresztül infravörös fénysugár előtt húzzák el. Az optikai vevőben a vonal/ hézag sorozatnak megfelelően impulzusok keletkeznek, amelyeket elektronikusan dekódnak.



14.3. ábra



14.4. ábra

A vonalkód tulajdonságai:

- * a kártyák egyszerű eszközökkel akár a helyszínen is kódolhatók, elkészíthetők;
- * a leolvasás két irányból történhet;
- * a vonalkódos kártya érintés, kopás nélkül olvasható;
- * a kódok helyzetét és távolságát pontosan be kell tartani, mert ez hordozza az információt.

Hátránya: a kód akár fénymásoló segítségével is másolható, illetve megváltoztatható.

A kártyákon lévő információ másolásának megakadályozására a vonalkódot olyan fóliával fedik le, amely csak az infrasugarakat engedi át a látható fénysugarakat nem.

Wiegand rendszerű azonosítók

A következő azonosító eszköz a Wiegand effektus elvén működik. Az ötlet egyszerű: a műanyag kártyába 7 mm-es ferromágneses permalloy rudacskákat sűtnék be egymás mellé két sorban. A felső sorban elhelyezett rudacskák „0”-t, az alsóban lévők „1”-et jelentenek. A kártyák 26 bites kódot tárolnak (24 adat, 2 ellenőrző bit).

A felismerő berendezésben kettő – a kártyán lévő soroknak megfelelően elhelyezett – elektromágneses olvasófej található. A fejeknél elhelyezett mágnes előtt végighúzott Wiegand kártyában található rudacskák felmágneseződnek, és hatásukra az olvasófejek kimenetein a kártyába sűtött kódnak megfelelő impulzussorozat fog megjelenni.

A korábban eléggé elterjedt azonosító rendszert már nem gyártják, viszont megmaradt a kódolás elve, amely szinte nemzetközi szabvánnyá vált a különféle működési elvű felismerő berendezések és az áthaladás vezérlő rendszer közötti adatforgalomban.

Mágnescsíkos azonosító kártyák

Napjainkban már nem a legelterjedtebb azonosító eszköz a mágnescsíkos kártya (14.5. ábra) (röviden mágneskártya), bár ez az elnevezés ragadt rajta valamennyi azonosító kártyán. Működési elve a szalagos magnetofonokéhoz hasonló, csak a mágnesszalag a kártyára van applikálva. A mágnescsík írható/olvasható, viszonylag nagy adattárolási lehetőséget biztosít, ezért igen sokoldalúan alkalmazható (például belépés-ellenőrzés, személyi adatok, banki adatok).

A leolvasóknak általában nincs mozgó alkatrészük, a kártyán lévő mágnescsíkot a rögzített leolvasó fej előtt húzzák el, amely érzékeli a kártyára írt adatokat. (14.6. ábra) Az olvasókat behelyezhető és kersztülhúzható kivitelben gyártják, a leolvasási irány tetszőleges.



14.5. ábra



14.6. ábra

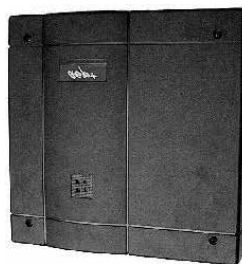
Az eszköz hátrányos tulajdonságai:

- a tárolt adatok leolvashatók, átkódolhatók, illetve másolhatók;
- a mechanikus kopások és a környezeti behatások (mágnesség, hő, pára stb.) miatt korlátozott a kártya élettartama.

A mágneskártya olcsósága, könnyű kezelhetősége és viszonylag nagy adattárolási lehetőségei miatt a beléptetőrendszerek mellett az üzleti és a banki életben is nagyon elterjedt volt.

Érintés nélküli azonosítók

A mágneskártyák tömeges elterjedését megállítva napjainkban az érintés nélküli azonosítási eljárások kerültek többségbe. Ezeknél a megoldásoknál a rádiós felismerő berendezés és a kártya az elektromágneses hullámok terjedését kihasználva egymás érintése nélkül kommunikál. A kártyákban kis keret-antenna és egy mikrochip található. Az olvasók folyamatosan vagy szakaszosan sugározva elektromágneses teret hoznak létre maguk körül. (14.7. ábra) Amint az azonosító kártya ebbe a térbe kerül, antennája veszi az olvasó lekérdező jeleit, amelyeket a beültetett chip kiértékel, majd a kártyára jellemző kódot lesugározva átadja információját a kártyaolvasónak.



14.7. ábra

Energiaellátásuk szerint aktív és passzív kártyatípusok különböztethetők meg. A 2,5–3 mm vastagságú aktív kártyákban hosszú élettartamú elem biztosítja a mikrochip tápellátását, az adáshoz szükséges energiát. Az aktív kártyák hatótávolsága nagyobb, a csökkentett érzékenységgű olvasó rendszert kevésbé zavarják a környezetben található idegen eredetű elektromágneses sugárzások. A folyamatos energiaellátásnak köszönhetően az aktív kártyákba a terminál írhat is, ezáltal a kártya valódi adathordozóvá válik, és egymástól elkülönült rendszerek beléptetés ellenőrzésére is lehet használni. A kártyára rögzíthető, hogy tulajdonosa mikor, mennyi ideig és hol tartózkodott, de felhasználható hitelkártyaként is.

A passzív kártyák a szükséges energiát az olvasó által sugárzott lekérdező elektromágneses térből nyerik. Élettartamuk elméletileg korlátlan, vastagságuk megegyezhet a mágneskártyáéval, gyártásuk olcsó. A kártyák kódolása gyárilag történik, később már nem változtatható.

Memóriakártyás azonosítás

A jövőt jelentő memóriakártyák vagy chipkártyák egyre jobban terjednek. (14.8. ábra) Az adathordozó kártyában található chip nagyfokú mobil intelligenciát és magas tároló kapacitást biztosít.

A különféle kivitelű chipkártyák közül eleinte a felületi érintkezős memóriakártyák terjedtek el a legjobban (például telefonkártya, SIM kártya).



14.8. ábra



14.9. ábra

Az eszköz következő tulajdonságai hangsúlyozhatók:

- * nagy memóriakapacitás (a mágneskártya százszorosa);
- * a tárolt adat és a hozzáférés kóddal védhető;
- * a memóriaterület többszörösen átírható;
- * a tárolt adatok csoportosíthatók, szétválaszthatók.

Az érintkezés nélküli memóriakártyáknál az adatokat és a működéshez szükséges energiát nagyfrekvencián induktív vagy kapacitív csatoláson keresztül továbbítják. Előnye: az érintkezők szennyeződésével, kopásával kapcsolatban nincsenek problémák. (14.9. ábra)

14.3.2. A biztonság további fokozása

Az azonosító eszközök alkalmazásának nagy kérdése: valóban a jogos tulajdonos használja a kártyát? A probléma megoldására több lehetőség adódik.

A kártyák személyhez kötése

Az azonosító kártyákat egyedi megkülönböztető jelekkel ellátva megvalósítható személyhez kötésük, perszonalizálásuk. A gyakorlatban az egyszerű színezéstől, sorszámozástól kezdve a kártyák felületére felvihető a tulajdonos neve, beosztása, egyéb adatai, illetve arcképe is. Ezen jellemzők segítségével egyszerűen ellenőrizhető a kártyák tulajdonjoga.

A teljesség igénye nélkül, a gyakrabban használt perszonalizálási módszerek:

- * dombornyomósos feliratozás;
- * termoprinteres adatfelvitel;
- * offset nyomtatás;
- * tintasugaras nyomtatás;
- * lézersugaras nyomtatás;
- * polaroid fényképezés;
- * lézersugaras gravírozás stb.

A hamisítás lehetőségeit különféle biztonsági elemekkel igyekeznek csökkenteni, például:

- * a kártyákra átlátszó fedőréteg helyezése, laminálása;
- * bonyolult, finom rajzolatú nyomtatási kép használata;
- * hologramszerű matrica felvitele stb.

Kombinált kártyák

A beléptetésnél alkalmazott kártyák biztonságát és a felhasználhatóság lehetőségeit fokozza az adathordozók kombinált felvitele. Több eltérő adathordozó egyidejű alkalmazása a következő előnyökkel jár:

- ✱ kompenzálja az egyes eszközök hiányosságait;
- ✱ nagy forgalmú objektumoknál egy kártyával megoldható a gyors, tömeges beléptetés az általánosan használt területekre, valamint a kisszámú jogosult szigorúan ellenőrzött beengedése a védett területekre (gyorsan vizsgálható, de alacsonyabb biztonsági fokú, illetve a lassabban ellenőrizhető, de magasabb biztonsági fokú azonosítók alkalmazásával);
- ✱ biztosítja több, egymástól eltérő elven működő beléptetőrendszer egy kártyával történő használatát;
- ✱ lehetővé teszi a belépőkártya más célú (például bankkártya, hitelkártya stb.) felhasználását.

Kódkapcsolók alkalmazása

A kódkapcsoló (más néven billentyűzet, tasztatúra, nyomógombsor stb.) elvileg önmagában is lehet egy beléptetőrendszer felismerő berendezése, de a gyakorlatban már ritkábban használják. Ennek oka, hogy a biztonsági előírások napjainkban minimum hat számjegy hosszúságú PIN kódokat (Personal Identification Number, személyi azonosító kód) írnak elő, amelyek bebillentyűzése jóval tovább tart, mint egy kártya leolvasása, nem beszélve a hibázási lehetőségekről, amelyek következménye az egész biztonsági szervezetet mozgósító vakriasztás sorozat lehet.

Azt mondják, a PIN kód biztonságos, nem lehet ellopni. Ez igaz, de a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a hosszú számsorokat kevesen tudják megjegyezni, inkább felírják maguknak egy könnyen elveszthető cetlire. Ha valaki meg akarja ismerni a kódot, elég, ha messzebből figyeli a kódkapcsolót, biztosan akad olyan, akinek kezéről le lehet olvasni a kívánt számot.

Ezeket az eszközöket azonban igen célszerűen lehet használni más azonosító eszközökkel kombinálva. Nagy forgalmú, több áteresztő ponttal rendelkező beléptetőrendszer tervezésénél a külső bejáratokhoz célszerű gyors működésű, nagy áteresztő képességű azonosító eszközöket választani. Ha az objektum belsejében kis forgalmú, de különösen fontos területek találhatók az azonosító eszközök olvasóit kódkapcsolókkal kiegészítve nagyságrenddel növekszik a beléptetés biztonsága.

14.3.3. Biometrikus azonosítás

A személyazonosítást szolgáló eszközök túlnyomórészt másolhatók, hamisíthatók, de a legjobban védett kártyák is eltulajdoníthatók, kerülhetnek illetéktelen kezekbe. Vagyis csak részlegesen sikerült a beléptetőrendszer telepítésének egyik fő célját elérni: a belépőket tévedhetetlenül azonosítani.

Már régóta ismert, hogy az emberre jellemző biológiai jegyek a legjobb azonosítók, de annak a hatalmas mennyiségű információnak a tárolása, gyors és hibátlan feldolgozása, amit például egyetlen ujjnyomat tartalmaz, csak a személyi számítógépek elterjedésével vált lehetővé.

Azokat a rendszereket, amelyek az ember biológiai jegyei alapján végzik a személyazonosítást, biometrikus azonosítóknak nevezzük. Az embereket szinte minden porci-

kájuk alapján meg lehet különböztetni egymástól, azonban a beléptetőrendszereknél praktikus okokból az ujjnyomat, a kézgeometria, a retina, az írisz, a hang és az aláírás jellemzőit vizsgálják leggyakrabban.

Minden biometrikus azonosító rendszer működésének alapja, hogy a belépő személy vizsgált jegyeit korábban felvett és eltárolt mintákkal hasonlítja össze. A biológiai jegyek tárolhatók a beléptetőrendszer adatbázisában, beírhatók egy hordozható eszközbe, például kártyába, vagy létezik a kettő kombinációja is.

A biometrikus azonosítók jellemzője a biztonságos azonosítás mellett – lassúságuk, a belépő személy azonosítása akár 10 másodpercig is eltarthat. A rendszerek ára sem csekély, ezért általában ott használatosak, ahol nagyon fontos területekre kevés embert kell beengedni.

Azonosítás ujjnyomat alapján

Az ujjnyomat azonosítók a legismertebb biometrikus azonosító rendszerek. (14.10. ábra) Az ujjnyomat rajzolatát már több mint 100 éve használják az emberek tökéletes azonosítására. Az összehasonlítás a bőr redőinek (bőrléc rajzolat) összefutásánál elhelyezett úgynevezett egyedi pontok egyeztetése alapján történik. A vizsgált jellemzők célszerű redukálásával az összehasonlítás ideje akár 2-3 másodpercre is csökkenthető.



14.10. ábra

A módszer alkalmazásának problémái:

- ✱ az ujjnyomat készítése precíziós folyamat, mivel optikailag olvashatónak kell lennie, ezért a vizsgáló felületet mindig tisztán kell tartani;
- ✱ komoly pszichikai probléma, hogy az emberek nem szeretik, ha ujjnyomatukat valamely adatbázisban tárolják, vizsgálják.

Ez utóbbi problémára igen jó megoldás, ha az ujjnyomat jellemzőit nem a beléptetőrendszer adatbázisában, hanem a felhasználónál lévő chipkártyában tárolják. A belépő személy behelyezi a chipkártyát az olvasóba, majd ráteszi ujját a leképező terminálra. Az egyedi pontokat egy CCD kamerán keresztül veszik le, majd megfelelő algoritmussal választják ki a feldolgozásra alkalmas jellemzőket. A következő lépésben a kapott adatokat összehasonlítják a kártyában tároltakkal, és az eredménytől függ a belépés engedélyezése. A tárolt adatok titkosítva vannak, de ha megfejtene, se lennének elegendőek a teljes ujjnyomat rekonstrukciójához.

Azonosítás a kéz geometriai jellemzői alapján

A kéz ellenőrzésre való használata sokkal kevesebb ellenérzést vált ki az emberekből, mint az ujjnyomat vizsgálata. A külföldön inkább elterjedt módszer a kézfej háromdimenziós képét használja a személyazonosság ellenőrzésére. (14.11. ábra)

Az olvasó egy oldalról nyitott doboz, amelybe a kezét be kell helyezni. A kézről kisméretű CCD kamera készíti a képet. A vizsgálat viszonylag gyors, az eszköz nem tartalmaz mozgó alkatrészeket. A digitális videójeleket egy elektronika átalakítja, majd a kézfej jellegzetességeit egy megfelelő algoritmus szerint kiválasztja és feldolgozza. Az ujjnyomatoktól eltérően a kézfej nagysága, formája az élet folyamán változik, ezért a tárolt minta minden sikeres azonosítás után módosul.



14.11. ábra

Azonosítás a szem vizsgálata alapján

A szem nemcsak az ember információ-felvevő eszköze, hanem jellegzetességei alapján a személyazonosság ellenőrzésére is kiválóan alkalmas.

✿ A retina vizsgálata:

A retina a szemben található ideghártya, amelyen a látott tárgyak leképezése történik. A vizsgálat során a belépő személynek bele kell néznie egy optikába, amely kivetíti a retina képét egy CCD képfelvevőre. A retinán található receptorok elhelyezkedése minden embernél más és más, tehát azonosításra alkalmas. A továbbiakban megtörténik a jellegzetes azonosítási pontok kiválasztása és tárolása.

A módszer még az ujjnyomat olvasónál is pontosabb. Hátránya, hogy leolvasásnál az optika hozzáérhet a belépők szeméhez, így esetleg közvetítheti a fertőzéssel terjedő betegségeket.

✿ Az írisz vizsgálata:

A szem másik azonosításra használt része az írisz. Az írisz a szem szivárványhártyája, amely a pupilla körül helyezkedik el. Jelenlegi ismereteink szerint az írisz tartalmazza a legtöbb egyedi jellemzőt.

Az alkalmazott olvasó érintés nélküli. A felhasználó addig közelíti szemével az optikai olvasót, amíg nem látja benne annak reflektált képét. Ezen kép, pontosabban az írisz jellemzői beépített CCD kamerán keresztül kerülnek feldolgozásra, amelyet megfelelő algoritmussal értékelnek ki. Az olvasási távolság 10 cm nagyságrendű, és többnyire a szemüveget sem kell levenni.

Azonosítás a hang jellemzői alapján

Az emberi hang jellemzői nagyon változók. A beszéd hangzása erősen függ a földrajzi és szociális származástól (akcentus), valamint az anatómiai jellemzőktől, mint a tüdő, a garat és a hangszalagok mérete, aránya, illetve a szájüreg formája. Ezen paraméterek összehatása adja azt az egyéni hangzást és hangszint, amely megfelelő eszközökkel pontosan mérhető.

Az olvasó a telefon kézi beszélőjéhez vagy a mikrofonhoz hasonló, amelybe egy meghatározott jelszót vagy mondatot kell mondani. A vizsgált jelszó általában szabadon választható, és több is lehet belőle. A hang alapján történő azonosításnál nehézséget

okozhat, ha valaki berekedt, vagy más okból nem tud beszélni. A vizsgáló algoritmusok fejlődésével azonban a hang jellemzői alapján történő azonosítás egyre pontosabb lesz.

Azonosítás az arc hőtésképe alapján

A legújabb fejlesztések közé tartozik az arc „hőlenyomata” alapján történő azonosítás. A kísérletek szerint az arcról készült „termogram” mindenkinél egyedi jellegű, mással össze nem tévesztendő komponenseket tartalmaz. Egy infravörös kamera és a hozzákapcsolt számítógép segítségével az arc hőtésképe leolvasható, tárolható és a továbbiakban személyazonosításra használható. A módszer kitűnik pontosságával, gyorsaságával és megbízhatóságával. Ezt a technológiát nem lehet becsapni, független a megvilágítás intenzitásától. Még az ikrek termogramjai is különböznek egymástól.

A módszer előnye a többi biometrikus módszerhez képest, hogy passzív, kontaktus nélküli, alkalmazásához nem szükséges a belépő személy közreműködése, lehetséges az azonosítás a teljes arckép vizsgálata nélkül. A beléptetőrendszerekben történő azonosításon túl ezzel a módszerrel automatizálni lehet a különösen fontos területeken tartózkodó személyek jogosultságának ellenőrzését vagy a védett számítógépes rendszerekhez, kommunikációs eszközökhöz való hozzáférést.

14.4. A beléptetőrendszerek paraméterei, alapszolgáltatásai

A személyazonosításon túl a beléptetőrendszer nyilvántartja a belépők jogosultságait, és vezérli a beléptető pontokat. Az alábbi jellemzők és szolgáltatások többnyire minden beléptetőrendszernél megtalálhatók, de természetesen léteznek gyártói specialitások is.

14.4.1. A beléptetőrendszer kapacitása

A beléptetőrendszer lehetséges kapacitását a felhasználható kártyák száma mutatja meg. Ez a szám függ az alkalmazott kártyák típusától, valamint az áthaladás vezérlő rendszerek és a központi egység adatfeldolgozási, tárolási kapacitásától.

A napjainkban használatos rendszercsaládok általában rendelkeznek akkora kapacitással (1000–50 000 vagy több kártya), amekkora bármely nagyságrendű felhasználót kielégít.

14.4.2. A beléptető pontok száma

A kezelt beléptető pontok száma igen fontos paraméter, amely meghatározó lehet az adott alkalmazás szempontjából. Ez a szám általában megegyezik a felismerő berendezések számával, és az áthaladás vezérlő rendszer által kezelt beléptető pontok mennyiségének, valamint az áthaladás vezérlő rendszerek lehetséges mennyiségének szorzatából adódik.

14.4.3. A kezelői szoftver főbb jellemzői

A kezelői szoftver a központi egységen, számítógépen fut. Alapvető feladata:

- * a beléptetőrendszer működésének szervezése;
- * a felhasználói igények bevitele, átalakítása és letöltése az áthaladás vezérlő rendszerekbe;
- * a beléptetőrendszer működésének figyelemmel kísérése, az információk jelentések megjelenítése, naplózása, dokumentálása.

Az alábbiakban a felhasználói szoftverek főbb szolgáltatásai kerülnek bemutatásra.

Belépési profil

A belépési profil a felhasználók azonos jogosultságú csoportjának belépési lehetőségeit tartalmazza. A belépési profil meghatározza, hogy a hozzárendelt személyek mely beléptető ponton és mikor haladhatnak át. A belépési profilok lehetséges száma a beléptető rendszerek egyik igen fontos paramétere.

A belépési profil belépési szintekre és belépési időtáblázatra bontható. A belépési szint az igénybe vehető beléptető pontokat határozza meg egy adott jogosultságú csoport számára. A belépési időtáblázat az egyes beléptető pontoknál a belépések engedélyezett időkeretét mutatja meg. A táblázat adatai meghatározhatók a hét napjaira külön-külön és kiemelve az ünnepnapokra is.

Ünnepnapi táblázat

Az ünnepnapi táblázatban kerülnek meghatározásra: az év mely napjai számítanak ünnepnek. Az ünnepek lehetnek évenként változó (például húsvét) vagy nem változó dátumhoz kötve (például karácsony, újév). A programozásnál és a szoftver karbantartásánál ezeket a sajátosságokat figyelembe kell venni.

Eseménykezelés

Az eseménykezelés a beléptetőrendszer egyes elemeinek szolgáltatásait képes meghatározott napokon és időpontokban automatikusan be- és kikapcsolni. A programozásnál meg kell határozni az időpontot, az eszközt (beléptető pontot) és a kívánt szolgáltatást (például automatikus zárnyitás, bezárás, kétkártyás üzemmód stb.).

Hozzáférési szintek

A beléptetőrendszerek központi egységei jelszóvédtettek. Attól függően, hogy a rendszer mekkora, mennyi számítógépes terminállal rendelkezik, hányan kezelhetik, és milyen feladatokat kell a kezelőknek ellátni különböző szolgáltatási szinteket lehet megszabni. Nem mindegy, hogy ki változtathatja meg a rendszer szolgáltatásait, a belépők jogosultságait, ki érvényesíthet vagy érvényteleníthet belépőkártyát, ki nézheti, mentheti vagy törölheti a rendszer által dokumentált eseményeket. A végleteket nézve: a rendszer szolgáltatásaihoz teljeskörűen csak az arra feljogosított műszaki vezető férhet hozzá,

míg a kapunál ülő portás csak a számára engedélyezett menüzakaszt láthatja, más szolgáltatáshoz nem juthat hozzá.

Kártya érvényesítése, kivonása

A beléptetőrendszer azonosítási kártyáit személyekhez kell rendelni, vagyis a kártya számához kell kötni a tulajdonos nevét, az engedélyezett belépési profilt, az érvényesítési/kivonási időpontokat. Ezenfelül általában lehetőség van egyéb tájékoztató jellemzők rögzítésére is, mint például munkahely, beosztás, cím, telefonszám stb.

Egyes rendszereknél megoldható a kártyák előzetes regisztrálása és valamely későbbi időpontban történő automatikus érvényesítése, illetve automatikus kivonása. Ez a szolgáltatás főleg ideiglenesen kiadott belépőkártyák alkalmazásánál hasznos.

Naplózás

A napló file általában külön jelszóvédelem alatt áll, csak a beléptetőrendszert felügyelő személy juthat hozzá. A beléptetőrendszerek szoftverei naplózzák:

- * a rendszer beállítási paramétereit,
- * a kezelők tevékenységét.
- * a rendszerben történt különféle eseményeket,
- * a riasztásokat.

Az áthaladás vezérlő rendszer szolgáltatásai

Az áthaladás vezérlő rendszerek programozásával beállíthatók a beléptető pontok működési paramétereit.

Zárnyitás

Zárnyitási időnek nevezik azt az időintervallumot, amely alatt az elektromos zár feloldva tartja az ajtó reteszelését. Az intervallum leteltével a beléptető pont nem nyitható. A zárnyitási idő beléptető pontonként állítható be. A zár típusától függően a zár nyitása történhet a működtető elektromágnes áramának elvételével vagy meghúzó áram adásával.

Ajtó nyitva tartás

Ajtó nyitva tartási időnek nevezik azt az időintervallumot, ameddig a beléptető pont nyitva tartható. Ezen intervallum túllépése esetén az olvasó figyelmeztető hangot ad ki, majd riasztásjelzés megy a központ felé.

Előjelzés

A beléptetőrendszerek többsége rendelkezik azzal a szolgáltatással, amely az ajtó nyitva tartási idő letelte előtt halk figyelmeztető hanggal jelezi a megszabott időintervallum végének közeledtét.

Kétirányú zárvezérlés

Ez a vezérlési mód akkor használatos, ha nemcsak a belépéseket, hanem a kilépéseket is ellenőrizni kell. Ebben az esetben az áteresztő pont mindkét oldalán elhelyezett olvasók (belépő és kilépő) vezérelnek egy zárat.

Zsilip rendszerű áteresztés

„Zsilip” üzemmódban a belépési szakasz két végén beléptető ponttal lezárt folyosóból áll. A kártyatulajdonos az első beléptető ponton keresztül lép be a folyosóra, de a második beléptető ponton addig nem juthat tovább, amíg az első vissza nem zárult.

Kétkártyás zárvezérlés

Különösen fontos helyiségekbe csak úgy lehet belépni, ha legalább két meghatalmazott személy van jelen. Ezt a követelményt elégíti ki a kétkártyás zárvezérlési mód, amely csak akkor teszi lehetővé a beléptető pont zárjának felnyitását, ha két feljogosított kártyát egymást követően olvasnak be.

Ismételt belépés tiltása

Az ismételt belépés tiltása (antipassback) funkció arra szolgál, hogy egy belépőkártyával csak akkor lehessen újból bejutni, ha az előző belépést egy kilépés is követte.

Az ismételt belépés tiltása vonatkozhat:

- * egy beléptető pontra (Local Antipassback),
- * egy beállítható időszakra (Timed Antipassback),
- * az egész beléptetőrendszerre (Global Antipassback).

Vésznyitás

Minden eléptető rendszernél követelmény, hogy rendkívüli esemény bekövetkeztekor a beléptető pontokat azonnal fel lehessen nyitni, lehetővé téve az emberek számára a veszélyeztetett terület gyors elhagyását. Az áthaladás vezérlő rendszerek általában rendelkeznek olyan bemenettel, amelyen keresztül a tűzjelző rendszer automatikusan vagy annak hiánya esetén a beléptetőrendszer kezelője nyomógomb segítségével képes a beléptető pontok azonnali felnyitására. Ezen tulajdonságuk a vezérlő rendszereket alkalmassá teszi vészkijáratok vezérlésére is.

A vésznyitó gomb (14.13. ábra) benyomásakor a telepített (ajtót tartó) elektromechanikus eszköz szabadá teszi az ajtónyitást. (14.12. ábra) A kulcstartó dobozból pedig egy kitörhető, átlátszó plexi lap mögül kell kivenni az ajtót nyitó kulcsot. Mindkét eszköz használata riasztást kell, hogy generáljon a beléptető- vagy az elektronikus behatolásjelző rendszerben.



14.12. ábra



14.13. ábra

Külső eszközök vezérlése

Külső eszközök vezérlésére interfész kártyákat (input, output) alkalmaznak. Beléptetőrendszertől függően ezek a kártyák képesek különféle vezérléseket fogadni, illetve külső eszközöket vezérelni.

Felvonóvezérlés

A felvonó működtető elektronikájával együttműködő áthaladás vezérlő rendszer lehetővé teszi, hogy a felvonókabinban elhelyezett felismerő berendezésen keresztül engedélyezzék, vagy letiltsák valamely szinten a kiszállást.

Kódkapcsoló beiktatása

A különösen fontos területek beléptetés szabályzását meg lehet erősíteni kiegészítő kódkapcsoló alkalmazásával. A kódkapcsoló a felismerő berendezésekhez hasonlóan az áthaladás vezérlő rendszerhez kapcsolódik. A PIN kódot a kártya sorozatszámából egy titkosító algoritmus generálja. Az alkalmazott algoritmus általában változtatható.

14.5. Bővített szolgáltatású beléptetőrendszerek

A személyi számítógép központi egységként történő alkalmazása magával hozza az egyszerű belépés-ellenőrzési funkciók sokoldalú kiegészítését.

14.5.1. Helyszínrajz megjelenítése

Kiterjedtebb telepítésű beléptetőrendszereknél a beérkező riasztásjelzések gyors lekezeléséhez a kezelőszemélyzet számára nagy segítséget nyújthat az adott terület helyszínrajzának megjelenítése. Az aktív rajzelemekkel működő helyszínrajzon nemcsak a beléptetőrendszer elemei láthatók, hanem azok pillanatnyi állapota és a riasztást kiváltó ok is. Ha a beléptetőrendszer külső eszközökkel vagy rendszerekkel is kapcsolatban van, azok rendszerelemei és jelzései is ábrázolhatók.

Fejlettebb programoknál a helyszínrajz több fokozatban zoomolható, azaz megoldható az egész terület áttekintő rajzából kiindulva, az épület, majd az emelet megjelenítésén keresztül a közvetlen környezet kirajzolása, a riasztási helyszín fokozatos megközelítése.

14.5.2. Személykeresés

A személykereső program segítségével megállapítható, hogy az egyes kártyatulajdonosok az objektum mely részén találhatók. A behatárolás pontosságát az olvasók által felügyelt területek mérete határozza meg.

Az egyik vizsgálati módszer azt állapítja meg, hogy egy adott területen hányan és kik tartózkodnak. A másik módszerrel egy meghatározott személy keresése folyik, és az eredmény az illető tartózkodási helyének megadása.

14.5.3. Arckép megjelenítése

Több beléptetőrendszer nyújt arckép megjelenítési szolgáltatást. Az alapelv: a kártya leolvasása után a belépést ellenőrző ponton lévő számítógép monitorán megjelenik a kártyatulajdonos korábban letárolt képe. Az elv egyszerű, azonban a megvalósítás igen sokféle lehet.

Ha a rendszerben használt azonosító kártyák nem rendelkeznek megfelelő memóriaterülettel, a kártyatulajdonosok digitalizált és tömörített arcképét egy központi számítógép adatbázisában kell tárolni. A kártya leolvasása esetén a kódszámnak megfelelő arckép jelenik meg a monitoron

Ha az ellenőrzés nem a bejáratnál van, a képmegjelenítő számítógép lehet a felügyeleti központban is. Ebben az esetben a tárolt arckép megjelenítése mellett az osztott képernyő másik felén a bejáratot figyelő kamera képe is látható. Az összehasonlítás a két arckép egybevetése alapján történik.

A napjainkban megjelenő nagy memóriakapacitású kártyák lehetővé teszik, hogy a kártyatulajdonos arcképét az azonosító eszköz tárolja kódolt formában. A belépési pontnál leolvasott kártya az ott elhelyezett számítógépen jelenik meg.

14.5.4. A beléptetőrendszer elemeinek hálózatba szervezése

A beléptetőrendszert hálózatba szükséges szervezni, ha:

- * a rendszerben több munkaállomásra van szükség,
- * az adminisztráció nem a központi egységben történik;
- * a beléptetőrendszer integrált rendszerfelügyelet lát el;
- * az üzembiztos működés melegtartalékolt központi egységet kíván.

A hálózatos kiépítés előnyei:

- * rugalmasan változtatható a munkamegosztás a munkaállomások kezelői között;
- * integrált rendszerfelügyeletnél eszköz és anyag megtakarítás;
- * melegtartalékolásnál megnövelt üzembiztonság;
- * rugalmas lehetőség a beléptetőrendszer további kiterjesztésére, fejlesztésére.

14.6. Az áteresztés eszközei

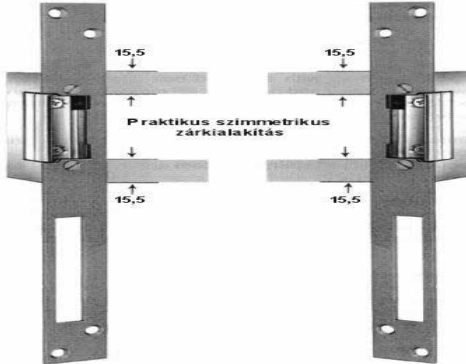
A beléptető rendszerek igen fontos részei a beléptető pontok, amelyek az áthaladás vezérlő rendszertől kapott utasítások alapján teszik lehetővé vagy akadályozzák meg az áthaladást.

A beléptető pontokat úgy kell kiépíteni, hogy ne legyen mód megkerülésükre, lehetőleg egyidejűleg csak egy ember haladhasson át rajta, és rendelkezzen olyan érzékkel, amely jelzi a beléptetőrendszer felé az eszköz nyitott állapotát.

14.6.1. Ajtóval megvalósított áteresztés

Egyszerű ajtó

A leggyakrabban használt beléptető pont az elektromos-zárral ellátott ajtó. (14.14. ábra) Szinte minden zárgyártó cég készít elektromos zárat, ezért a típusok és megoldások száma nehezen felmérhető. A legnépszerűbb, de leggyengébb megoldás az elektromos zár-ellendarab (az úgynevezett mágneszár), amely a kilincs által vezérelt zárnyelvet tartja. Áram hatására az ellendarab rögzítése megszűnik, az ajtó kinyitható.



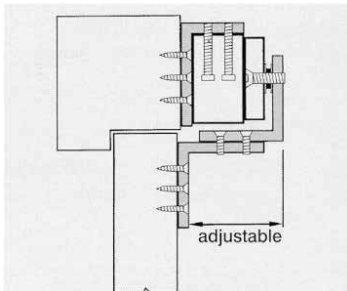
14.14. ábra



14.15. ábra

Sokkal biztonságosabbak, de valamivel lassabb működésűek az elektromotorral vezérelt zárok, amelyeknél a motor magát a zárszerkezetet vezérli, és a zárnyelv tolódik vagy fordul be a keretbe. (14.15. ábra)

Az ajtók tartásának más eszköze az elektromágneses ajtórógzítő. (14.16-17. ábra) Az eszköz az ajtókeretre szerelt nagy menetszámú elektromágnesből és az ajtón rögzített vas ellendarabból, az úgynevezett horgonyból áll. Az áram alatt lévő tekercs nagy erővel vonzza a horgonyt, ezáltal megbízhatóan tartja csukott állapotban az ajtót. Az eszköz tartóereje tipikusan 500–1000 N. Az áram elvételével a rögzítés megszűnik, az ajtó nyithatóvá válik. Az eszköz előnye: könnyű szerelés (nem kell az ajtó eredeti zárszerkezetéhez hozzányúlni), hosszú élettartam (nincs mozgó alkatrész), gyors és csendes működés.



14.16. ábra



14.17. ábra

A biztonságos záráson felül biztosítani kell, hogy alaphelyzetben az ajtó szárnyai csukva legyenek, illetve a belépés végrehajtása után is visszacsukódjanak. A legelterjedtebb megoldás az ajtóbehúzó hidraulikák alkalmazása. (14.18. ábra) Az eszköz minőségét mutatja: a mozgatót ajtó mérete (súlya), a szabályozható záró irányú sebesség, a nyitóirányú fék, a csukás-rásegítés, kültéri alkalmazásoknál a termosztát megléte stb.



14.18. ábra

Az ajtóvezérlés kényelmesebb formája az automatizált ajtómozgatás. A mozgatót ajtó általában lengő vagy szétnyitható, ritkábban függőleges irányú mozgást végez.

Az ajtóval megvalósított beléptető pont előnye: egyszerű, olcsó, nem lehet megkerülni. Hátránya: csak felügyelettel garantálható az egyedi belépés, mivel a nyitott ajtón keresztül egyszerre többen is bejuthatnak.

Forgóajtó

Nagy forgalmú intézmények bejáratánál használják a forgóajtót. (14.19. ábra) Az eszköz viszonylag biztosan megvalósítja az egyenkénti áteresztést. Minél kisebb a forgóajtó átmérője, annál valószínűbb, hogy egyszerre csak egy ember van egy szektorban, ugyanakkor az áthaladás is egyre kényelmetlenebbé válik. A forgóajtó lehet szabadonfutó vagy motorral hajtott.



14.19. ábra

Előnye: az ajtónyílás mindig zárva van, egyszerre csak egy ember juthat át rajta. Hátránya: helyigényes, drága, idősebb emberek, mozgássérültek körülményesen tudják használni.

Egyedi zsilip

Az egyedi zsilip egy olyan hengeres telefonfülkéhez hasonlít, amelynek mindkét oldalán a hengerpaláston elcsúszó ajtó található. (14.20. ábra) Az ajtók automatikus vezérlésűek. A belépő irányú ajtó alaphelyzetben nyitott, a másik zárt. Ha valaki belép a fülkébe, az ajtó bezáródik. A fülkében található olvasónál a belépő személy igazolja jogosultságát. A beléptetőrendszer engedélyezése esetén nyíló túlsó ajtó lehetővé teszi a bejutást a védett objektum belsejébe.



14.20. ábra

Szigorúbb biztonsági követelmények esetén a fülkében megtörténhet a belépő személy súlyának és magasságának ellenőrzése vagy a fegyverbevétel megakadályozását segítő fémdetektlálás. Ha az ellenőrzés negatív eredménnyel zárul az első ajtó kinyitása mellett, az illetőt távozásra szólítják fel.

A zsilip előnye: garantálja az egyenkénti beléptetést, biztosítja a belépő személy részletekbe menő ellenőrzését. Hátránya: lassítja az áthaladás sebességét, igen drága.

14.6.2. Sorompóval megvalósított áteresztés

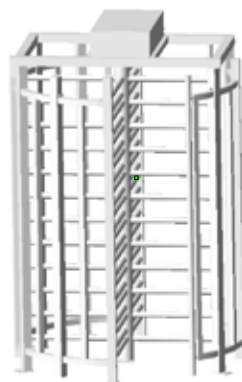
Sorompókkal célszerű megvalósítani az áteresztést nagy forgalmú előcsarnokokban vagy szigorúan szabályozott forgalmú ajtók előterében. Ilyenkor gondoskodni kell a forgalom megvezetéséről, vagyis korlátokkal, kötél kordonokkal, dísznövényzettel kell a belépőket a beléptető pont felé irányítani. Különösen fontos az esztétikus, környezethez illő, formatervezett kivitel, valamint a kényszerítés látszatának lehetőség szerinti csökkentése. A sorompós rendszerek hátránya: átugorhatók, megkerülhetők, ezért állandó felügyeletre szorulnak.

Lengőkaros sorompó

Lengőkaros sorompó igen sokféle kivitelben készül. Működési elve egyszerű: belépés engedélyezése esetén a vízszintes kar befelé nyitható, vagy automatikusan kinyílik.

Forgókeresztes sorompó

A forgókeresztes sorompó egy függőleges tengelyen forgó, egymásra merőleges tagokból álló négyágú kereszt, amely engedélyezett belépés esetén 90°-ot fordulva teszi szabadá a jogosult belépők számára az utat. (14.21. ábra)



14.21. ábra

Lebillenő karú háromágú sorompó (forgóvilla)

A sorompó karjai egy háromoldalú gúla palástjának éleiként képzelhetők el, amelyek a térben 90°-os szöget zárnak be egymással. (14.22. ábra) A forgástengely a vízszinteshez képest 45°-ot dől, így az egyik kar mindig vízszintesen áll. A belépés engedélyezése esetén a felső kar lebillen, biztosítva az áthaladást.



14.22. ábra



14.23. ábra



14.24. ábra

Szétnyíló karú sorompó

Az áthaladást gátló sorompókarok a belépés engedélyezése esetén két irányba nyílnak szét. Több sorompókar egymás mögé helyezésével zsiliprendszerű beléptetést is meg lehet valósítani. (14.23. ábra)

Korlátok:

A beléptetőrendszerekben gyakran alkalmaznak a személyforgalom terelésére korlát-rendszereket. (14.24. ábra)

15. FEJEZET

Integrált biztonságtechnikai rendszerek

Az eddigi fejezetekből jól látható, hogy a megfelelő védelmi szintű elektronikus vagyoni védelmi rendszer számos komponensből tevődik össze. Az alkalmazott (behatolásjelző, videó megfigyelő, tűzjelző és -oltó, beléptető-) rendszerek önálló működtető szoftve-ekkel, kezelőfelülettel és vezérlésekkel rendelkeznek.

Jelzés(ek) esetén az információk gyors áttekintése és a szükséges beavatkozások végrehajtása bonyolult feladat lehet. Az integrált biztonságtechnikai rendszer feladata összefogni a különböző rendszerek információit, ezeket egységes kezelőfelületen megjeleníteni, a rendszerek közötti kommunikációt, kapcsolatot végrehajtani, a gyors beavatkozás lehetőségét biztosítani és az információkat egységesen, de akár alrendszerre szűrve naplózni.

Egy esemény bekövetkeztekor a rendszer a legcélravezetőbb logikai lépéseken keresztül, grafikusan vagy menü rendszeren keresztül irányítja a beavatkozót. Így elképzelhető, hogy rossz döntések következményeként a veszélyhelyzet mértéke fokozódjon. Ezzel párhuzamosan automatikusan elvégzi a vészhelyzeti teendőket. Például tűzjelzés hatására grafikusan kirajzolódik a monitoron az épület alaprajza, rajta villogó ikonnal az aktív érzékelő. Ezzel párhuzamosan az esemény helyszínén működő kamera képe is megjelenik. Szöveges információk segítik az operátort a teendőkben (meggyőződni a jelzés valóságtartalmáról, valós jelzés esetén értesítendők köre, sorrendje, telefonszáma stb.). Ezzel párhuzamosan az integrált felügyeleti rendszer különböző utasításokat ad az alrendszerek felé. Például a beléptetőrendszer felé a vészkijáratok nyitását, a behatolásjelző rendszer felé a vészkijáratok ajtóinak nyitás érzékelőinek deaktivizálást stb.

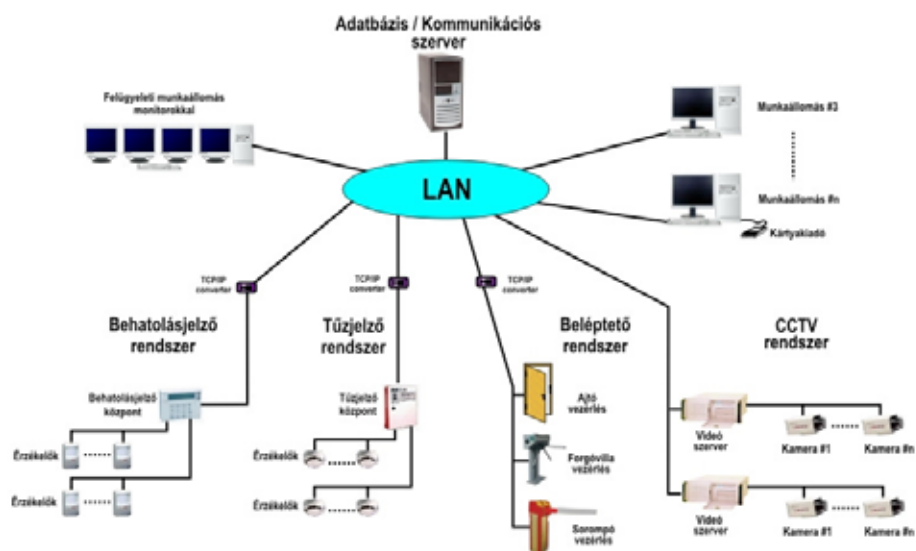
A fenti rendszereken túl lehetőség van még egyéb rendszerek integrálására is. Például szállodai nyilvántartó rendszer, informatikai szenzorok és alrendszerek, hangosítási rendszer, kaputelefon rendszer, kulcs rendszer, épületgépészeti rendszer, vállalatirányítási és létesítmény-gazdálkodási (Facility Management) rendszer.

Az Integrált Biztonságtechnikai Rendszer fő eleme a felügyeleti központi számítógép. A számítógépen futó program a rendszer felügyeletét egységes grafikus felületen biztosítja, mely az eszközöket reprezentáló ikonok segítségével, a felhasználó számára automatikusan megjeleníti az egyes elemekkel kapcsolatos eseményeket. Az integrált rendszerfelügyeletet megvalósító számítógép többnyire nem veszi át az alrendszerek központjainak a szerepét, hanem a tőlük kapott információkat koncentrálva, feldolgozva, grafikus monitoron megjelenítve könnyíti meg a kezelők munkáját.

A felügyeleti személyzet ellenőrizheti az érzékelők állapotát. Ha riasztás, hiba vagy biztonsági feltétel megsértés történik, az érzékelők automatikusan jelenítik meg a riasztás helyszínét. A riasztás minél jobb kiértékelése érdekében a felügyeletet ellátó személy vezérelni tudja az adott eseményhez legközelebb található kamerák billenését, forgását

és zoom funkcióját egyaránt. A rendszer biztosítja a riasztások nyugtázását, az eszközök vezérlését (ajtónyitás, kameravezérlés stb.), a rendszer valamennyi eseményét tárolja, és ezekről listázási lehetőséget biztosít.

Az események eseménynaplóba kerülnek, mely részletes információt nyújt az esemény kezelésére vonatkozóan. A felügyeleti személyzet a felügyelt objektumra testre szabottan kaphat utasításokat a bekövetkezett események kezelési eljárását illetően, melyek végrehajtása naplózásra kerül, ugyanakkor a személyzet feljegyzéseket is tehet erre vonatkozóan.



15.1. ábra

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszachenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.