

37. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Had- és Rendészettudományi Szekció

Budapest, 2025. április 22–24.

Nemzeti Közsolgálati Egyetem

Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

Kamerarendszerek innovációja a büntetés-végrehajtásban

Jelige: *Kamerák keresztüzében*

Pályamunka lezárásának időpontja: 2024. február

2025.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
2. KAMERÁK TÖRTÉNETE, FEJLŐDÉSE	6
2.1. A fekete-fehértől a kamera rendszerekig	6
2.1.1. A kamerák megjelenése	6
2.1.2. Az első megfigyelő rendszer felállítása	7
2.2. A kamerák, kamerarendszerek technikai fejlődése, a digitalizáció hatása	9
2.3. A kamerarendszer bevezetése, fejlődése Magyarországon	11
2.3.1. A kamerarendszerek fejlődése általánosságban	11
2.3.2. Az elektronikus megfigyelési eszközök megjelenése és innovációja a magyar büntetés-végrehajtásban	13
2.3.3. A büntetés-végrehajtási szervek biztonsági elemeinek fejlesztése I. ütem.....	14
3. MEGFIGYELÉS FELSŐFOKON	18
3.1. A kamerakoncepció	18
3.2. A felügyeleti központ kialakításának kritériumai	21
4. A FEJLESZTÉS TOVÁBBI LEHETŐSÉGEI	23
4.1. Arcfelismerés	23
4.1.1. Az arcfelismerő rendszerek helye a biometrikus azonosításban	23
4.1.2. Az arcfelismerő rendszerek működése	24
4.1.3. Az arcfelismerés alkalmazása a büntetés-végrehajtásban	27
4.2. Viselkedéselemzés	28
4.2.1. A viselkedéselemző rendszerek működése	29
4.2.2. Viselkedéselemzés a büntetés-végrehajtásban	30
5. EMZETKÖZI KITEKINTÉS	33
5.1. Kína, Yancheng börtön.....	33
5.2. Amazon Rekognition.....	34
6. ÖSSZEGZÉS	36

ÁBRAJEGYZÉK.....	39
IRODALOMJEGYZÉK.....	40

1. BEVEZETÉS

„A büntetés-végrehajtási szervezet (a továbbiakban: bv. szervezet) a külön törvényben meghatározott szabadságelvonással járó büntetéseket, intézkedéseket, büntetőeljárási kényszerintézkedéseket, a szabadságvesztésből szabadultak utógondozását, valamint a büntetés-végrehajtási pártfogó felügyelői feladatokat végrehajtó állami, fegyveres rendvédelmi szerv”. (1995. évi CVII. törvény, 1995)

A törvényi meghatározás alapján a szervezet rendeltetése világosan deklarálásra kerül, azonban a fogalmat elemezve szerteágazó feladatkörrel szembesülünk. A bv. szervezet mindezen feladatok jogszerű ellátásával járul hozzá a közrend és a közbiztonság fenntartásához, erősítéséhez, ami minden rendészeti szerv alapvető feladata. Azonban ezen célok elérésének elengedhetetlen feltétele, hogy a végrehajtás során, mind a végrehajtók, mind a végrehajtás alá vontak biztonsága szavatolva legyen. Ennek egyik fontos alappillére, hogy a büntetés-végrehajtási intézetek (a továbbiakban: bv. intézetek) milyen hatásfokú biztonsági rendszert képesek kialakítani, üzemeltetni. Ezen rendszernek biztosítania kell a fogvatartottak őrzését, felügyeletét, ellenőrzését, a bv. szerv őrzését, védelmét, a személyi állomány tagjainak és a bv. szerv területén tartózkodók életének, testi épségének megóvását, valamint a jogszabályban meghatározott feladatok biztonságos körülmények közötti ellátását. (72/2020. (XII. 23.) BVOP utasítás, 2020)

A biztonsági rendszer egyik alappillére a kamerarendszer, amely a jól kiképzett és rendelkezésre álló személyi állomány észlelésével, reagálásával és gyors beavatkozásával képes a hatékony és szakszerű végrehajtás támogatására. Mára már elképzelhetetlen egy olyan totális intézmény, mint a börtön elektronikus megfigyelési rendszer nélkül. A robbanásszerű és megállíthatatlan technikai fejlődés olyan kihívásokat állít a büntetés-végrehajtás elé, amelyeknek megfelelni csak a biztonsági rendszerek és ezáltal a kamerák folyamatos fejlesztésén, modernizációján keresztül lehetséges.

Jelenleg az elektronikus megfigyelési rendszerek számos biztonsági feladat végrehajtása során alkalmazhatóak, de használatukkal képesek vagyunk rendkívüli események megelőzése, azok rekonstruálására, kivizsgálására is. Hatalmas előrelépést jelentett a kamerarendszerek térhódítása az értékelő, elemző, valamint ellenőrző tevékenységek végrehajtása folyamán is. Jelenleg a rendszer döntő többségben a kezelő észlelésére támaszkodva képes azonosítani a biztonsági kockázatokat, de a folyamatos fejlesztések és a mesterséges intelligencia

térhódításának köszönhetően a jövőben egy sokkal innovatívabb, önállóbb megfigyelési rendszer állhat a bv. szervezet rendelkezésére.

Témaválasztásom azért esett a kamerarendszerekre, mert ezen a területen tapasztalható dinamikus fejlődés következtében egyre szélesebb körben elterjedő technikai vívmányok integrációja elengedhetetlen a büntetés-végrehajtás jövőbeli hatékony működéséhez. A megfigyelő rendszerek alkalmazása során bizonyítást nyert, hogy nagymértékben támogatja a napjainkban egyre inkább felértékelődött humánmunkaerőt, és kutatásommal bemutatom, hogy a jövőben akár ki is válthatja azt.

Dolgozatomban bemutatom az elektronikus megfigyelési eszközök, rendszerek megjelenését, elterjedését, beépülését a magyar büntetés-végrehajtásba. Bemutatom a már lezárult fejlesztéseknek köszönhető, jelenleg is használatban lévő kamerákat és vizsgálom, új, innovatív lehetőségek, főként a mesterséges intelligencia és a kamerarendszerek összekapcsolódásával létrejövő fejlesztések lehetőségét. Külföldi kitekintést teszek a már rendészeti területen alkalmazott mesterséges intelligencia alapú kamerarendszerekkel kapcsolatban.

Hipotézisem, hogy a jelenleg rendelkezésre álló biztonsági rendszer elérte korlátait, nem képes a jelenleginél hatékonyabban szavatolni a fogvatartás biztonságát. Feltevésem szerint a kamerarendszerek fejlesztése egyrészt hozzájárul a bv. intézetek biztonságosabb működéséhez, másrészt csökkenti a napjainkban igencsak felértékelődött humán erőforrások, a személyi állomány munkaterheit is.

Ahhoz, hogy az objektum őrzés, a rendkívüli események megelőzése, felszámolása és a fogvatartottak tevékenységének folyamatos kontrollja magasabb szintre emelkedhessen, elengedhetetlen új innovatív módszerek bevezetése. Ennek megoldását a technológia fejlesztésében látom. Mivel az események észlelésének és rekonstruálásának – a rendelkezésre álló személyi állományon túl – az elektronikus megfigyelési eszközök alkalmazása a leghatékonyabb és legszélesebb körben alkalmazott módja, így ennek a területnek a fejlesztésében látom a legnagyobb potenciált.

Kutatásom célja, hogy bemutassam azon lehetőséget, melyek képesek a fogvatartás biztonságának további erősítésére és integrálhatók a bv. szervezet napi működésébe. Vizsgálni szükséges, hogy a nagy számban telepített, akár mesterséges intelligenciával felvértezett kamerák képesek-e a fenti körülmények megteremtésére és akár a humán erőforrások kiváltására.

2. KAMERÁK TÖRTÉNETE, FEJLŐDÉSE

Az első fejezetben kívánom bemutatni a kamerarendszerek fejlődését az első mozgóképek megjelenésétől a napjainkban használt technológiákig. Fontosnak tartom kronológiai sorrend mentén feldolgozni a kamerák fejlődési szakaszait, hiszen jól szemlélteti, hogy az egyes technológiai generációváltások üteme milyen drasztikus módon csökken. Ezen tendencia mentén haladva elengedhetetlen a kamerarendszerek folyamatos fejlesztése, hogy a mai kor kihívásainak megfeleljenek.

2.1. A fekete-fehértől a kamera rendszerekig

2.1.1. A kamerák megjelenése

A technológia megjelenésének alapja a mozgóképek megjelenéséhez kapcsolódik, amely a filmek megjelenéséhez köthető. 1887-ben Thomas Alva Edison megalkotott egy olyan sorozatfelvételek elkészítésére alkalmas fényképezőgépet, amellyel lehetőség nyílt a mozgás ábrázolására. Találmányát a Lumière fivérek 1895-ben tovább fejlesztették, megalkotva a kinematográfot, mely mozgókép felvételére és vetítésére is alkalmas volt. Találmányukkal decemberben már levetítették saját filmjeiket Párizsban. Ezt az időpontot tartják a mozi születésének. Következő mérföldkő a hangosfilmek megjelenése, ami a Warner Brothers A dzsesszzenekes című 1927-es alkotásához köthető. Ezt követte a színes filmek megjelenése, aminek alapjait szintén a Lumière fivérek alkották meg az autokróm¹ eljárással. 1909-ben mutatták be Londonban az első színes hatású filmet. A technicolor² technológiának köszönhetően 1917-ben ténylegesen színes filmet mutattak be az Egyesült Államokban. Azonban a színes filmek valódi premierének az 1937-es Walt Disney Hófehérke és a hét törpe című klasszikusának levetítését tekintjük. (Oktel, A mozgókép kialakulása, 2018)

¹ Az autokróm vagy Autochrome Lumière egy, a fotográfiában használt direktpozitív (valóság képét azonnal – negatív közbeiktatása nélkül – pozitív képként adja vissza) és az első valódi, tömegesen is alkalmazható színes képrögzítési eljárás. Auguste és Louis Lumière kísérletezte ki 1904 és 1907 között.

² A Technicolor olyan, szabadalmaztatott színes filmgyártási eljárás, amelyet normálfilmhez, azaz 35 mm széles filmszalagoknál fejlesztettek ki.

2.1.2. Az első megfigyelő rendszer felállítása

A filmek megjelenésével megkezdődött az a hosszan tartó út, melynek végén eljutunk a megfigyelő rendszerekig. Az elektronikai megfigyelés bölcsője a londoni Holloway börtönben volt, ahol már 1913-ban alkalmaztak megfigyelésre szolgáló fényképezőgépeket. Azonban a tényleges kamerarendszerek alkalmazásáig egész a II. világháborúig kell visszamenjünk. 1942-ben Peenemündében (Németország) került sor az első valódi CCTV³ kamerarendszer alkalmazására, mégpedig katonai célokra. A rendszer megalkotója Walter Bruch⁴ a Siemens AG mérnöke volt. A rendszer feladata az angol és belga célpontokra kilőtt V-2-es ballisztikus rakéták indításának megfigyelése volt. A rendszer két kamerából állt, az egyik teleobjektívvel, a másik széles látószögű objektívvel volt felszerelve, fényérzékenységek pedig 50 lux⁵ körüli volt. A kamerák felállítási helyétől az irányítóterem 2,5 km-re helyezkedett el. (Johnston, 2022)



1. ábra

A cctv első alkalmazása 1942-ben

1949-ben az Egyesült Államokban kereskedelmi forgalomba került az első ipari CCTV rendszer, az úgynevezett Vericon, ami 525 soros felbontással rendelkezett, és a kamerát a monitorral koaxiális kábel kötötte össze. A rendőrség 1960-ban Frankfurtban üzembe helyezte az első térfigyelő kamerarendszert a közlekedési szabálysértések és a forgalom ellenőrzésére, de a gyűlések és nyilvános összejövetelek megfigyelése egyaránt cél volt. Bár a németek voltak

³ Closed-circuit television. Angolról fordítva-A zárt láncú televíziózás, más néven videó megfigyelés, a videokamerák használata arra, hogy jelet továbbítsanak egy meghatározott helyre, korlátozott számú monitoron.

⁴ Walter Bruch, nevéhez fűződik az 1936-os berlini olimpián használt egyik kameratípus kifejlesztése, valamint aki az 1960-as években létrehozta a színes TV és a CCTV alapját jelentő – Európában domináns – PAL szabványrendszert

⁵ A lux fotometriai mennyiség, a megvilágítás SI-mértékegysége

az elsők, akik CCTV-t használtak, az Egyesült Királyságban kezdtek elsőként kísérletezni a nyilvános helyek, valamint a tömegek tartós megfigyelésével. A britek kamerákat szereltek többek között a Trafalgar Square-re, liverpooli városközpontba, több vasútállomásra.

Az első városi térfigyelő rendszert az Egyesült Államokban Olean-ban (New York állam) állították fel 1968 szeptemberében. A városban a sorozatos betörések hatására térfigyelő kamerákat helyeztek el Michael Arnold az Allband tv társaság tulajdonosának javaslatára. A kezdeményezés akkora sikert aratott, hogy 1,4 millió dollár értékben, két év alatt nyolc kamerarendszert terveztek és telepítettek a városban. Ezek a kamerák nem fix pozícióban álltak, hanem jobbra-balra pásztázták a területet. A megfigyelt területek képei a helyi rendőrségen kerültek megjelenítésre a nap 24 órájában. A rendszer akkora hatékonysággal vizsgázott, hogy a magas költségek ellenére is széles körben elterjedt a rendészeti területen.

Azonban ezek a kamerák folyamatos humán jelenlétet kívántak, az anyagok rögzítésére még nem volt lehetőség. Erre megoldást a VHS⁶ szalagok megjelenése jelentette az USA-ban a 70-es évek végén. Így a felvételeket már nem kellett folyamatosan figyelemmel kísérni, tárolhatóak, visszanezhetőek voltak, ezzel további funkciókat adtak a kameráknak az elemzés, ellenőrzés vagy a bizonyítás terén.

A következő fontos fejlesztési pont az 1986-ban a Kodak mérnökei által kifejlesztett CCD szenzor⁷, ami lehetővé tette gyenge, valamint éjszakai fényviszonyok között is viszonylag jó minőségű felvételek készítését. A 90-es évek elején megjelent a digitális multiplexer⁸, ami lehetővé tette több kamera felvételének rögzítését, emellett megjelent az időzítés és a mozgásérzékelés. (Oktel, A CCTV története, 2018)

A 90-es években már rohamléptekben fejlődött a megfigyelés ipar, sebességmérő kamerák kerültek az utak mellé, de folyamatos megfigyelés alatt álltak a városközpontok, rejtett kamerákkal a pénzfelvevő automaták is. Ezek az eszközök már nem kábeleken továbbították a jelet, megjelent a mikrohullámú adatátvitel. A 90-es évek végére megjelennek az IP kamerák⁹,

⁶ A VHS (Video Home System) 1976 óta létező analóg mozgóképfelvételi és lejátszási technológiára vonatkozó szabvány

⁷ CCD (Charge-coupled Device, azaz töltés-csatolt eszköz) egy analóg jelek továbbítására szolgáló elektronikai alkatrész-lánc, amely fényérzékeny alkatrészszel, fotodiódával kombinálva a fényt elektronikus jelekké alakítja át

⁸ A multiplexer egy sorrendi hálózatokból felépített speciális logikai eszköz, amely két vagy több bemenő jel közül a címező (vezérlő) jel alapján egyet a kimenetére ad.

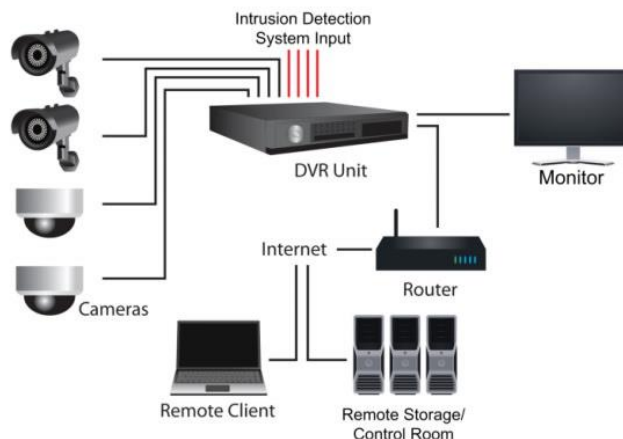
⁹ Az IP-kamera egy olyan digitális kamera, amely az internetprotokollt (IP) használja adatátvitelre, és így egy IP-hálózatra kapcsolódva kommunikál a külvilággal, szemben a hagyományos biztonsági (CCTV) kamerákkal, melyek analóg jeleket továbbítanak (jellemzően koaxiális kábelon)

és a szalagos magnetofont (VCR) felváltották a digitális rögzítők (DVR). A digitalizáció hatása az internet térhódításával új szintre emelte a kamerarendszereket a biztonságtechnikai piacon.

2.2. A kamerák, kamerarendszerek technikai fejlődése, a digitalizáció hatása

1996-ban megjelentek az első IP kamerák, amelyek következtében nagyon rövid idő alatt átalakult a CCTV iparág. Az IP kamerák robbanásszerű térhódítása annak volt köszönhető, hogy a kamera együttesen rendelkezett saját operációs rendszerrel, memóriával, saját szoftverrel és csatlakoztatható volt az internethez, akár vezetékes, akár vezeték nélküli hálózaton keresztül, így a beérkező képet a világ bármely pontján lehetett nézni, rögzíteni, tárolni. Egy ilyen léptékű változás bekövetkezéséhez több tényező együttes változására, fejlődésére volt szükség, melyekből a leglényegesebbek a számítástechnikai eszközök elterjedésével azok árának csökkenése, az adattároló eszközök tárolókapacitásának növekedése, a képminőség javulása, és a képalkotó chippek tömeggyártása. Ez a folyamat hatalmas adatmennyiséggel jár, viszont a sávszélesség növelésével, az analóg adatok digitalizálásával és tömörítésével minden akadály elhárult az elől, hogy a CCTV rendszereket az internet alapú hálózatokkal összekapcsolják. (Kamerarendszer.hu)

Érdekes tény, hogy az IP kamerák kifejlesztése nem a nagy CCTV gyártók nevéhez fűződik – sőt ők viszonylag későn kapcsolódtak be a fejlesztésekbe –, sokkal inkább a kisebb, és elsősorban az informatika területén mozgó gyártók, mint úttörőként az Axis Communications nevéhez köthetőek az első lépések, akik 1996-ban megalkották az IP kamerák ősatyját az Axis Neteye 200-ast, a világ első hálózati kameráját. A hálózatra csatlakoztatott IP-kamerák bevezetése jelentős technológiai változást jelentett a CCTV iparágban. Ezek az új kamerák a koax kábel helyett az Ethernet hálózatot használták kommunikációra. A videojeleket immár digitális kódolt jelként küldték analóg jelek helyett. Az új kommunikációs módszer nehezen kezelhető koncepciónak bizonyult a régebbi analóg biztonsági kereskedők számára. Eltartott egy ideig, amíg az új technológia népszerűvé vált. A piac csak azután kezdett növekedni, hogy a számítógép-kereskedők felismerték az IP adta lehetőségeket, és megkezdték a kamerarendszerek értékesítését. (Long, 2015)



2. ábra

IP kamerarendszerek működése

Az első IP-kamerák 4CIF¹⁰ (704 x 480 pixel) vagy VGA¹¹ (640 x 480 pixel) felbontást nyújtottak. Ez a videó felbontása hasonló volt a régebbi analóg kamerákéhoz. Az első megapixeles¹² IP-kamerát 2002-ben mutatta be az IQinvision. Ez az 1,3 megapixeles (1280 x 1024 pixeles) kamera több mint négyszer akkora felbontást nyújtott, mint a régebbi VGA kamerák, majd 2004-ben Arecont Vision bemutatta a 2 megapixeles kamerákat. Az IP-kamera nagy felbontása drámai előrelépést tett a régebbi analóg kameratechnológiához képest. Nehézkesen, de a hagyományos CCTV kameragyártók átvették az új IP technológiát. 2003-ra a nagy térfigyelő kamerákat gyártó cégek, például a Samsung, a Sony és a Panasonic is elkezdtek átvenni az új technológiát. 2007-re nagy teljesítményű, megapixeles IP-kamerákat fejlesztettek ki. (Mesnik, 2016) További újítás volt, hogy megjelent a PAL szabvánnyal¹³ szakító, progresszív letapogatású CCD-t alkalmazó IP kamera. A képérzékelő elemek fényérzékenysége növekedése segítette az éjszaka is használható IP kamera fejlesztését.

A 2008. év egy újabb fordulópont a hálózati videotechnika történetében, hiszen néhány piacvezető IP CCTV gyártó közreműködésével megkezdődött az IP kamerarendszerek szabványosítása (ONVIF¹⁴). 2014-re több IP-kamerát adtak el, mint analóg térfigyelő kamerát.

¹⁰ szabványos formátum digitális videoszekvenciák képfelbontásához, képsebességéhez, színtéréhez és szín-almintavételéhez

¹¹ videomegjelenítő vezérlő és a hozzá tartozó grafikus szabvány

¹² A megapixel a digitális képalkotó eszköz felbontóképességének jellemzésére szolgáló mutatószám. Azt mutatja meg, hogy az adott eszközben hány darab fényérzékelő elem található, vagyis milyen maximális felbontásban tud digitális képet alkotni.

¹³ A phase alternating line (fázist váltó sorok) kifejezés rövidítése, amely egy analóg, soros kapcsolású színes televíziós rendszer.

¹⁴ Az ONVIF - az Open Network Video Interface Forum rövidítése - egy globális fórum és egy globális protokoll, amely lehetővé teszi, hogy a különböző gyártók különböző felügyeleti és biztonsági eszközei zökkenőmentesen működjenek együtt.

Ma a becslések szerint több mint 450 millió megfigyelő kamerát használnak világszerte (analóg és IP kamerát), számuk napról-napra drasztikusan emelkedik, töretlen népszerűsége valószínűleg annak is köszönhető, hogy a világ néhány vezető cége, mint a Google vagy az Amazon arra törekszik, hogy ösztönözze a technológia otthoni használatát is. (Camera, 2023)

Összefoglalva, az elmúlt években folyamatosan nőtt az IP kamerák képfelbontása és képfrissítési sebessége. Az IP CCTV fejlődését természetesen nem csak az IP kamera műszaki fejlesztései határozták meg, hanem a rendszer biztonságos működését szavatoló hálózati video rögzítők, valamint a hálózati passzív és aktív eszközök folyamatos fejlődése is. Napjainkban a kamerába épített intelligencia irányába tolódik a fejlesztés. A képtartalom változásán alapuló mozgásérzékelésből kifejlődő video analitika külön tanulmányt érdemelne, mivel az MI¹⁵ alkalmazásának lehetőségei új szintre emelhetik a kamerás megfigyelést, biztosítva az IP CCTV fényes jövőjét.

2.3. A kamerarendszer bevezetése, fejlődése Magyarországon

2.3.1. A kamerarendszerek fejlődése általánosságban

A nyugat-európai országokban térfigyelés céljából már a hatvanas években, körülbelül a videotechnikával azonos időben jelentek meg a kamerák, azonban alkalmazásuk – Stockholm központjának hetvenes évekbeli bekamerázásától eltekintve– csak a kilencvenes évek elején terjedt el. Hazánkban szintén akkortól terjedtek el a kamerás térfigyelő rendszerek, de a nyugathoz képest ma is lényegesen kevesebb elektronikus megfigyelési eszköz üzemel a magyar közterületeken. (Földes, 2004, old.: 9) Magyarországon az elektronikus megfigyelésnek nincsenek nagy múltú hagyományai.

A korai 90-es évekig leginkább az állami és országos intézmények, laktanyák, katonai területek sajátja volt az úgynevezett kamerás őrzés. Később a bankok építettek ki a külső és belső tér megfigyelésére alkalmas rendszereket. A külföldi multinacionális cégek hazai megjelenésével magukkal hozták a nyugati államokban már használt kamerákat. A városi közterületeken főként forgalombiztonsági, felügyeleti céllal helyeztek el megfigyelési eszközöket. Ezek azonban nem

¹⁵ Mesterséges intelligencia rövidítése. Az informatika egy ága, amely olyan számítógépes rendszerek és programok kifejlesztésével foglalkozik, amelyek képesek intelligens módon viselkedni. A mesterséges intelligencia alkalmazza a gépi tanulás, a számítógépes látás, a nyelvi feldolgozás, a problémamegoldás és az öntanuló algoritmusokat annak érdekében, hogy a gépek képesek legyenek tanulni, döntéseket hozni és az emberi intelligenciához hasonló feladatokat elvégezni.

alkottak egy komplex hálózatot, és a megjelenített képek rögzítésére sem volt lehetőség. Térfigyelő kamerákat először Budapesten, a Váci utcában szereltek fel 1993-ban, az illegális pénzváltók visszaszorítására. A következő tíz évben Budapesten és az ország több nagyvárosában is kiépítettek kamerás megfigyelő rendszereket az utcai bűnözés visszaszorításának céljából.

2004 őszén, Magyarországon 54 térfigyelő rendszer került beüzemelésre, 712 kamerával. Számuk azóta is rohamosan emelkedik. (Horváth, 2006, old.: 6-7) 2009. szeptember 1-ig kizárólag a rendőrség üzemeltethetett közterületi térfigyelő rendszert. Ezek döntő többsége nagy forgalmú utak kereszteződésében, forgalomfelügyeleti csomópontokban működött, de a Rendőrségi törvény (1994. évi XXXIV) már kimondta, hogy: „(1) A rendőrség közterületen, ahol az közbiztonsági, bűnmegelőzési, illetve bűnüldözési célból igazolhatóan szükséges, bárki számára nyilvánvalóan észlelhető módon képfelvevőt helyezhet el és felvételt készíthet.

2009. szeptember 1. után az önkormányzatok közterület felügyeleti szerveinek is lehetőségük nyílt térfigyelő kamerarendszerek kialakítására. A megfigyelés közbiztonságra gyakorolt pozitív hatása gyorsan igazolódott, számos településen kerültek kiépítésre megfigyelő rendszerek. A rendőrség hivatalos honlapján közzétett adatok szerint 2014-ben 1203 helyszínen voltak elhelyezve közterületi kamerák Magyarországon. A technika rohamos terjedését jól jelzi, hogy mára csak Budapesten közel 2500 kamera üzemel.



3. ábra

Rendőrségi térfigyelő központ

Unikumnak számít hazánkban a rendőrség által 2012-2015 között kiépített VÉDA közúti intelligens kamerahálózat, amelynek célja a közlekedésbiztonság javítása volt. A sebességmérő kapuk esetében infra és éjjellátó funkciójú kamerák, radaralapú traffipax, lézeres távolságmérő

műszer is rendelkezésre állt. (Gál & Molnár, 2021, old.: 67-70) Mára a meghatározott helyekre telepített térfigyelő kamerákon kívül a rendőrség és más rendvédelmi szervek, mint a büntetés-végrehajtás is alkalmaz testkamerákat, drónokat¹⁶ folyamatos lépést tartva a technológia fejlődésével.

2.3.2. Az elektronikus megfigyelési eszközök megjelenése és innovációja a magyar büntetés-végrehajtásban

A magyar büntetés végrehajtás történelmében az 1970-es évekig kell visszamenjünk az első megfigyelési eszközök alkalmazásáig. A technológia bevezetését a kor szakemberei mérsékelt érdeklődéssel fogadták, de keresték a kamerák alkalmazásának lehetőségeit. Ennek ékes példája a szegedi börtön 1979-ben beszerzett SANYO AV3420 CE típusú képmagnetofonja, amely képes volt a vizuális anyag rögzítésére, visszajátszására és hangfelvétellel történő kombinálására. Az eszköz rendkívül kezdetleges volt, alkatrészei bizonyos időközönként cserére szorultak, a felvételekhez nagy fényerőre volt szükség, de még ilyen erős fényviszonyok mellett is gyenge volt a minőségük. A berendezés szalaggal működött, és mindössze 30 percet lehetett rögzíteni, a szalagok cseréje pedig 1,5 percet vett igénybe. Viszont az eszközt lehetett kézi és rögzített pozícióból is használni és lehetőség volt a felvételnek egy másik helységben történő megjelenítésére is. (Köszler, 1982, old.: 63-64) Mindezen előnyökkel és hiányosságokkal együtt az eszköz alkalmas volt rendeltetésének teljesítésére, így a szakma egyes képviselői felismerték a jövőbeli alkalmazásban rejlő lehetőségeket. Ekkor a kamerák még nagyon kezdetlegesek és drágák voltak, így a 80-as években csak nagyon szűk körben terjedtek el.

Az érdeklődést és a fejlődésre való igényt mutatja, hogy az 1982-es Őrszolgálati szabályzatban már rögzítésre került, hogy „videó érzékelőkkel kiegészített tv kamerákat, memóriaegységeket is fel lehet használni. Ezek mind megvannak, csak rendszerbe kellene állítani őket.” Továbbá „Vezetői döntés alapján megkezdődött a technikai fejlesztés hosszútávú koncepciójának kialakítása, amely a biztonságtechnikai rendszernek 10-15 évre tervezett telepítési ütemén kívül magába foglalja a hír összeköttetési rendszer korszerűsítését is.” (Vincze, 1982, old.: 63-64) A technikai fejlesztések lassú ütemben haladtak, a rendelkezésre álló kamerák különböző típusúak voltak, VHS technológiával működtek, nem alkottak egységes rendszert.

¹⁶ pilóta nélküli légi jármű

A törekvéseknek hála 1989-re szinte minden nagyobb intézetben működött már kamera. Ezek ugyan még mindig gyenge minőségűek voltak, de kiegészítve kapacitív-, mikrohullámú- és infra érzékelőkkel, az elektromosan működtethető zárrendszerekkel, OV-rendszerekkel, őri riasztórendszerekkel, alkalmasak voltak az őrzés biztonságának növelésére.



4. ábra

Az őrzésbiztonsági rendszer kijelzőtáblája Tökölön

Megjelentek az intézetekben a fix és forgózsámolyos kamerák is. (Dr.Németh, 1989, old.: 36-39) Az egységes kamerarendszerek a rendszerváltás időszakát és az azt követő éveket jellemző gazdasági nehézségek okán a 90-es években nem jöttek létre, azonban a szakemberek világos célként fogalmazták meg a kamerarendszerek felállítását a magyar börtönökben. A 2000-es évek elején a hangsúly áthelyeződött a fogvatartottak nevelésére, illetve a bánásmódra. Ebben az évtizedben nagyon kevés írásos anyag született, ami a statikus biztonság elemeit tárgyalná.

A technológiai fejlődés hatására a bv. intézetekben egyre több és jó minőségű, kamera került felszerelésre, azonban még mindig nem beszélhetünk a szervezetet átfogó egységes rendszerről, koncepcióról. A kamerák fontosságát jól mutatja a rendszerben, hogy a téma időről-időre előkerül. 2010-re deklarálnak az IP CCTV és az azt működtető szoftver használatának igénye. Ekkoriban az intézetek nem rendelkeztek egységes biztonságtechnikai rendszerekkel, különféle kamerákat és szoftvereket használtak, kamerakoncepcióról pedig még egyáltalán nem beszélhetünk.

2.3.3. A büntetés-végrehajtási szervek biztonsági elemeinek fejlesztése I. ütem

Az áttörésre 2019-ig kellett várnunk, amikor már a használatban lévő biztonságtechnikai rendszerek nem feleltek meg a kor társadalmi és politikai elvárásainak. A rendszer fejlesztését

különösen sürgette a fogvatartottak 100%-os foglalkoztatásának igénye. Ennek megteremtéséhez elengedhetetlen volt egy olyan biztonságos környezet megteremtése, amely szavatolja a fogvatartás biztonságának olyan szintre emelését, mely garantálja a rendkívüli eseményektől mentes szolgálatellátást, a bűncselekmények megelőzését és elősegíti a fogvatartottak sikeres reintegrációját. Így megfogalmazódott az igény egy központilag kezelhető, felügyelhető rendszer szolgálatba állítására. Ehhez a rendelkezésre álló infrastruktúrák, technikai berendezések, megoldások már elavultak voltak, szükséges volt egy innovatív, a kor elvárásainak megfelelő, európai szinten is elfogadott, egységes biztonságtechnikai rendszer megalkotása.

Ennek hatására született meg a 1063/2019. (II. 25.) Korm. határozat a büntetés-végrehajtási szervek statikus és dinamikus biztonsági elemeinek fejlesztéséről, amely 2,7 milliárd forintot biztosított a büntetés-végrehajtási szervek biztonsági szintjének fokozása érdekében. A büntetés-végrehajtási szervek biztonsági elemeinek fejlesztése I. ütem (a továbbiakban BIP-1) keretében a 11 büntetés-végrehajtási intézetben¹⁷ a modern kor igényeinek megfelelő, egységes, homogén technikai környezet került kialakításra, mely központilag is irányítható, ellenőrizhető a Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnokságáról. (Bogotyán, 2020, old.: 26-28) A beruházás során az intézetek egységes, modern biztonságtechnikai eszközparkkal kerültek felszerelésre, melynek keretében az intézeti szükségletekhez igazodva többek között bel- és kültéri kamerák, hőkamerák, kézi és kapukeretes fémkeresők, csomagvizsgáló berendezések és áthatolás jelzők kerültek szolgálatba állításra. Kifejlesztésre került több infokommunikációs alkalmazás és program, amelyeknek a munkaterheket csökkentették és a mindennapi szolgálatellátást elmozdították a digitalizáció irányába.

A kamerarendszer csak IP eszközökre épül, így biztosítja, hogy a jogosultságoknak megfelelően a nap 24 órájában távolról is elérhető legyen bármely kamera, akár élőkép, akár felvétel lejátszása céljából. Fontos funkciója többek között a mozgásérzékelés vagy jelvesztés esetén riasztás küldése, és az események 30 napig történő naplózása. A beltéri kamerák rendszerint a frekvenciált gyülekezési helyeken, részleg folyosókon és zárakban kerültek telepítésre. Ezek az eszközök vandálbiztosak, fix optikával szereltek, változtatható látószögűek, így minden helységben a szükséges lefedettséget tudják biztosítani. A zárakban lehetőség van

¹⁷ A BIP-1-ben résztvevő 11 intézet: Márianosztrai Fegyház és Börtön, • Budapesti Fegyház és Börtön, • Fővárosi Büntetés-végrehajtási Intézet, • Szegedi Fegyház és Börtön, • Sopronköhídei Fegyház és Börtön, • Pálhalmi Országos Büntetés-végrehajtási Intézet, • Váci Fegyház és Börtön, • Közép-dunántúli Országos Büntetés-végrehajtási Intézet, • Sátoraljaújhelyi Fegyház és Börtön, • Szombathelyi Országos Büntetés-végrehajtási Intézet, Tiszaölki Országos Büntetés-végrehajtási Intézet, • Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnoksága.

kialakításuknak köszönhetően a felső sarkokba helyezésükre, így tovább minimalizálva az esetleges rongálásokat. A folyosókon, aulákban rendszerint dóm kamerák kerültek felszerelésre.



5. ábra

A büntetés-végrehajtásnál jelenleg alkalmazott kamerák

A kamerák szoftvere alapszintű viselkedésanalitikákkal felvértezett, így a kritikus pontok figyelésénél kiemelt jelentőségük van. A kültéri kompakt kamerák területek megfigyelésére alkalmasak, mint például a sétaudvarok, belépési pontok, nyomsvok. Fejlett viselkedésanalitikai szabályok állíthatók be, mint a bejáratok, bástyafalak, kerítések, illetve elzárt területek megközelítése esetén riasztás küldése az észlelt mozgásról.

A kültéri megfigyelés zászlóshajója a PTZ¹⁸ (gyorsforgó) kamera. Ezeknek az eszközöknek az optikája, illetve érzékeny szenzora, akár 200 m-es infra megvilágítást is lehetővé tesz, így éjszakai fényviszonyok mellett is kiváló a képminőség. A PTZ kamerák 36-szoros optikai zoommal rendelkeznek. A fejlett viselkedésanalitika mellett, a meghatározott szabályok megsértésekor képes automatikusan követni az objektumot. Képes az objektumok osztályozására, így csak személyeket vagy járműveket fog követni, egyéb mozgó objektumok nem befolyásolják a működését.

Említést érdemnek még az alváz scanner kamerák, melyek az objektumok gépjármű zsilipjében nagy látószögüknek köszönhetően képesek az alváz teljes átvilágítására, tiltott tárgyak, fegyverek, esetleg elbújt emberek detektálására. (Bogotyán, 2020, old.: 29-31)

¹⁸ A pan-tilt-zoom kamera egy olyan robotkamera, amely képes vízszintesen pásztázni (balról jobbra), függőlegesen dönteni (fel és le), és zoomolni (nagyításhoz).

A fejlesztések a kijelölt intézetekben 2020-ra befejeződtek, így a térség leginnovatívabb büntetés-végrehajtási biztonságtechnikai rendszere került átadásra. Azóta már lezárult a BIP fejlesztés második üteme is, így az összes intézetben megtörténtek a technikai fejlesztések. A technológia fejlődése megállíthatatlan ütemben halad, így a bv. szervezetnek is nyitottnak kell lenni a napi szinten publikált újításokra, fejlesztésekre. A mesterséges intelligencia térhódítását semmiféle esetre sem szabad figyelmen kívül hagyni, alkalmazása átformálhatja az egész biztonság iparágat, és akár képes lehet egy nap az élő erő kiváltására is.

3. MEGFIGYELÉS FELSŐFOKON

Ebben a fejezetben kívánom bemutatni az elektronikus megfigyelés optimalizált alkalmazását a jelenleg is használatban lévő biztonságtechnikai rendszerekben. Az egységes rendszerek bevezetését megelőző években, évtizedekben a kamerák elhelyezése, beállítása, azok figyelése intézeti szinten eltérést mutatott. Mára azonban a BIP-1, BIP-2-nek köszönhetően kialakult egy olyan minden igényt kielégítő, központosan irányított rendszer, amely nagymértékben képes a fogvatartás biztonságának erősítésére, a munkaterhek csökkentésére és támogatja a kezelő személyzet ergonomikus környezetben történő szolgálatellátását.

3.1. A kamerakoncepció

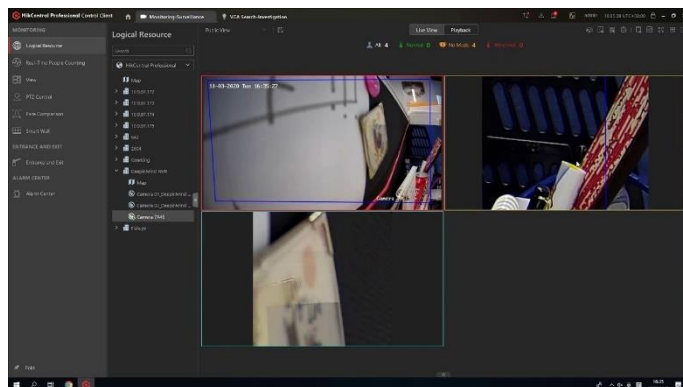
Az elektronikus megfigyelési eszközök alkalmazása az egyik leggyakrabban használt biztonsági intézkedés a büntetés-végrehajtásban. Számos – már korábban bemutatott – helyzetben támogatást nyújt a személyi állománynak a fogva tartás biztonságának szavatolása, események szakzerű kivizsgálása és ellenőrzése céljából. Tekintve, hogy ilyen sokrétűen felhasználható eszköz, így szükséges meghatározni azokat a kereteket, alapelveket, illetve normákat, amelyek mentén a használatuk a professzionális rendészeti támogatására szolgál. Ezen szabályokat összefoglaló utasítása a kamerakoncepció, amelyben a kamerák legnagyobb részét kezelő technikai rendszerkezelő biztonsági felügyelő¹⁹ feladatait, valamint a bv. intézetnél üzemeltett kamerarendszerek alkalmazását, beállítását és az optimális megfigyelési tevékenység kialakításának elősegítését tartalmazza.

A jelenleg is aktuális szabályzó a „28/2021. (V.19.) BVOP utasítás a kamerarendszerek alkalmazásának és a kameraképek megfigyelésének optimalizálásáról, valamint a technikai rendszerkezelő feladatairól” szóló normatív utasítás, mely azóta 31/2023. (IV. 28.) BVOP utasítással módosításra került. Az utasítás ugyan, csak 2021.05.19. napján jelent meg a Magyar Közlönyben, és lépett hatályba a kihirdetés másnapján, azonban már az alapelvek a BIP-1 tervezésénél megfogalmazásra kerültek, de még BVOP utasítás szinten nem voltak

¹⁹ A technikai rendszerkezelő a bv. szerv személyi állományának azon tagja, aki a szolgálatban lévő biztonsági tiszt – akadályoztatása esetén a biztonsági főfelügyelő – közvetlen alárendeltségében a technikai rendszer kezelésével, kameraképek megfigyelésével összefüggő biztonsági tevékenységet lát el.

szabályozva. A projekt sikerességét, a téma jelenlegi és jövőbeli fontosságát jól mutatja, hogy a szabályzók normatív utasítás szintjén kerültek deklarálásra.

Már jelen utasítás előtt is léteztek intézeti szinten bizonyos alapelvek, miszerint a hatékony szolgálatellátáshoz, biztonsági kockázatok csökkentéséhez és a rendkívüli események megelőzéséhez milyen pontokra kell kamerákat telepíteni. Ezek jellemzően a bástyafalak, kerítések nyomvonalain, az objektum bejáratainál és az épületek kültérre nyíló ajtóinál kerültek felszerelésre. Itt azonban még nem beszélhetünk célirányos figyelésről, hiszen a kameraképek folyamatosan megjelenítésre kerültek a technikai rendszerkezelő monitorjain. Mára azonban az utasítás alapján az intézetek kidolgozták helyi szintű szabályzójukat, az intézeti sajátosságokhoz igazodó kamerakoncepciót, amely részletesen tartalmazza, hogy melyik időintervallumban milyen kameraképeket szükséges megjeleníteni. A technikai rendszerkezelő szolgálati okmányának mellékleteként kell kiadni – meghatározott megfigyelési időszakok szerinti bontásban – a monitorokon megjelenített kameraképek kiosztását és elrendezését, valamint az arra képes kamerák mozgásérzékeléssel összefüggő beállításait tartalmazó dokumentumot.



6. ábra

A HikCentral professional control client

Lehetőség van a különböző beállítások mentésére, és a mentett kamerakép beállítások közötti automatikus váltásra is. Vannak minden objektumban kötelezően megjelenítendő képek, mint:

- a) személy- és gépjárműbejárati kapu,
- b) folyamatos munkarendű – fogvatartottak foglalkoztatására szolgáló – munkaterületek,
- c) biztonsági szempontból kiemelt fogvatartotti részlegek, amennyiben ott fogvatartott tartózkodik,
- d) áthatolásjelzővel nem rendelkező kerítés, valamint bástyafalszakaszok,

- e) fogvatartotti részlegek folyosói (elsősorban nyitott vagy magas biztonsági kockázatba sorolt fogvatartottak elhelyezésére szolgáló részlegek folyosói),
- f) biztonsági szakterület kamerával megfigyelt területei (különösen az ügyelet, a fegyverzeti szakanyagok tárolására szolgáló helyiségek bejárata, belső területei, valamint a töltő-ürítő helyiség),
- g) az állandó felügyelet nélküli fogvatartotti részlegek (amennyiben ilyen részleg a bv. szervben üzemel, és ott fogvatartott tartózkodik),
- h) kiemelt fogvatartotti zárkák (amennyiben ott fogvatartott tartózkodik),
- i) biztonsági részlegek területei (amennyiben ott fogvatartott tartózkodik),
- j) szuicid szempontból veszélyeztetett fogvatartottak elhelyezésére szolgáló zárkák (amennyiben ott fogvatartott tartózkodik),
- k) kamerával megfigyelt biztonsági és fegyelmi elkülönítő zárkák, magánelzárásra szolgáló zárkák (amennyiben ott fogvatartott tartózkodik).

A bv. szerv biztonságos működése szempontjából alapvetően az alábbi területek időszakos megfigyelése indokolt:

- a) „szabad levegőn tartózkodás biztosítására szolgáló területek a napirendi pont végrehajtásának időtartamára,
- b) nem folyamatos munkarendű – fogvatartottak foglalkoztatására szolgáló – munkaterületek, a munkavégzés időtartamában,
- c) látogatóhelyiség a napirendi pont lebonyolításának időtartamában,
- d) kiétezőhelyiség a napirendi pont végrehajtásáig, de legkésőbb hivatali munkaidő végéig,
- e) fogvatartottak részére kialakított kondicionálóteremben a fogvatartotti foglalkozás időtartamában,
- f) fogvatartotti kultúrhelyiség, vallásgyakorlás céljából üzemeltetett kápolna, terem, továbbá oktatási célú tanterem a foglalkozások idejére,
- g) motozóhelyiség a fogvatartottak motozásának időtartamára.” (28/2021. (V. 19.) BVOP utasítás, 2021)

Amennyiben a kamerarendszer képei a fentiek alapján beállításra kerülnek és ezek mellett nem kerül megjelenítésre olyan felvétel, ami indokolatlan vagy az adott idő intervallumban

irreleváns, akkor ez a tematika nagyban megkönnyíti a rendszer kezelésével megbízott személy szolgálatellátását, növeli a fogvatartás biztonságát és segíti a rendkívüli események bekövetkezésének megelőzését.

Fontos megjegyezni, hogy minden intézetnél a parancsnok döntése alapján kerülnek a kamerák telepítésre és áthelyezésre, így igazodva az intézeti sajátosságokhoz és a házirendhez, napirendhez. A kamerarendszerek fontosságát és a rendszerben betöltött szerepét jól mutatja, hogy az utasítás értelmében elhelyezésüket időszakosan, de legalább az átfogó biztonsági vizsgálatok²⁰ alkalmával végre kell hajtani, továbbá a biztonsági szakterület vezetője negyedévente köteles beszámoltatni a technikai rendszerkezelőt a kameraképek megfigyelésével és a technikai rendszer kezelésével összefüggésben meghatározott feladatairól.

3.2. A felügyeleti központ kialakításának kritériumai

A biztonsági rendszer központja az intézetek technikai ügyelete. Ide érkeznek be a biztonságtechnikai rendszer riasztásai, ide érkezik be a legtöbb információ és a legtöbb kamerakép is itt került megjelenítésre. Az itt szolgálatot teljesítő állományi tag a technikai rendszerkezelő. Ő felügyeli a kameraképek megjelenítéséért felelős szoftvert és ő követi nyomon a kameraképeket is. A beosztás fontosságát jól mutatja, hogy nem csak a bv. intézetekben történik a figyelés, hanem a BVOP főügyeletén, és az agglomerációs központok illetékes ügyeletei is jogosultak a fenti tevékenységre.

A TRK helységek kialakítása nagyban függ az intézeti sajátosságoktól, a megjelenítendő kamerák számától. Ez a szám nagyobb intézeteknél meghaladhatja a százat is, amelynek nyomon követése humán erőforrásokkal szinte lehetetlen. Ezért szükséges a kamerakoncepció helyes alkalmazása, a szükséges minimum szükségletek meghatározása, a túlbiztosítás kerülése. A helység megtervezése során legelőször meg kell határozni, hogy hány darab kamerakép kerül majd megjelenítésre, és hány személy felügyeli azokat. A BIP-1 alkalmával vékony keretes, legalább 32 col képátmérőjű monitorok kerültek beszerelésre, amin 3x3-as hálóban 9 darab kamerakép megjelenítése az ideális. Általánosságban elmondható, hogy egy személy 4-10 monitor megfigyelésére alkalmas, de ez nagyban függ a megfigyelt tevékenységtől. Fontos a monitorok a figyelőtől való távolsága, horizontális és vertikális

²⁰ A bv. szervnél évente legalább egy alkalommal a biztonsági rendszer valamennyi elemére kiterjedő, átfogó biztonsági vizsgálatot kell tartani. Célja a biztonsági rendszer elemeinek biztonság általi elemzése, a szabályozás, a működtetés és a biztonsági feladatok végrehajtási tapasztalatainak értékelése.

elhelyezkedése. Alapvetés, hogy a képernyő magasságának az ötszöröse, tehát egy 32 colos monitor esetében közel két méter az ideális távolság a kezelőtől. Magasság szempontjából úgy kell beállítani a monitorokat, hogy a figyelő nyaki izmait ne terhelje. Horizontálisan figyelembe kell venni, hogy a monitor középvonalától számított minden 5°-nyi szögkülönbség akár 10% veszteséget is jelenthet az átláthatóságból, felismerhetőségből.

A kamerák kiosztásánál úgy célszerű eljárni, hogy a kiemelt biztonsági kockázatot rejtő helyeket központi elhelyezéssel javallott megjeleníteni, még a kevésbé frekvenciált helyek képei a rendszerkezelő látószögének perifériájára kerülhetnek. Az elektronikus megfigyelési eszközökön előre definiált események (pl. mozgásérzékelés, elzárt területre belépés) riasztást generálnak, ezek megjelenítésére célszerű külön monitort kijelölni, hogy a kihágás észlelése, nyomon követése biztosított legyen. Fontos a helység megvilágítása, hűtése, fűtése, szellőztetése, mind hatással vannak a szolgálatellátás hatékonyságára, a kezelő éberségére. A TRK helyiségeket külső belátástól optikailag elhatárolva kell kialakítani. Ez ablakmentes kialakítással vagy fényvisszaverő fóliával, illetve sötétítő függönyökkel ellátott ablakokkal biztosítható. (Tóth & Tóth, 2014, old.: 48) A helység megfelelő, ergonomikus kialakítása nagyban hozzájárul a magas szintű szolgálatellátáshoz, a felügyelő éberségéhez, az észlelés elősegítéséhez.

4. A FEJLESZTÉS TOVÁBBI LEHETŐSÉGEI

Az eddigiekben bemutatam a kamerarendszerek kialakulását, fejlődését és a büntetés végrehajtásban jelenleg is használatban lévő technológiákat. Azonban ahhoz, hogy a mai rohanó világunkban a bv. szervezet a törvényben meghatározott feladatait továbbra is magas szinten, és a társadalmi elvárásoknak megfelelően tudja teljesíteni, elengedhetetlen az új, innovatív technológiák bevezetése. A biztonság folyamatos fokozása, a statikus biztonsági elemek fejlesztése kiemelt feladat. A biztonsági rendszerek egyik legfontosabb elemei a kamerarendszerek, melyek fejlesztésével, automatizálásával az elektronikus megfigyelés új szintre léphet. Ennek eszköze napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő iparága, a napról-napra szélesebb körben terjedő mesterséges intelligencia, amely az előző fejezet záró mondatában jegyzett észlelést, mint az elektronikus megfigyelés alappillérét, képes segíteni, vagy akár magára vállalni.

4.1. Arcfelismerés

4.1.1. Az arcfelismerő rendszerek helye a biometrikus azonosításban²¹

A kamerás megfigyelés világában kiemelt fontossággal bír a felvételen látható személyek azonosítása. Ennek legmegbízhatóbb formája a biometrikus azonosítás, amely az emberek egyedi és megmásíthatatlan fiziológiai és viselkedésalapú tulajdonságait vizsgálja. Ebbe a körbe tartozik többek között a bőrmintázat, érhálózat, DNS, a szem és az arc vizsgálata. A felsorolt módszerek közül több is nagyon pontos, egyedi eredményeket szolgáltat, ám többjük kényelmetlenségeket, kellemetlenségeket okozhat. Ujjnyomat ellenőrzéskor az ujjat a szenzorra kell helyezni, írisz vizsgálat esetében szintén egy leolvasó szkennerbe kell nézni, ahol többen a látásuk miatt aggódhatnak, a DNS mintavétel pedig körülményes, hosszadalmas, azonnali azonosításra alkalmatlan. A kamerán keresztül történő arcfelismerés érzékelhetetlen az ellenőrzés alá vont személy számára, gyors és érintésmentes. Az arcfelismerő rendszerek iránti igény már a 70-es években megjelent, azonban jelentős előre lépések csak a 90-es évektől mutatkoztak, ekkor már rendelkezésre állt a nagy számítási igények feldolgozására alkalmas hardver környezet. Mára a mesterséges intelligencia felhasználásának egyik meghatározó

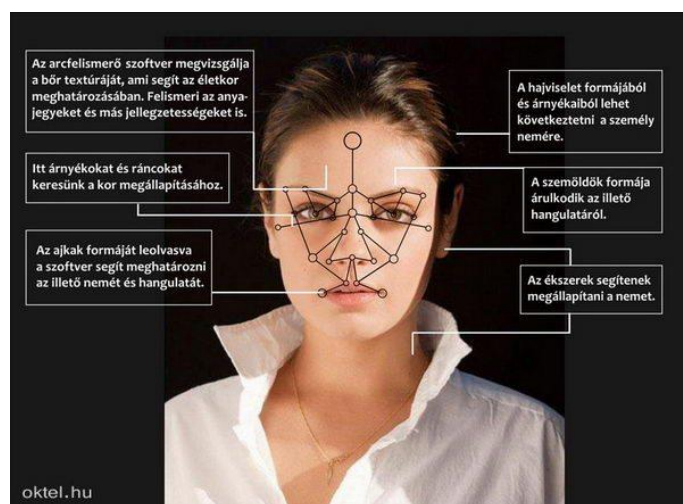
²¹ A biometria egy olyan technológiai ág, amely a biológiai jellemzők elemzésére alapozva hitelesítést és azonosítást végez

területévé vált, a folyamatos kutatások hatására a rendszer egyre pontosabb, megbízhatóbb. (Németh & Tóth, 2019, old.: 127-128)

4.1.2. Az arcfelismerő rendszerek működése

Ma az arcfelismerésnek három típusát különböztetjük meg. Az első a mintaalapú vagy más néven fotometrikus, melynek működési elve, hogy az arc vagy annak egyes részeinek (orr, száj, szem, ajak) tulajdonságait hasonlítja össze a rendszer a tárolt mintákkal. A másik irány a geometriai, melynél az arc különböző részeinek egymáshoz viszonyított elhelyezkedése és mérete alapján történik az azonosítás. Ebben az esetben a program az alábbi paraméterek alapján végzi az azonosítást:

- a szemek két szélső pontja,
- az orrcimpák két szélső pontja,
- a száj középpontja
- az áll jobb és bal helyzetének vízszintes pozíciója,
- az áll közepének függőleges pozíciója,
- a szemöldökök függőleges pozíciója,
- a fülcimpák vízszintes pozíciója.



7. ábra

Az arcfelismerő rendszer működése – az arc vizsgálata

Láthatjuk, hogy a kép feldolgozása 7 dimenzió mentén történik, így a hibás azonosítás szinte kizárt, de lehetőség van akár több megfigyelési eszköz alkalmazásával 3D képek készítésére is,

tovább erősítve az azonosítást. A harmadik irány az arc hő térképe vagy másnéven thermogram, ahol infrakamerával az arc egyedi érhálózatát vizsgálja a rendszer. A kapott hő térképen relatív hőmérséklet különbségek jelennek meg az arcon, melyek egyediek, függetlenek a vizsgálat alá vont személy korától, testhőmérsékletétől, egészségügyi állapotától. Az eljárás rendkívül pontos, akár az egyetértő ikrek megkülönböztetésére is képes, ám a hő kamera magas ára miatt jelenleg nem terjedt még el. (Pallagi, 2020, old.: 171-172)

Másik differenciálási szempont a kép alapú vagy a videó alapú arcfelismerés. Mindkét típus elengedhetetlen feltétele az előre a rendszerbe feltöltött referenciaképeket tartalmazó adatbázis. A kettő közti különbség abban mutatkozik, hogy még a kép alapú azonosításnál a rendszer egy ismeretlen időben, akár jóval régebben készült fényképet vet össze az adatbázisban eltároltakkal, még a videóból történő azonosítás akár élő adatfolyamon keresztül is történhet, valós időben vizsgálható, így a zártláncú kamerarendszereknél is alkalmazható. Az azonosítás folyamatának első lépése, hogy a vizsgált kameraképen az arc detektálásra kerüljön. Nagyon fontos lépés, mivel ez lesz a vizsgálati terület, a későbbiekben az algoritmus ezen fog dolgozni, így kiemelt pontossággal kell elvégezni. Több módszer létezik az arc detektálására:

- komponens alapú módszer: a rendszer felkutatja az arc egyes részeit (szem, orr, száj), majd megállapítja, hogy megfelelnek-e az arc geometriájának
- ellipszisillesztés: az élek kiemelése után egy ellipszist illeszt a képre, vizsgálja felépítését, arányait. Pontosság fokozásához különböző feltételek alkalmazhatók.
- Bőrszín alapú szegmentálás: a bőrszín alapján a színes képeknél könnyen kiemelhető az arc. Előnye a gyorsaság, és hogy független a fej pozíciójától. (Németh & Tóth, 2019, old.: 129)



8. ábra

Az arcfelismerő rendszer működése – az arc detektálása

Amennyiben megtörténik a felvételen az arc detektálása, a szoftver összeveti az előzőleg az adatbázisban eltárolt referencia képekkel. Ennek a folyamata a mérni és összehasonlítani kívánt tulajdonságok kiválasztása. Az adatok felvétele után megtörténik azok digitalizációja, amely következtében létrejön a pixelekből álló sokdimenziós tér, amely a további műveletek elvégzésének az alapja. Itt meghatározhatjuk a vizsgált minták koordinátáit, az úgynevezett sajátságvektorokat. Ezek a vektorok alapján történik az összehasonlítás, hasonlósági és távolsági paraméterek értékelése. A vizsgálat eredménye a döntés, az azonosság mértékének megállapítása. (Dr.Hazai, 2019, old.: 121)

A rendszer megbízható működéséhez meg kell találni az ideális környezetet, és meg kell teremteni a szükséges technikai feltételeket. Az emberi szemnek egy arckép felismeréséhez egy televíziókészüléken vagy egy monitoron a pupillák között legalább 12 pixel távolság szükséges. Ilyesformán működnek az arcfelismerő rendszerek algoritmusai is, a szemek között meghatározott minimum pixelszámnak kell lennie a képen, vagy a videófelvételen ahhoz, hogy a program észlelni tudja az arcot. Az állóképes azonosításnál 60, még a mozgóképes azonosításnál 50 pixel szükséges. Elengedhetetlen a nagy felbontású, jó minőségű kamerák alkalmazása. A kiválasztásnál fontos szempont, hogy miként használjuk majd a szoftvert. Egy belépési pontnál történő azonosításnál, ahol a személyek egy viszonylag szűk sávban közlekednek elég lehet egy 2 megapixel felbontású Full HD kamera, még nagyobb területek, tömegek vizsgálatához már kiváló minőségű 4K felbontású eszközök szükségesek. Általánosságban elmondható, hogy minél jobb minőségű a kamera által rögzített kép, az azonosítás annál pontosabb lesz.

Nagyon fontos szempont a felbontáson túl a fényérzékenység, amely megmutatja, hogy mekkora az a minimum fényerősség, ami az értékelhető képek elkészítéséhez nélkülözhetetlen. Ez egy professzionális eszköz tekintetében 0,1 lux alatt van. Fontos paraméter a kamerára szerelt objektív fókusz távolsága, ami a nagyítás mértékét határozza meg. A különböző pontokra történő ráközelítésnél fontos, hogy az optikát használjuk, kerüljük a digitális nagyítást, ami rontja a kép minőségét.

A megbízható arcazonosításhoz külső tényezőket is figyelembe kell venni. Ilyen a fentebb említett elhelyezkedés, azon belül is a kamera pozíciója. Legoptimálisabb, ha horizontálisan és vertikálisan is szemben helyezkedik el a vizsgált személlyel. Nem elhanyagolható tényező a fény sem. Beltéri alkalmazásnál viszonylag könnyen biztosíthatóak az ideális feltételek, de kültéren és rossz látási viszonyok között szükséges a megfelelő megvilágítás, szórt fény esetében legalább 4000 lumen fényerővel rendelkező lámpatestekkel.

Amennyiben a beérkező adatok minősége megfelelő, már csak a tárolt referenciaképek minősége szabhat határt az algoritmus tökéletes működésének. Kritériumai, hogy a feltöltött képek szemből készüljenek, a fej ne legyen biccentett állapotban és a szem, homlok, fülek tisztán láthatóak legyenek. Minőségét tekintve legalább 530 x 420-as felbontás elengedhetetlen. (Németh & Tóth, 2019, old.: 130-133)

4.1.3. Az arcfelismerés alkalmazása a büntetés-végrehajtásban

A személyek azonosítására szolgáló eszközök (igazolványok, mágneskártyák, chip-ek, token-ek) a mai világban már viszonylag könnyen másolhatók, hamisíthatók, de akár mások által megszerezhetők és illetéktelenek által felhasználhatók is. (Tóth & Tóth, 2014, old.: 206) Ezzel szemben a biometrikus azonosításnál, mint az arcfelismerésnél a különböző manipulációk szinte lehetetlenek. Az arc azonosítását a mesterséges intelligencia végzi, így az emberi tévedés, figyelmetlenség, fáradtság, esetleges korrupció lehetősége nem áll fenn. Az intézetek területére belépő és ott tartózkodó személyek, mint a személyi állomány, fogvatartottak és hozzátartozóik, hivatalos ügyben eljáró személyek vagy szerződés alapján beléptetettek beazonosítása érdekében arcfelismerési algoritmussal ellátott rendszerek alkalmazása tovább növelheti az intézet biztonságát. Ezek az eszközök az intézet területén széles körben alkalmazhatóak.

Kiemelt stratégiai pont lehet a külső őrzés legnagyobb rizikófaktorával rendelkező személy és gépjárműbejárat. Egy arcfelismerő szoftverrel támogatott beléptető rendszerrel szemben elvárt követelmény a belépni kívánó személy azonosítása, belépési jogosultság ellenőrzése, az esemény naplózása, valamint az áthaladás szabályozása. Láthatjuk, hogy a rendszer a beléptetési folyamat számos aspektusát képes felölelni, így munkaterheket levéve a személyi állomány válláról, és nagyban meggyorsítva a beléptetés folyamatát. A beléptetést megelőző arckép ellenőrzéssel kiszűrhető lenne a körözési listákon, bűnügyi nyilvántartásokban szereplő személyek beléptetése, ezzel nagyban segítve a társ rendvédelmi szervek munkáját is.

További széleskörű lehetőségek kínálóznak az arcfelismerés alkalmazására az intézet területén és a fogvatartotti szálláskörletek tekintetében egyaránt. A fogvatartottak intézeten belüli mozgásának koordinálása, nyomon követése arcfelismerő kamerarendszerek alkalmazása mellett magasabb szinten biztosítható. Az épületek és a különböző részlegek bejáratainál elhelyezett okos eszközökkel szavatolható lenne, hogy a fogvatartottak ne léphessenek be a számukra nem engedélyezett területekre, illetve eltérjenek a kijelölt mozgási útvonalaktól. A frekvenciált gyülekezési helyeken, vonulási útvonalakon, munkaterületeken alkalmazott arcfelismerő rendszerek biztosíthatják a fogvatartottak azonosítását.

A nagy területeket figyelő, arcfelismerő rendszerrel ellátott kamerák segítséget nyújthatnak a fogvatartottak egymás sérelmére elkövetett cselekményeinek résztvevőinek beazonosítására, valamint rendkívüli események kapcsán például a szökésben lévő fogvatartott beazonosítására, vagy egy túszejtésnél az elkövető(k) és a túsók beazonosítására. További innovatív felhasználási mód lehet a drónokra telepített kamerák arcfelismerő rendszerrel történő ellátása, amely kiemelt hatékonysággal lenne alkalmazható az intézet területén kívüli munkáltatás kapcsán, vagy a megszökött fogvatartottak felkutatása és elfogása közben. A drónra szerelt kamerák ellátása éjjellátó vagy hőképes funkciókkal tovább fokozhatja a hatékonyságot.

Hosszú, folyamatos fejlesztések és viták közepette az arcfelismerő rendszerek jövőbeli alkalmazásának elterjedése prognosztizálható. A hagyományos kamerarendszerek helyét átveszik az intelligens rendszerek, amelyek a kezelőknek tálcán kínálják majd a releváns eseményeket. A kamerarendszereket a felhasználók egyre inkább nem csupán az események dokumentálására, nyomon követésére - hanem sokkal inkább kihágások, bűncselekmények megelőzésére kívánják használni.

4.2. Viselkedéselemzés

A bűncselekmények és a különféle események bekövetkezésének előrejelzése, ezzel pedig a biztonság, felkészültség növelése régóta téma a rendvédelem területén. Philip. K. Dick legendás novellájában a Különvéleményben már 1956-ban feszegette, hogy milyen lehetőségekkel, kihívásokkal és problémákkal jár a mesterséges intelligencia a bűnmegelőzés terén. Könyvében kvázi bizonyítékok nélkül, már a cselekmény elkövetése előtt, a gondolat megfogalmazásával egy időben elítélte az elkövetőket. (Kiss & Krasznay, 2017, old.: 58-59) Az írás idején még fikciónak tűnő, a technológia robbanásszerű fejlődésének köszönhetően mára mindennapjainkban jelen lévő mesterséges intelligencia létjogosultsága a rendvédelemben megkérdőjelezhetetlen, sőt a kutatások, technológia fejlesztések az MI használati körének kiszélesítését célozzák meg.

A video elemzés területén a viselkedéselemzés adta lehetőségek kiaknázásával, mint a területfigyelés, be- és kiléptetés, gyanús viselkedés vagy egészségügyi krízishelyzet valós idejű észlelésével a szervezetek új szintre emelhetik a biztonságot. A mesterséges intelligencia által vezérelt rendszerek az adatok valós idejű elemzésének köszönhetően, automatikusan, emberi beavatkozás nélkül képesek a bejövő adatok osztályozására, értelmezésére, ezzel gyorsabb és pontosabb reagálást biztosítva a különböző biztonsági kockázatokra, incidensekre.

Amennyiben a biztonsági szektor szereplői felismerik az AI-ban²² rejlő lehetőségeket, alkalmazási területeket, beépítik folyamataikba, rendszereikbe a biztonság iparág jövője fényesebb lehet, mint valaha.

4.2.1. A viselkedéselemző rendszerek működése

A viselkedés az ember látható és hosszabb ideig észlelhető megnyilvánulásainak jellemzése. A viselkedést meghatározza a környezet, a személy motivációi, attitűdjei, mentális és testi állapota. Az ember tettein, verbális, nonverbális vagy metakommunikációján keresztül észlelhetjük viselkedését.

A viselkedéselemző rendszerek olyan informatikai rendszerek, amelyek mesterséges intelligencia és adatelemzési technikákat alkalmazva adatokat gyűjtenek, érzékelnek, értelmeznek és elemeznek, hogy következtetéseket vonjanak le a megfigyelt viselkedésről. Ezek a rendszerek a forrásból származó adatokat, esetünkben elektronikus megfigyelési eszközökön keresztül videofelvételeket használnak fel a viselkedési mintázatok, szándékok vagy érzelmek azonosításához. A rendszer működése általánosságban az alábbiak szerint írható le:

Adatgyűjtés: A rendszer adatokat gyűjt különböző forrásokból. Ezek lehetnek videofelvételek, hangfelvételek, szenzoradatok vagy egyéb érzékelők által rögzített információk.

Érzékelés: Az érzékelési fázisban a rendszer azonosítja és elkülöníti a fontos elemeket az adatokból. Például a videofelvételknél az arcok, mimika, testmozgás vagy egyéb jellemzők lehetnek mérvadók.

Jellemzők kinyerése: A rendszer kinyeri a fontos jellemzőket az adatokból. Ez lehet például arcjellemzők, hanghullámok jellemzői, testtartás vagy más, a viselkedés szempontjából releváns információk.

Értelmezés: Az értelmezési fázisban az MI algoritmusok azonosítják és megértik a viselkedési mintákat. Ez magában foglalhatja az érzelmek, szándékok vagy cselekedetek felismerését.

Mintázatfelismerés: A rendszer keresi és azonosítja a viselkedési mintázatokat. Ez lehet például a mozgásminta elemzése vagy a beszédhangok értelmezése.

²² Artificial intelligence, magyarul a mesterséges intelligencia

Döntéshozatal és következtetések levonása: Az MI rendszer döntéseket hoz és következtetéseket von le a megfigyelt viselkedésről. Ez lehet például az érzelmi állapot meghatározása, a tevékenységfelügyelet, vagy a rendszeres anomáliák észlelése.

Tanulás és fejlesztés: Az okos rendszerek képesek a gépi tanulás technikájának alkalmazására. A rendszer képes tanulni az előző adatokból, és fejleszteni a viselkedés elemzési pontosságát az idővel.

Ezek az általános lépések, és a rendszerek részletei változhatnak attól függően, hogy milyen típusú viselkedést elemeznek és milyen adatforrásokkal dolgoznak. Az ilyen rendszerek célja általában a viselkedési mintázatok hatékonyabb és objektívebb azonosítása, ami számos alkalmazási területen hasznos lehet, például biztonság, egészségügy vagy emberi erőforrások területén.

4.2.2. Viselkedéselemzés a büntetés-végrehajtásban

A hazai bv. intézetekben működtetett IP-CCTV rendszerek egyre nagyobb területet meghódító eleme az intelligens algoritmusok használata. Az intelligencia ebben az esetben azt jelenti, hogy a mozgóképet valós időben elemzik az előző fejezetben bemutatott arcfelismerő rendszerekkel vagy jelen fejezet témájával a viselkedéselemző technológiával. A viselkedéselemzés legnagyobb előnye, hogy szükségtelenné teszi a folyamatos megfigyelést. A monitorokon megjelenített kameraképek követése a megfigyelési eszközök magas száma miatt igen nehézkes. Azonban a mesterséges intelligenciát alkalmazó rendszer nem kíván állandó figyelmet, hiszen képes a meghatározott események azonosítására, elemzésére, rögzítésére, valamint, ha szükséges riasztás küldésére is. (Gógh, 2011, old.: 43) Összességében egy azonnali reagálásra, az események megelőzésére képes rendszerről beszélhetünk, amely nagyban képes a humán erőforrások csökkentésére, és a büntetés-végrehajtás biztonságának számos területén komoly potenciállal rendelkezhet.

A bv. intézet egy totális intézmény, ahol egy időben, egy helyen nagyszámú, magas rizikófaktorokkal rendelkező ember kerül elhelyezésre. A bűnöző életmód, a szocializációs képességek hiánya, torzulása miatt a börtönkörnyezetben szinte mindennapos az agresszió. A fogvatartottakat többnyire jellemző antiszociális személyiségnek köszönhetően az erőt alkalmazzák rendszerint akaratuk érvényesítéséhez, konfliktusok megoldásához, de nem ritka, hogy szembe helyezkednek és támadólag lépnek fel a személyi állomány tagjaival szemben is. A viselkedéselemző algoritmusok alkalmazásával detektálható lenne a fogvatartottak közötti

konfliktus helyzet, akár még a tettelegességig fajulás előtt. Ez a technológia alkalmazása elejét venné a fogvatartottak egymás sérelmére elkövetett cselekményeinek, vagy akár a felügyelettel szembeni agresszív fellépésnek, vagy szökési kísérleteknek egyaránt.

A viselkedéselemzés másik nívópontja lehet az önkárosító cselekmények megakadályozása. A bv. szervezet feladatának végrehajtása során garanciát vállal az általa fogvatartott személyek életének, testi épségének megóvásáért. Ennek tükrében a fogvatartottak öngyilkossága nem megengedhető, nagyban rontja a szervezet megítélését a közvélemény szemében. A WHO adatai szerint az előzetes fogvatartás alatt a civil populációhoz képest 7,5-ször, letöltőházakban 6-szor nagyobb az öngyilkossági arány. Még úgy is, hogy a magyar büntetés-végrehajtásban világszinten rendkívül alacsony a befejezett öngyilkosságok száma, ez a kérdéskör mielőbbi megoldást kíván. Az önkárosító cselekmények megakadályozására, megelőzésére is képes lehet egy jól működő viselkedéselemző rendszer, hiszen a suicid cselekményeknek számos előzményük, előjelük van, több viselkedés minta is megfigyelhető.

Fontos szegmens lehet az intézet területén tartózkodó személyek egészségügyi krízishelyzeteinek azonnali észlelése. A különböző tárolt minták segítségével a rendszer képes detektálni a rosszulléteket, ájulásokat, bódult állapotot, különféle traumatikus sérüléseket, és az azonnali elemzésnek köszönhetően képes riasztani a személyi állományt, egészségügyi személyzetet, ezzel a válaszadási idő nagymértékben redukálódik, akár életek menthetők meg a segítségével.

A viselkedéselemzéssel párhuzamosan, az előbbihez hasonló módon az okos rendszerek képesek objektumok, tárgyak észlelésére is. A program adatbázisába előzőleg feltöltött tárgyak detektálása kiemelten fontos a rendkívüli események megakadályozásában. Gondoljunk bele, a megfigyelő rendszerek ilyen funkciójával visszaszorítható, megelőzhető lenne a jogosulatlan fogvatartotti eszközhasználat. Akár szúrásra, vágásra, akár ütésre vagy a statikus biztonsági elemekben történő károkozásra alkalmas eszközök (véső, fűrész, csavarhúzó) detektálhatók lennének. De a rendszer komoly szerepet tudna vállalni a nem engedélyezett fogvatartotti mobiltelefonok felkutatásában is.

Az előzőleg bemutatott alkalmazási területek leginkább a rendkívüli események, bűncselekmények megakadályozására szolgáltak, azonban a rendszer hathatós segítséget adhat a börtön mindennapi életének kihívásai kapcsán is. A mesterséges intelligenciát alkalmazó megfigyelési eszközök helyes programozásával nyomon lehet követni a fogvatartottak mozgását, a kijelölt mozgási útvonalaktól eltérést. A kameraképen meghatározott helyre rajzolt

vonalak átlépését a rendszer azonnal jelzi a kezelőnek, mint ahogy a fogvatartottak számára elzárt területekre történő belépést is. A rendszer megfelelő telepítése és beállítása akár az intézeten belüli fogvatartotti mozgások tekintetében a felügyelet személyes jelenlétét kiválthatja. Ha belegondolunk, a körleteken az elítéltek az előre meghatározott útvonalhoz jogosultságot kapva önállóan közlekedhetnek, ugyanakkor bármilyen kihágást, mely eltér a mesterséges intelligencia mély tanulásában létrehozott mintáitól a rendszer észleli, és jelzést küld a személyi állomány részére. (Czenczer & Bottyán, 2021, old.: 25) Ez a funkció lehet a későbbiekben az alapja a börtönök automatizálásának és a humán erőforrások számának drasztikus csökkentésének is.

5. EMZETKÖZI KITEKINTÉS

Az alábbi fejezetben két nemzetközi példa segítségével kívánom bemutatni a mesterséges intelligenciával működtetett kamerarendszerek rendészeti körülmények között történő alkalmazásának létjogosultságát. A külföldön már alkalmazott MI megoldások átfogóbb képet adhatnak a mesterséges intelligencia széles alkalmazási lehetőségeiről, ezzel erősítve a bv. intézetek biztonsági rendszereibe történő integrálásukat követően a fogvatartás rendjét és biztonságát. A külföldi kitekintés alkalmával be kívánom mutatni a kínai Yancheng okosbörtönt, valamint az elsőként az Amerikai Egyesült Államokban alkalmazott Amazon Rekognition rendszert.

5.1. Kína, Yancheng börtön

A Pekingtől egy órára lévő Hopej tartományban található Yancheng börtön neve mostanában igen gyakran előkerül a különböző médiumokban. A hírverést nagyban köszönheti az innovatív módszereket alkalmazó és mesterséges intelligenciát is felvonultató biztonsági rendszerének, valamint a fogvatartotti populáció részét képező magas rangú politikai tisztviselőknek. Az intézetben jelenleg kb. 1600 elítélt tölti börtönbüntetését.



9. ábra

Kína, Yancheng börtön

A börtön megalkotásának alapgondolata, hogy az intézet minden egyes helységét, minden négyzetméterét kamerával megfigyelik a nap 24 órájában. Ezt a rendkívül kiterjedt kamerarendszert egy mesterséges intelligencia alapú szoftver vezérli, mely képes a 40 hektáros létesítményben egyidőben akár 200 személy nyomon követésére is. A helységek a kamerákon

túl rejtett érzékelőkkel felszereltek, melyek felügyeletét egy olyan program hajtja végre, amely alkalmas a tanulásra is, a beérkező adatok valós idejű elemzésére és kiértékelésére egyaránt. Ha a rendszer bármi olyat észlel, ami a megszokottól eltérő, akkor egy viselkedéselemzéssel és arcfelismeréssel kiegészített jelentést generál, majd riasztja az őrköt. Például, ha a rendszer észleli, hogy egy elítélt fel-alá járkal a zárkájában, a nonverbális jelekből a viselkedést gyanúsaként érzékelheti, őrt küldhet a helyszínre vagy a meghatározottaktól sűrűbb ellenőrzésére tehet javaslatot. A program a nap végén minden egyes elítélt viselkedéséről jelentést generál az arcaazonosítás és mozgáselemzés felhasználásával. Amennyiben a fogvatartottak viselkedése szabálykövető volt, akkor a jelentések archiválásra kerülnek, kihágás vagy a megszokottól eltérő viselkedés esetén pedig riasztja az őrköt. A rendszer nagyban támogatja a személyi állomány intézkedését, hiszen az intézkedés megkezdésekor már a jelentés alapján tudhatják, hogy az intézkedés alá vont éppen agresszív, szorong vagy kiszámíthatatlan, így a legmegfelelőbb felszámolási módot választhatják.

Az intézményt közvetlenül a kínai igazságügyi minisztérium irányítja (összesen két ilyen intézet van az országban). A rendszer a személyzet és a fogvatartottak arcképeinek, az ember verbális és nemverbális jeleinek, valamint viselkedésmintáinak feltöltésére épül, amelyeket a mesterséges intelligencia azonosít, és jelzéssé, figyelmeztetéssé alakít. A megalkotásban részt vevő tudósok szerint a fenti biztonsági rendszer olyan kifinomult, hogy gyakorlatilag lehetetlen megszökni az intézetből. A rendszer elsődleges célja mellett alkalmas a kínai rendvédelemben igen gyakori korrupciós tevékenységek visszaszorítására is.

A rendszert állami kutatóintézetek, köztük a Tiencsin Egyetem, valamint az egyik legnagyobb kínai elektronikai megfigyeléssel foglalkozó vállalat a Tiandy közösen fejlesztette ki. Állításuk szerint olyan rendszert hoztak létre, amely nagymértékben képes csökkenteni a szükséges humán erőforrásokat azáltal, hogy a kamerák figyeléséhez személyi állományra gyakorlatilag nincs szükség. (Chen, 2019)

5.2. Amazon Rekognition

Az Amazon Rekognition egy Amazon Web Services (AWS) mesterséges intelligenciára épülő szolgáltatása, amelyet az arc- és képfelismerés, valamint az analitika területén fejlesztettek ki. A program a mélytanulás segítségével valós időben képes fényképekről és videofelvételekről egyaránt felismerni és megjelölni tárgyakat, embereket, arcokat. Mindig tanul az új adatokból, és folyamatosan új címkéket és arc-összehasonlító funkciókat ad hozzá a szolgáltatáshoz.

Képes továbbá azonosítani tárgyakat, jeleneteket, tevékenységeket és tereptárgyakat is, valamint élőképek esetén felismerni és kizárni az elemzés fókuszába nem tartozó változó elemeket, például az időjárást vagy a naplementét. Az Amazon Rekognition rendelkezik arcfelismerő, arcelemző és arc összehasonlító mechanizmusokkal is. A rendszer az arcvonások alapján képes meghatározni egy személy aktuális érzelmi állapotát is, például a boldogságot, dühöt vagy a csalódottságot. Az arcösszehasonlítás pedig azt jelenti, hogy a szolgáltatás valós időben meghatározza a bevitt kép és a tárolt kép hasonlóságát, pontszámokkal értékeli, és ha az egyezés megfelelő mértékű, akkor megállapítja azt.

További funkciója, hogy segítségével könnyedén megkereshető és kigyűjthető a szöveg a képeken belül, beleértve a természetes viszonyok között, például útjelző táblákban vagy rendszámtáblákban lévő szövegeket, tárgyakon, például pólókon vagy bögréken látható szöveget, valamint a képernyőn megjelenő szövegeket, például feliratokat vagy híreket. A rendszer a munkavégzések terén is kiválóan alkalmazható, hiszen képes detektálni, hogy a megfigyelt személy viseli-e a szükséges védőfelszereléseket. Az Amazont az oregoni Hillsboro Sheriff's Office alkalmazta először rendészeti célokra, amikor a hivatal egyik technikusa integrálta a rendszert a rendőrség számára és a bűnügyi nyilvántartásokban szereplők konkrét azonosítására használta és ért el sikereket. Ezek után az Amazon Rekognition futótűzként terjedt el. (Amazon)

6. ÖSSZEGZÉS

A dolgozatomban bemutattam a kamerák, kamerarendszerek fejlődését, annak lényeges mérföldköveit, megjelenésüket Magyarországon, és a büntetés-végrehajtásban történő elterjedésüket. Az események kronológiai bemutatása során jól látható a fejlődés töretlen üteme, és az utóbbi években történő robbanásszerű elterjedése. Az elektronikus megfigyelés szerepe megkérdőjelezhetetlen napjaink rendészetében, így a bv. szervezet biztonsági rendszerében is. A BIP-1-nek és a BIP-2-nek köszönhetően az ország bv. intézeteiben a mai kor elvárásainak megfelelő, fejlett és akár innovatív megoldások bevezetésével továbbfejleszthető egységes kamerarendszerek állnak rendelkezésre. Az elmúlt évek fejlesztéseiből jól látszik, hogy a szervezet nyitott az új, innovatív eszközök alkalmazására és célja az intézetek biztonsági rendszerének továbbfejlesztése, új technológiák rendszerbe állítása. A rendvédelem az utóbbi években bátran nyitott a mesterséges intelligencia kínálta lehetőségek irányába, ami a modern kor egyik legdinamikusabban fejlődő iparága.

Az általam bemutatott MI technológiák alkalmazása büntetés-végrehajtási környezetben komoly előrelépést jelentene a biztonság terén és mint a fenti fejezetekből jól látszik, megreformálhatja a napi szolgálatellátást. Az automatizált folyamatoknak köszönhetően az események észlelése, megelőzése új szintre emelkedhet, hiszen a humán erőforrások korlátai (fáradtság, figyelmetlenség, létszámhiány) jelentősen háttérbe szorulhatnak, hiszen az önálló tanulásra alkalmas rendszerek a munkaterhek nagy részét képesek levenni az állomány vállalóról, sőt képesek átvenni a kameraképek figyelésével megbízott személyek feladatait. Ezeknek az eszközöknek az alkalmazása egyrészt csökkenti a humán erőforrások szükségességét, valamint nagymértékben szavatolja biztonságukat, illetve csökkenti a fogvatartottakkal történő érintkezések gyakoriságát. A jól felkészült és kiképzett munkaerő a mesterséges intelligencia alapú megfigyelési rendszerek alkalmazása mellett is elengedhetetlen, hiszen az MI által képesek lehetünk nagyobb biztonsággal beazonosítani személyeket, különféle biztonsági kockázatokat, rizikófaktorokat, de ezeknek a kezelését, megelőzését, felszámolását a személyi állománynak kell megtenni. Azonban az intelligens kamerarendszerek alkalmazásával ezen intézkedések megtétele jóval biztonságosabb körülmények között és jóval rövidebb idő alatt, akár az esemény bekövetkezését megelőzően is biztosított.

A nemzetközi kitekintés alkalmával bemutatott rendszerek már vizsgáztak rendvédelmi területen történő alkalmazás során, így ezeknek, vagy hasonló elven működő társaiknak beépítése a magyar büntetés-végrehajtásba komoly előrelépést jelentene a fogvatartás

biztonsága terén. A fentiek alapján hipotézisemben megfogalmazottakat bizonyítottnak látom, mivel a mesteréges intelligenciát alkalmazó kamerarendszerek képesek a fogvatartás biztonságának erősítésére, és a humán erőforrások kiváltására, munkaterheinek csökkentésére egyaránt.

Álláspontom szerint a technológia fejlődése megállíthatatlan folyamat, amivel a magyar büntetés-végrehajtásnak lépést kell tartania. Egy új technológia új területen történő alkalmazása szakmai és fejlesztési támogatást, szakmai párbeszédet kíván. A magyar büntetés-végrehajtás feladatának kell tekintse, hogy folyamatosan monitorozza a nemzetközi szinten megjelenő kutatási eredményeket, alkalmazott innovatív módszereket, és keresse azoknak a hazai bv. környezetbe történő integrálásának lehetőségét. Fontosnak tartom a hazai fejlesztőkkel történő együttműködést, valamint egy bv. specifikus mesterséges intelligenciát alkalmazó rendszerek fejlesztési lehetőségeivel foglalkozó kutatócsoport felállítását. Kiemelt szerepet kell szánni a bevezetett innovatív technológiák megfelelő oktatására, a személyi állománnyal történő megismertetésére.

Úgy gondolom, hogy a hazai fejlesztéseket egy mindenre kiterjedő előzetes felmérésnek kell megelőznie, ami kiterjed a rendszer alkalmazhatóságának technológiai feltételeire, valamint a mesterséges intelligencia jogszabályi kereteire, korlátjaira, ami jelen dolgozatnak nem témája.

Az arcfelismerés és a viselkedéselemzés fejezetekben bemutatott alkalmazási lehetőségeken túl javaslom megvizsgálni a végrehajtás igen nagy szegmensét lefedő munkáltatás területén történő alkalmazást is. Az intézetek mellett működő gazdálkodó szervek esetében is kiemelkedő eredményeket érhet el az MI, mivel általában nagy létszámú fogvatartotti csoportok vannak jelen a munkahelyeken, oktatásokon, ahol az arcfelismerés, viselkedéselemzés, és mozgáskövetés kiemelt potenciállal bírhat, akár a fogvatartottak egymás sérelmére elkövetett cselekményeik megelőzésében, akár a rendkívüli események előrejelzésében, hiszen a legtöbb szökés is külső munkaterületekről történik. A mesteréges intelligenciával megerősített munkáltatás lehetővé tudja tenni a nagyobb létszámú foglalkoztatást, így akár a szervezeti célok között jelentős értékkel bíró 100%-os foglalkoztatás is biztosítható.

A rendszer megfelelő biztonsággal történő üzemeltetéséhez, feltétlenül szükséges a rendelkezésre álló számítástechnikai park felülvizsgálata, szükség esetén az informatikai eszközök fejlesztése. Az AI alkalmazásának egyik legnagyobb előnye a valós idejű észlelés, amit egy gyenge hardver környezetben történő alkalmazás ellehetetlenít.

Továbbá javaslom a mesterséges intelligenciát érintő fejlesztések, bevezetett új MI eszközök és azok pozitív hatásainak különböző médiákban történő szerepeltetését, ugyanis jelen pillanatban a közvélemény álláspontja a mesterséges intelligenciával kapcsolatban igen megosztott. Ezek a modern biztonsági rendszerek csak úgy szavatolhatják a társadalom biztonságát, ha az állampolgárok döntő többsége elfogadja, egyet ért és befogadja az innovatív technológiák alkalmazását. Kutatómunkám során számomra nyilvánvalóan igazolódott, hogy a jövő a kapuban áll, csak be kell lépni rajta.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A cctv első alkalmazása 1942-ben.....	7
2. ábra IP kamerarendszerek működése.....	10
3. ábra Rendőrségi térfigyelő központ.....	12
4. ábra Az őrzésbiztonsági rendszer kijelzőtáblája Tökölön	14
5. ábra A büntetés-végrehajtásnál jelenleg alkalmazott kamerák	16
6. ábra A HikCentral professional control client	19
7. ábra Az arcfelismerő rendszer működése – az arc vizsgálata	24
8. ábra Az arcfelismerő rendszer működése – az arc detektálása	25
9. ábra Kína, Yancheng börtön	33

IRODALOMJEGYZÉK

1995. évi CVII. törvény. (1995). *Nemzeti jogszabálytár*. Forrás: 1995. évi CVII. törvény, a büntetés-végrehajtási szervezetről 1. §: <https://njt.hu/jogszabaly/1995-107-00-00> (2024.01.20.)
- 28/2021. (V. 19.) BVOP utasítás. (2021). *Nemzeti jogszabálytár*. Forrás: 28/2021. (V. 19.) BVOP utasítás, a kamerarendszerek alkalmazásának és a kameraképek megfigyelésének optimalizálásáról, valamint a technikai rendszerkezelő feladatairól 15-16. pont: <https://njt.hu/jogszabaly/2021-28-B0-3M> (2024.01.20.)
- 72/2020. (XII. 23.) BVOP utasítás. (2020). *Nemzeti jogszabálytár*. Forrás: 72/2020. (XII. 23.) BVOP utasítás, a Bv. Szervezet Biztonsági Szabályzatáról 4. pont: <https://njt.hu/jogszabaly/2020-72-B0-3M> (2024.01.20.)
- Amazon. (dátum nélkül.). *Amazon Rekognition Image*. Forrás: <https://aws.amazon.com/rekognition/image-features/> (2024.02.05.)
- Bogotyán, R. (2020). Biztonságos fogvatartás - A büntetés-végrehajtási szervek biztonsági elemeinek fejlesztése. *Börtönügyi szemle 2020/1. szám*, old.: 26-28. Forrás: https://epa.oszk.hu/02700/02705/00121/pdf/EPA02705_bortonugyi_szemle_2020_1_025-041.pdf (2024.01.28.)
- Bogotyán, R. (2020). Biztonságos fogvatartás - A büntetés-végrehajtási szervek biztonsági elemeinek fejlesztése. *Börtönügyi Szemle 2020/1. szám*, old.: 29-31. Forrás: https://epa.oszk.hu/02700/02705/00121/pdf/EPA02705_bortonugyi_szemle_2020_1_025-041.pdf (2024.01.28.)
- Camera, A. (2023. Május 8). *When Did Security Cameras Become Common? A Brief History Of How Security Cameras Became Popular*. Forrás: <https://alfred.camera/blog/when-did-security-cameras-become-common/> (2024.02.01.)
- Chen, S. (2019). *No escape? Chinese VIP jail puts AI monitors in every cell 'to make prison breaks impossible'*. Forrás: <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3003903/no-escape-chinese-vip-jail-puts-ai-monitors-every-cell-make> (2024.02.08.)

- Czenczer, O., & Bottyán, S. (2021). Büntetés-végrehajtási algoritmusok. *Magyar Rendészet* 2021/3. szám, old.: 25. Forrás: https://real.mtak.hu/132562/1/01_Czenczer-Bottyán_15-28_MR_2021_3.pdf (2024.01.29.)
- Dr.Hazai, L. (2019). Módszerek, technikák a biometrikus arcfelismerésben. *Belügyi Szemle* 2019/1. szám, old.: 121. Forrás: <https://ojs.mtak.hu/index.php/belugyiszemle/article/view/3638/2761> (2024.01.29.)
- Dr.Németh, G. (1989). Az őrzésbiztonság technikai rendszereinek fejlesztése. *Módszertani füzetek* 1989/3. szám, old.: 36-39. Forrás: https://epa.oszk.hu/02600/02699/00027/pdf/EPA02699_modszertani_fuzetek_1989_3_35-39.pdf (2024.01.20.)
- Földes, Á. (2004). Árgus Szemek. *Fundamentum* 2004/2. szám, old.: 9. Forrás: http://epa.niif.hu/02300/02334/00015/pdf/EPA02334_Fundamentum_2004_02_019-040.pdf (2024.01.23.)
- Gál, E., & Molnár, F. (2021). Az infokommunikációs eszközök evolúciója és jövője a rendészet alkalmazásában (II.rész). *Közbiztonsági szemle 2021 június/1. szám*, old.: 67-70. Forrás: <http://real.mtak.hu/128861/1/kozbiztonsagi-szemle-2021-1.-szam-issn.pdf> (2024.01.29.)
- Gógh, R. (2011). Őrzés, ellenőrzés, felügyelet - digitálisan. *Börtönügyi Szemle* 2011/4. szám, old.: 43. Forrás: https://epa.oszk.hu/02700/02705/00088/pdf/EPA02705_bortonugyi-szemle_2011_4_041-048.pdf (2024.01.29.)
- Horváth, Z. (2006). *tasz.hu*. Forrás: Rendőrségi kamerás térfigyelés Magyarországon 6-7. o.: https://tasz.hu/files/tasz/imce/s__gi_kamer__s_t_rfigyel__s_Magyarorsz__gon.pdf (2024.01.23.)
- Johnston, B. (2022. július 18). *A Brief History of Surveillance Cameras*. Forrás: <https://www.deepsentinel.com/blogs/home-security/history-of-surveillance-cameras/> (2024.01.20.)
- Kamerarendszer.hu. (dátum nélk.). *Az ip cctv és az ip kamera története*. Forrás: <https://www.kamerasrendszer.hu/index.php/hasznos-cikkek/12-az-ip-cctv-es-az-ip-kamera-tortenete> (2024.01.20.)

- Kiss, A., & Krasznay, C. (2017). A felhasználói viselkedéselemzés kiberbiztonsági előnyei és adatvédelmi kihívásai. *Információs Társadalom 2017/1. szám*, old.: 58-59. Forrás: https://www.researchgate.net/publication/318357717_A_felhasznaloi_viselkedeselemzes_kiberbiztonsagi_elonyei_es_adatvedelmi_kihivasai (2024.02.07.)
- Köszler, A. (1982). A képmagnetofon felhasználása Szeged. *Módszertani füzetek 1982/10. szám*, old.: 63-64. Forrás: https://epa.oszk.hu/02600/02699/00002/pdf/EPA02699_modszertani_fuzetek_1982_02_029-031.pdf (2024.01.26.)
- Long, L. (2015. Szeptember 3). *History Of IP Camera*. Forrás: <https://www.linkedin.com/pulse/history-ip-camera-logic-long> (2024.01.24.)
- Mesnik, B. (2016. Július 20). *The History of Video Surveillance*. Forrás: <https://kintronics.com/the-history-of-video-surveillance/> (2024.01.24.)
- Németh, A., & Tóth, G. (2019). Arcfelismerő rendszerek alkalmazása. *Belügyi Szemle 2019/1. szám*, old.: 127-128. Forrás: https://rtk.uni-nke.hu/document/rtk-uni-nke-hu/Toth-Toth_bizt-techn.pdf (2024.02.01.)
- Németh, A., & Tóth, G. (2019). Arcfelismerő rendszerek alkalmazása. *Belügyi Szemle 2019/1. szám*, old.: 130-133. Forrás: <https://ojs.mtak.hu/index.php/belugyiszemle/article/view/3639/2762> (2024.02.01.)
- Németh, A., & Tóth, G. (2019). Arcfelismerő rendszerek alkalmazása. *Belügyi Szemle 2019/1. szám*, old.: 129. Forrás: <https://ojs.mtak.hu/index.php/belugyiszemle/article/view/3639/2762> (2024.02.01.)
- Oktel. (2018). *A CCTV története*. Forrás: <https://oktel.hu/szolgalatas/kamerarendszer/a-kepalkotas-alapjai/a-cctv-tortenete/> (2024.01.20.)
- Oktel. (2018). *A mozgókép kialakulása*. Forrás: <https://oktel.hu/szolgalatas/kamerarendszer/a-kepalkotas-alapjai/a-mozgokep-kialakulasa/> (2024.01.20.)
- Pallagi, A. (2020). Kontaktusmentes biometrikus azonosítási módszerek múltja, jelene és jövője. In *RENDESZET-TUDOMÁNY-AKTUALITÁSOK - 2020 A rendészettudomány a fiatal kutatók szemével* (old.: 171-172). Budapest: Doktoranduszok Országos Szövetsége Kiadó. Forrás: <https://dok.uni-nke.hu/document/dok-uni-nke-hu/Absztraktko%CC%88tet.pdf> (2024.02.02.)

- Tóth, A., & Tóth, L. (2014). In *Biztonságtechnika* (old.: 48). Budapest: Nemzeti Közszerológálati Egyetem. Forrás: https://rtk.uni-nke.hu/document/rtk-uni-nke-hu/Toth-Toth_bizt-techn.pdf (2024.01.30.)
- Tóth, A., & Tóth, L. (2014). In *Biztonságtechnika* (old.: 206). Budapest: Nemzeti Közszerológálati Egyetem. Forrás: https://rtk.uni-nke.hu/document/rtk-uni-nke-hu/Toth-Toth_bizt-techn.pdf (2024.01.30.)
- Vincze, L. (1982). Az őrzésés technika jelenlegi helyzete, fejlesztésének perspektívái. *Módszerológálati füzetek* 1982/10. szám, old.: 63-64. Forrás: https://epa.oszk.hu/02600/02699/00001/pdf/EPA02699_modszerológálati_fuzetek_1982_01_060-064.pdf (2024.01.25.)