



A hatékony operátori tevékenység kulcstényezői

Key Factors of Efficient Operator Activities

Hegedűs Judit

Dr. PhD, tanszékvezető, habilitált egyetemi docens
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
hegedus.judit@uni-nke.hu



Tóth Levente

Dr. PhD, tanársegéd
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
toth.levente@uni-nke.hu



Absztrakt

Cél: A tanulmány elkészítésének célja az emberi tényezők és kognitív folyamatok szerepének és jelentőségének feltárása a térfigyelő rendszerek operátori tevékenységében.

Módszertan: A szerzők különböző kutatási tanulmányokból és szabványokból merített észrevételekkel tárgyalják a hatékony videómegfigyeléshez kapcsolódó fontos emberi tényezőket, valamint a hatékony munkavégzéshez szükséges környezeti feltételeket.

Megállapítások: Az operátori tevékenység minőségét erőteljesen befolyásolják az operátor érzékelési, észlelési és figyelmi képességei. A térfigyelő rendszerek hatékony működtetése nagymértékben függ az operátorok intuíciójától, szakértelmétől és a megfelelő munkakörnyezettől.

Érték: A tanulmány hozzájárul ahhoz, hogy jobban megértsük a térfigyelő rendszerek emberi tényezőinek szerepét, és olyan irányelveket, ajánlásokat fogalmazhatunk meg, amelyek javíthatják a rendszerek operátori tevékenységének hatékonyságát.

Kulcsszavak: operátori tevékenység, tartós figyelem, észlelés, videómegfigyelő rendszerek

Abstract

Aim: The aim of the study is to explore the role and significance of human factors and cognitive processes in the operator activities of surveillance systems.

A szerzők a kéziratot magyar nyelven nyújtották be. Benyújtás: 2024. 05. 25. Átdolgozás: 2024. 06. 14.
Elfogadás: 2024. 07. 03.

Methodology: The authors discuss important human factors related to effective video surveillance and the environmental conditions necessary for efficient work, drawing observations from various research studies and standards.

Findings: The quality of operator activities is strongly influenced by the operator's sensory, perceptual, and attentional abilities. The efficient operation of surveillance systems largely depends on the operators' intuition, expertise, and the appropriate work environment.

Value: The study contributes to a better understanding of the role of human factors in video surveillance systems and allows us to formulate guidelines and recommendations that can improve the efficiency of operator activities.

Keywords: Operator activity, Perception, Continuous attention, Video surveillance systems

Bevezetés

Hiába a sok kamera, a folyamatosan növekvő képfelbontás, ha nincs az a személyi/technikai háttér, amely a keletkező információkat feldolgozza, illetve az események felismerésekor az intézkedéseket végrehajtja. A térfigyelő rendszerek központjaiban az egyre nagyobb szerepet kapó mesterséges intelligencia mellett még mindig a humán tényező az üzemeltetés kulcsszereplője. Az operátori tevékenység gazdag kontextust biztosít a vizuális figyelem, a keresés, a megfigyelés és az észlelés kutatásához, mivel dinamikusan változó, esetenként több kamera egyidejű megfigyelését is igénylő feladatokat foglal magába. Az operátornak több tér- és időskálán átívelő információra van szüksége a folyamatos megfigyelés során. Elemzi és nyomon követi a személyek és járművek térbeli és időbeni elhelyezkedését, vizsgálja és azonosítja tevékenységüket. Az intelligens videófigyelő rendszerek képesek javítani a helyzetfelismerést, azonban az intelligens technológiák fejlődése ellenére az emberi operátorok szerepe továbbra is jelentős az észlelésben és a döntéshozatalban. Ezért fontos megérteni a megfigyelésben és észlelésben részt vevő kognitív folyamatokat.

Percepció és a tartós figyelem

Az operátori tevékenység minőségét erőteljesen befolyásolják az operátor érzékelési, észlelési és figyelmi képességei. Az érzékelés és az észlelés közötti különbség a feldolgozás szintjéből ered: az érzékelés során egyszerű ingerekre

reagálunk, míg az észlelés alapvetően azt jelenti, hogy az érzékszervek segítségével a környezetből szerzett információkat, ingereket (például tárgyak, események, hangok stb.) tudatosan feldolgozzuk. Az észlelés minőségét számos tényező befolyásolja, így például az észlelő sajátosságai: milyen múltbéli tapasztalatai vannak az észleltekkkel kapcsolatban, milyenek az észlelő szükségletei és motivációi, valamint az észlelő személyisége, értékrendje, attitűdjei is hatást gyakorolhatnak az észlelés folyamatára. Emellett az észlelés tárgyának (ezek lehetnek például események, tárgyak, emberek) jellegzetességei (például nagyság, mozgás, intenzitás, ismertség) is fontos befolyásoló tényezők lehetnek, valamint a kontextus sajátosságairól sem szabad elfeledkezni.

Az emberi észlelés nem pontosan tükrözi a valóságot. Az agy az érzékszerveken keresztül felvett információkat dolgozza fel, melyet befolyásolnak a tapasztalatok, a környezet, illetve az ember vélekedései és céljai. A múltbéli tapasztalat torzíthatja észlelésünket azáltal, hogy érzékelési rendszereinket „előkészíti” bizonyos objektumok és események észlelésére, valamint „előkészíti” őket arra, hogy ne észleljenek más tárgyakat és eseményeket. Egy esemény rövid időn keresztül történő ismételt észlelése megszokást okozhat, növelve annak esélyét, hogy az esemény későbbi előfordulásait elmulasztjuk. A tapasztalat révén preconcepciókat alakítunk ki, melyek ismerős helyzetben fokozottabban jelennek meg, ezáltal a valóság észlelése torzul.

Az észleléssel kapcsolatban érdemes kiemelni az úgynevezett abszolút küszöb vagy ingerküszöb fogalmát, amely azt a legkisebb ingert jelenti, amit az érzékszerv már képes felfogni (Dúll, 2001). Ez egyénenként eltérő, függhet az egyén motivációjától, fizikai állapotától. Az érzékszerveink bizonyos idő elteltével hozzászoknak az ingerekhez, ebből adódóan az ingermennyiséget növelni kell annak érdekében, hogy az ingert érzékeljük. Ezt a folyamatot adaptációnak, az ingerekhez való hozzászokásnak nevezzük (Dúll, 2001).

Az észlelés és a figyelem szoros kölcsönhatásban vannak egymással. Mielőtt e kapcsolatáról részletesebben íránk, fontosnak tartjuk értelmezni a figyelem fogalmát az operátori munka szemszögéből.

A legáltalánosabb formájában a figyelem¹ pusztán az éberség, vagy a környezettel való érintkezés képességének általános szintjeként írható le. A figyelem egy kognitív folyamat, amely lehetővé teszi számunkra, hogy kiválasszuk a releváns ingereket, és azokra koncentráljunk. A tartós figyelemkontroll – hétköznapi néven koncentráció – az a képesség, amely során úgy fordítunk huzamosabb ideig szelektív figyelmet egy feladatra, hogy közben ellenállunk a belső és külső

1 A figyelem klinikai modellje szerint öt különböző típus létezik: fókuszált, tartós, szelektív, váltakozó és megosztott figyelem.

zavaró tényezőknek. A folyamatos figyelemkontroll fontos a térfigyelő rendszerek képeinek figyelése során. A tartós figyelemkontroll jellegét genetikai faktorok is meghatározzák (Fan, Wu, Fossella & Posner, 2001), de a fejlődés során olyan tényezők negatívan befolyásolhatják, mint például a gyermekkorban elszenvedett traumák (Banz, Wu, Crowley, Potenza & Mayes, 2016), vagy éppen pozitív irányba, mint a testmozgás, illetve a számítógépes játékok (Diamond & Lee, 2011). A figyelmi kontroll egy készség, ezért különböző technikák segítségével fejleszthető (Debreczeni, 2012). A kutatások, melyek a nemek közötti különbségeket vizsgálják a tartós figyelem szabályozásban, hiányosak. Egyes vizsgálatok és tanulmányok azt mutatják, hogy a nemnek nincs hatása a tartós figyelemre (Chan, 2001), míg mások azt véleményezik, hogy a férfiaknak nagyobb az ébersége² (Blatter, Graw, Mirjam, Knoblauch, Wirz-Justice & Cajochen, 2006), a nőknél pedig fokozott a gátlókontroll³ (Yuan, He, Qinglin, Chen & Li, 2008). Az alvás-ébrenlét ciklus különböző fázisaiban, alvásmegvonás alatt vagy nyugtatók hatása alatt álló személyek esetében is eltérő az éberség szintje. A fáradt, álmos ember figyelemszintje mérhetően rosszabb a pihentebbre képest (Makeig, Jung & Sejnowski, 2000). A proaktív rendszerek célja a jogellenes cselekmények korai szakaszban történő észlelése, és lehetőleg a megvalósulás megakadályozása. A térfigyelő rendszerek képelemző szoftverek nélküliproaktív használata terheli meg legjobban az operátorokat. Ebben az esetben a proaktív felügyelet valós időben történik, megelőzve minden olyan képanalitikát, vagy egyéb döntéstámogató rendszert, melyek jelzéseivel segítenék a megfigyelő személyzet munkáját. Ilyenkor az észlelés–döntés–cselekvés hármas feladatkor az operátort terheli. A kamerák folyamatos, valós idejű megfigyelése nagyobb tartós figyelmet és kognitív erőforrásokat igényelhet, és speciális egyéni tulajdonságokra, mint például nagyobb bizonytalanság⁴ és monotonitás tűrő képességre van szükség. A videómegfigyelő rendszer központjának kialakításakor fontos szempont az egy operátorra jutó, párhuzamosan megfigyelni tervezett monitorok száma is. Tickner és Poulton 1972-ben vizsgálta az egyidejűleg hatékonyan figyelemmel kísérhető videóképek számának korlátait (Tickner, Poulton, Copeman & Simmonds, 1972). A tanulmány sok érdekes megállapítást tett. A kutatásban alkalmazott 16 darab, egyenként egy-egy kameraképet megjelenítő monitor felügyelete során akkor hatékonyabb az észlelés, ha az egyes

-
- 2 Az éberség szorosan kapcsolódik a figyelemhez. A figyelem szót gyakran használják az éberség meghatározásakor. Az éberség úgy is felfogható, mint a biztonság szempontjából elengedhetetlen inger észlelésére való készenlét mértéke vagy észlelésének valószínűsége.
 - 3 A viselkedéskontroll az önszabályozás olyan megnyilvánulása, amely lehetővé teszi az emberek számára, hogy bizonyos kontextusokban kontrollálják a nem megfelelő viselkedést.
 - 4 A bizonytalanság azzal kapcsolatban alakulhat ki, hogy mikor, hol és milyen potenciálisan fontos esemény fordul elő. Ez valószínűleg befolyásolja a keresési stratégiát is.

monitorképeken kevesebb az aktivitás. Az általa javasolt munkavégzés időtartama maximum egy óra. A gyanús incidensek sűrűbben kimaradtak, ha rövid ideig, illetve a kép kis területén történtek. Ugyanígy megzavarta a megfigyelést, ha közben más tevékenységet (például telefonálást) is végeztek.

A képek méretének redukálása az események észlelésének a csökkenését vonja maga után. Azok az operátorok, akik korábban már végeztek ilyen tevékenységet, hatékonyabbak voltak, mint akik nem. Egy operátor maximálisan 16 kamera képét képes⁵ folyamatosan felügyelni, de abban az esetben, amikor a képeken nagy aktivitás tapasztalható, kilenc monitorban maximalizálták a felügyelhető darabszámot.⁶ Nagyszámú kamerával történő megfigyelés esetén általános gyakorlat, hogy az operátorok kiválasztanak néhány megszokott kameraképet, amelyeket egy munkamonitoron keresztül figyelnek, és így kevesebb figyelmet fordítanak a többi monitoron lévő kameráképekre (Stainer, Scott-Brown & Tatler, 2013).

A döntés, hogy melyik kamerára fókuszáljanak, jellemzően az operátorok elvárásain alapulnak, azaz, hogy hol várhatóak incidensek. Bár bizonyos típusú incidensek előfordulását könnyebb megjósolni, mint másokét (például egy verekedés nagyobb valószínűséggel fordul elő egy szórakozóhely előtt a hétfégi időszakban, mint hét közben, szemben egy buszpályaudvaron elkövetett lopással, amely bármikor előfordulhat), a figyelem középpontjába kerülő kamerák kiválasztásában, valamint az alkalmazott figyelési és keresési stratégiákban van hibalehetőség. Az egyidejűleg megfigyelt kamerák száma valószínűleg befolyásolja a vizuális pásztázási mintákat és a kamerákon belül a kamerák között alkalmazott keresési stratégiákat is. Az, hogy az operátor képes-e egyszerre több kamerát figyelni, nem csupán a kamerák számától függ. Például az információterhelés és az információ fontossága a feladat szempontjából befolyásolja az operátor egyidejű megfigyelési kapacitását (Stainer, Scott-Brown & Tatler, 2017). Az észlelés könnyebb a stacionárius képeken, illetve ott, ahol a viselkedés normális és kiszámítható (URL1). Amennyiben a képek gyorsan és kiszámíthatatlanul változnak, még akkor is, ha nem történt incidens, a megfigyelés valószínűleg több figyelmi erőforrást igényel (Tickner, Poulton, Copeman & Simmonds, 1972). Ilyen lehet például a folyamatosan pásztázó dómkamera. Egyes jelentős eseményeket inkább a szemantikai kontextusuk vagy jelentésük megértése, mintsem a vizuális jellemzők alapján azonosítanak, így az észleléshez kontextuális ismeretekre és értelmezésre van szükség.

5 Kontextusonként változhat, és a kezelői kompetencia is befolyásolhatja.

6 Az egy operátorra jutó kamerák száma alkalmazási területenként változó, kevesebb kamera jut egy operátorra például, ahol a lopások megelőzését és felderítését nagyon fontosnak tartják, és ahol az incidensek gyorsan történnek és nehezen észlelhetők.

A kognitív pszichológia területén számos tudományos munka dolgozza fel a figyelem és az észlelés közötti kapcsolat kölcsönhatását (Meyer & Kornblum, 1993; Posner & Marin, 2016; Pashler, 1999; Richards, 1998). Egy tárgy alapvető észlelése nélkül lehetetlennek tűnik, hogy figyelmet fordítsunk rá (Treisman & Geffen, 1967). Amikor az emberek olyan feladatot végeznek, amely koncentrált figyelmet igényel (például bizonyos részletekre koncentrálnak a képernyőn), gyakran nem vesznek észre más váratlanul megjelenő információkat a kijelzőn. Ezt a jelenséget először empirikusan az 1970-es években Ulric Neisser és munkatársai tanulmányozták (Neisser & Becklen, 1975). Majd Mack és szerzőtársa, Rock vizsgálata (Mack & Rock, 1998) révén a nem figyelési vakság⁷ kifejezés bekerült a figyelemmel kapcsolatos diskurzusokba. A nem figyeléses vakság mellett ráadásul még létezik az úgynevezett változás vakság is, amely a nem figyelt változások detekciójának hiánya (Csépe, Győri & Ragó, 2007), azaz a látómezőn belül bekövetkező kisebb változások észlelésének képtelensége. Ez akkor fordul elő, amikor az egyén nem vesz észre változást valamiben, amit aktívan figyel.

Az operátorok nagyban ki vannak téve a nem figyelési és a változási vakságnak is. Fontos megemlíteni, hogy a nem figyelési vakság nem függ attól, hogy egy személy mennyi vizuális információt képes figyelni vagy fenntartani, nem jósolható meg az egyén vizuális munkamemória-kapacitása (Hannon & Richards, 2010), funkcionális látómezője, vagy több tárgyat követő képessége (Mimmert, Simons & Grimme, 2009). A konkrét eseménykeresésnél a nem figyelési vakság gyakrabban fordul elő, ha a megfigyelő kognitív figyelme egy konkrét tevékenység típus megtalálására összpontosul, és így kizárja a többi jelentős eseményeket.

Mivel figyelmünk kapacitása korlátozott, ezért túlterheltség esetén a vizuális tudatosság különböző hibáival találkozhatunk. A sűrűn bekövetkező egymás utáni ingerek esetén eseményeket kihagyhatunk, azaz kialakulhat az úgynevezett figyelmi pislogás⁸ (Johnson, 2014). A túlterhelést okozhatja például a nem kellően méretezett monitor darabszám. Ha minden monitoron aktivitás van, akkor ez gyorsan túlterhelheti az operátor figyelmi kapacitását. Ennek elkerülése érdekében az operátoroknak fokozott figyelmi koncentrációt kell megvalósítani a figyelmi szűrő folyamatok működtetése mellett. Ez a szűrési folyamat azonban gyakran társadalmi sztereotípiákra támaszkodik annak meghatározásakor, hogy ki, illetve kik a célszemélyek, ami azzal a kockázattal jár, hogy az

7 A szakirodalom sokszor figyelmetlenségi vakságnak is nevezi.

8 A figyelmi pislogás olyan jelenség, amely a vizuális figyelem felkeltése képességének időbeli korlátait tükrözi. Ez akkor fordul elő, amikor az embereknek gyorsan egymás után (200–500 ms-on belül) két vizuális inger kell feldolgozniuk. Ekkor az első inger feldolgozása blokkolja a második inger fogadását.

operátor nem veszi észre a nem sztereotip elkövetők által végrehajtott rendellenes cselekményeket (Norris, 2002).

Intuíció

A térfigyelő kamerák működtetésének hatékonysága nagymértékben függ az operátorok által alkalmazott módszerektől. A közterületi térfigyelő rendszerek kezelőivel folytatott beszélgetés során, melyek célja az volt, hogy információt szerezzünk arról, hogy milyen tényezők vezethetnek a bűncselekmények vagy a rendellenes viselkedés hatékonyabb felismeréséhez, gyakran említették az intuíciót mint tényezőt.

Az intuíció egy olyan folyamat, amely képessé tesz bennünket arra, hogy analitikus érvelés nélkül, közvetlenül megismerjünk valamit, áthidalva a szakadékokat elménk tudatos és nem tudatos része, valamint az ösztön és az értelem között. Az intuíció a tudás egyik formája, amely nyilvánvaló mérlegelés nélkül jelenik meg a tudatban. Ez nem varázslatos, hanem inkább egy olyan képesség, amelyben a megérzéseket a tudattalan elme generálja, amely gyorsan „átszítja” a múltbeli tapasztalatokat és a felhalmozott tudást. A gyakran „zsigeri érzéseknek” nevezett intuíció általában holisztikusan és gyorsan jön létre, anélkül, hogy tudatában lenne az információ mögöttes mentális feldolgozásának. Úgy tűnik, hogy a deviáns viselkedések felismerésének képessége jelentős mértékben a szakértelemre, illetve sokszor az intuícióra támaszkodik.

A szakértelem egyik meghatározó ismérve, hogy a térfigyelő rendszerek üzemeltetésében jártasabb személyek kidogozottabb tudássémákkal rendelkeznek, mint a kezdők, és képesek a feladatok metakognitív szinten történő kezelésére is. A rendszer kezelésében jártasabb személyek intuitív döntéshozatalának egyik előnye, hogy stresszhelyzetben jobban tudnak dönteni. Ilyenkor az emberek hajlamosak tartózkodni a megfontoltabb kognitív stratégiák alkalmazásától, ehelyett inkább a tapasztalataikra hagyatkoznak. *„Intuícióink ugyancsak megbízhatóbban működik olyan összetett helyzetekben, amikor kevés az idő: ezekben a szituációkban a munkamemóriánkban székelő tudatos feldolgozófolyamataink egyszerűen nem képesek gyorsan elemezni a szükséges tényezők mindegyikét.”* (Zimbardo, Johnson & McCann, 2012). A tanulás, képzés során összegyűjtött tapasztalatok és információk segíthetnek az intuíció fejlesztésében, mivel több információ áll rendelkezésünkre a tudattalanunkban. Minél több tapasztalatot szerzünk, annál jobban tudunk ösztönösen reagálni bizonyos helyzetekre.

Sajnos Magyarországon nincs az operátorokra vonatkozó követelményrendszer, illetve testreszabott oktatás, ellentétben például az Egyesült Királysággal,

ahol az operátorokat szabvány alapján képzik, és csak az Egyesült Királyság Belügyminisztériuma által létrehozott állami szerv, a Biztonsági Iparág Hatóság (Security Industry Authority, SIA) által kiállított engedéllyel végezhetik tevékenységüket (Tóth, 2023).

Szakértelem

A cselekvések kialakulását reprezentáló minden esemény egy vagy több releváns objektumot foglal magába, amelyek kölcsönhatásba lépnek egymással. Nagy látószögű kameraképek, illetve jelentős tömeg tartózkodása esetén a meglévő többszörös tevékenységek kontrollálása és ebben a kontextusban a normálistól eltérő viselkedés észlelése bonyolult feladat. Proaktív megfigyelés esetén az elvárt cél, hogy az operátorok ismerjék fel a deviáns viselkedést és a szabálysértési/bűncselekményi szándékot. Az, hogy egy cselekmény deviáns-e vagy sem, attól függ, hogy a társadalom és a jog hogyan határozza meg az adott cselekedetet. A deviancia nem az egyének vagy maguknak a cselekedeteknek a belső (biológiai vagy pszichológiai) attribútuma, hanem a társadalmi folyamatok⁹ terméke. Magukat a normákat, vagy azokat a társadalmi kontextusokat, amelyek deklarálják, hogy mely cselekedetek deviánsak vagy sem, a változó társadalmi, politikai, jogi, kulturális folyamatok determinálják és folyamatosan újradefiniálják. Minden társadalom gyakorolja a társadalmi ellenőrzést, a normák szabályozását és érvényesítését. A társadalmi kontrollt tág értelemben olyan szervezett cselekvésként lehet meghatározni, „*amelynek célja az emberek viselkedésének megváltoztatása*” (Innes, 2003). A társadalmi ellenőrzés alapvető célja a társadalmi rend fenntartása, a gyakorlatok és magatartásformák olyan elrendezése, amelyre a társadalom tagjai mindennapi életüket alapozzák. Az operátoroknak ennek megfelelően kell észlelniük és felismerniük a viselkedés olyan eltéréseit, amelyek a jogellenes cselekvést megelőző magatartást jelzik.

Alapvetően két különböző csoportba sorolhatjuk a normálistól eltérő viselkedést. Az egyik, amikor a viselkedés önmagában is abnormális vagy feltűnő. A bűnelkövetési szándék típusai, mint például a terrorizmus, a lopás, a zsebtolvajlás, a koldulás vagy az agresszió különböző viselkedésformákhoz és szituációkhoz jellemezhető társulhatnak, így viszonylag egyszerűen felismerhetők. A másik, amikor a viselkedés eltér az adott szituációban elvárható magatartástól. Ami

9 A társadalmi folyamat az egyének és csoportok közötti interakciókra és kapcsolatokra vonatkozik, mely hatással van a társadalomra. A társadalmi folyamatot a társadalmi interakció jellemzi, amely az a folyamat, amelyben az egyének és csoportok társadalmi helyzetekben cselekszenek és reagálnak.

az egyik helyzetben normális, az egy másik helyzetben deviáns lehet. A deviáns viselkedés tehát olyan viselkedés, amely áthágja az adott időben és térben fennálló normákat.

Az operátoroknak a hatékony munkavégzéshez ismerniük kell a jogellenes cselekményekkel kapcsolatba hozható konkrét viselkedési formákat, ugyanakkor tudniuk kell azt is, hogy az egyes helyszíneken mi tekinthető normális viselkedésnek. Ha az operátorok rendelkeznek mind a deviáns, mind a normális viselkedésről szóló ismeretekkel, akkor képesek hatékonyabban felismerni a viselkedés finom eltéréseit. A normális és a deviáns viselkedés között átfedés is lehet. Például a parkolóban való bókászás utalhat autófeltörrésre, de olyanra is, aki elfelejtette, hol parkolt az autójával. A csellengés még önmagában nem deviáns cselekmény, de alapos megfigyeléssel és a körülmények mérlegelésével egy adott kontextusban akár azzá is minősíthető.

A hatékonyság egy másik fontos tényezője, hogy az operátorok milyen szempontok alapján választják ki a rendelkezésre álló kameraképek széles skálájából azt a képet, amelyet aztán tartósabban megfigyelnek? Az egyik lehetséges válasz, hogy ez az egyes képeken kibontakozó eseményekre reagáló kiválasztással történik. A másik, amikor a megfigyelés proaktív jellege dominál. Ilyenkor a kiválasztási szempontok valószínűleg stratégiai jellegűek, előzetes ismereteken és várakozásokon alapulnak. Az operátorok tisztában vannak azzal, hogy a különböző időpontokban mely helyszíneken, várhatóan milyen események fognak bekövetkezni, és ezt felhasználva a megfigyelés ezeket a helyszíneket felügyelő kameraképekre fókuszálódik. Kérdés, hogy ezek a tér- és időbeli expektanciák hogyan alakulnak ki a figyelmet végző személyeknél. Az egyik válasz, hogy tapasztalati úton, a gyakorlat alakította ki ezeket. A másik, hogy tanulás útján, vagy más hasonló munkakörben eltöltött idő alatt alakultak ki ezek a képességek.

Kommunikáció

A kommunikációnak számos területen kiemelkedő szerepe van az operátori munkában. Először a nonverbális kommunikáció jelentőségére hívjuk fel a figyelmet. Összetettségüktől függően az emberi tevékenységeket feloszthatjuk négy különböző szintre: gesztusok, cselekvések, interakciók és csoporttevékenységek. A gesztusok a test egy részének elemi mozdulatai. Egy személy mozgását írják le testének elemi összetevőin alapján. A test minden egyes mozdulata, mint például a kéz felemelése, egy szándékot vagy gondolatot takar, és jó példája a gesztus fogalmának. Az akció egy személy által létrehozott mozgásra utal, amely két vagy több,

időben szervezett gesztusból áll, mint például a futás vagy az ütés. Amennyiben az emberi tevékenységek két vagy több személyt és/vagy tárgyat érintenek, azt interakcióknak nevezzük. Például két ember közötti interakció az ölelés, vagy ember-tárgy interakció, ha valaki megfog egy tárgyat. A csoportos tevékenységek több személyből és/vagy objektumból álló tevékenységek, mint például egy csoport találkozója; vagy csoportos garázdaság a közterületeken, mint például két csoport verekedése. Jelen tanulmánynak nem célja a nonverbális csatornák komplex elemzése, csupán arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a kommunikáció nonverbális csatornáinak ismerete elengedhetetlen az operátorok munkájában.

Az operátor és a reagáló személyzet közötti kommunikáció és interakció alapvető a sikeres térfigyelő központ működtetéséhez. A konfliktusok elkerüléséhez szükséges az alapvető eljárások kidolgozása, a feladatkörök és felelősségek meghatározása, de mindezek mellett kell egy olyan környezet kialakítása, amelyben az emberek úgy érzik, hogy egy közös célért együtt dolgoznak. Az operátor és a reagáló személyzet közötti kommunikáció minősége szintén befolyásolja az elkövetők sikeres elfogásának esélyét. Az operátor azon képessége, hogy a birtokában lévő információkat az elkövetőről, az eseményről és a kapcsolódó tájékozódást segítő referenciapontokról, környezetről mennyire egyértelműen adja át, mind fontos sikertényezők. A tapasztalat, illetve az utcai intézkedések hozzásegíthetik az operátorokat, hogy érthető, szükséges információkat közvetítsenek kollégájuk felé. Az operátor feladata és felelőssége nemcsak arról szól, hogy az inkriminált eseményekre kellő határozottsággal és gyorsasággal reagáljanak, hanem arról is, hogy segítsék és megvédjék a reagáló személyzetet. Ez elsősorban a helyszín körüli információk pontos megadását jelenti, amelyek hatással lehetnek arra, hogy a járőr kollégáknak hogyan kell reagálnia, vagy hogy milyen típusú tevékenységek lennének a legmegfelelőbbek az adott körülményekhez. A megfelelő szintű kommunikáció a helyszínen intézkedő járőr kollégák reputációjának megtartását is segítheti olyan szituációkban, amelyeknél az optimális döntés érdekében a járőrt segíteni kell, továbbá a központi kontrollal az olyan meggondolatlan cselekmények, mint a korrupció, fizikai bántalmazás stb. kialakulásának a veszélye is elkerülhető.

Emberi tényezők érvényesülését befolyásoló külső körülmények

A humán tényező hatékony munkavégzéséhez fontos a megfelelő ergonomikus munkakörnyezet megvalósítása. A videómegfigyelő rendszer operátorainak környezete közvetlen összefüggésben van a munkateljesítményükkel, és fontos szerepet játszik a tartós figyelem fenntartásában is. A munkakörnyezet

különböző tényezői, mint például a hő, a hang és a megvilágítás fontos hatással vannak az emberek attitűdjére, viselkedésére és általános közérzetére is. A jól megtervezett megfigyelőhelyiség alkalmazkodik a kezelők fizikai szükségleteihez, ugyanakkor lehetővé teszi számukra, hogy a másodperc törtrésze alatt, kritikus fontosságú döntéseket hozzanak. A megfelelő munkakörnyezet kialakításához és a jogszabályi követelményeknek történő megfeleléshez fontos az ergonómiai kockázatértékelés elvégzése. A tervezés, kialakítás és üzemeltetés során célszerű figyelembe venni az *Irányítóközpontok ergonómiai tervezése* című MSZ EN ISO 11064 szabványsorozatot, és a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI. 3.) EüM rendeletet¹⁰.

Hőmérséklet és páratartalom

Az emberi hőkomfortot olyan tényezők befolyásolják, mint a levegő hőmérséklete és páratartalma, a légsebesség, a viselt ruházat és az aktivitási szint. A kellemetlen hő- és hidegszintek csökkentik a komfortérzetet, negatívan befolyásolhatják a teljesítményt a jelentős szellemi feldolgozást igénylő feladatokban, míg a hideg általában csökkenti az érzékszérékenységet. A legnagyobb hatékonyság 22 °C körüli hőmérsékleten érhető el, míg például 30 °C-os hőmérsékleten a teljesítmény csak 91,1%-os, azaz a csökkenés 8,9% (Seppänen, Fisk & Lei-Gomez, 2006). A megnövekedett páratartalom általában növeli az érzékelt hőmérséklet szintjét. Ülő tevékenység esetén téli körülmények között a javasolt hőmérsékletnek 20 °C és 24 °C között kell lenni, és a hőmérséklet-különbség a fej és a boka között (0,1 m és 1,1 m magasság) ne legyen több mint 3 °C. Ugyanez a nyári időszakban 23 °C és 26 °C, míg a fej és boka közötti hőmérséklet különbség változatlanul 3 °C. A páratartalomra 30% és 70% közötti érték a javasolt.¹¹ Gondolni kell arra is, hogy a megfigyelőhelyiségekben elhelyezett informatikai egységek, monitorok, önmagukban is hőt termelnek, így a melegebb nyári időszakban szinte elkerülhetetlen a légkondicionáló alkalmazása. Fontos, hogy ne csak a léghütésről, hanem a friss, oxigéndús, tiszta levegő utánpótlásáról is gondoskodjunk. A légmozgás sebessége ne haladja meg a 0,15 m/s-t. A túl nagy légsebesség ízületi problémákat, izomfájdalmat, illetve akár szemirritációt és szemviszketést is okozhat. A hazai felmérésünk során a megfigyelő helyiségek 5%-a nem tartalmazott légkondicionáló berendezést.

10 50/1999. (XI. 3.) EüM rendelet a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről.

11 A hőmérsékletre és páratartalomra vonatkozó értékeket az MSZ EN ISO 11064-6:2006 szabvány javasolja, mely az MSZ EN ISO 7730:2006 szabvány követelményein alapszik.

Fény

A megfelelő megvilágítás kritikus fontosságú ahhoz a vizuális munkához, amely a videómegfigyelő központban történik, mivel az adatok feldolgozásával kapcsolatos tevékenységek nagy részét az emberi látórendszer végzi. A különböző megvilágítási tényezők (például az intenzitás és a színhőmérséklet) közvetlenül befolyásolják az egyének vizuális és kognitív teljesítményét (Hawes, Brunyé, Mahoney, Sullivan & Aall, 2012). Az ablakok és az általuk biztosított természetes fény javítja a hangulatot és segít leküzdeni a fáradtságot. Az ablakok hátránya a bejövő természetes fény szabályozásának nehézsége, ezért a tervezés és megvalósítás során figyelmet kell fordítani a redőnyökre, illetve árnyékolókra, a helyiségek elhelyezkedésére, valamint a munkaállomások és a berendezések elrendezésére. A monitorok elrendezését úgy kell megtervezni, hogy a napfény ne okozzon tükröződést a képernyőn. A természetes megvilágítás akkor nem zavaró, ha a szoba kevésbé megvilágított részeibe helyezik a monitorokat. Hasonló megfontolásból a mesterséges világításnak is célszerű szabályozhatónak lennie. A megvilágítás ne legyen túl erős, hogy a képernyőn a képek elég kontrasztosak legyenek, a helyiség falain, ajtaján, bútorain, az iratokon minél kevesebb legyen a tükröződés. Kerüljük a fényszintek közötti nagy eltérést, mert a szemnek szüksége van arra, hogy alkalmazkodjon a fényviszonyok változásaihoz, és ha nagymértékű alkalmazkodásra van szükség, az káprázást okozhat. A környezeti megvilágítás értékének a különbsége közvetlenül a képernyőnél és a szorosan mellette lévő (billentyűzet, asztal) környezete között ne haladja meg az 1:3 arányt, míg a képernyőnél mért érték és a távolabbi (helyiség) környezeti megvilágítása között az 1:10 arányt (Quintana, Lizarazo, Bernal, Cordoba, Arias, Cotrino & Montoya, 2012). A megfelelő lokális fényerősséget változtatható fényerősségű asztali lámpákkal érhetjük el. Az MSZ EN ISO 11064-6:2006 szabvány maximálisan 500 lx környezeti megvilágítási értéket javasol a monitorokkal felszerelt videómegfigyelő helyiségekben.

Zaj

A zaj teljesítményre gyakorolt hatása attól függ, hogy milyen mértékben kell hangokat hallani egy adott feladat elvégzéséhez. Általában a magasabb zajszint alacsonyabb éberségi szintet eredményezhet, amely csökkenti a hatékonyságot. Nem minden zaj tekinthető káros zajnak. A munkával kapcsolatos kommunikáció segítheti a kollektív munkavégzést, a megfelelő információáramlást. A zaj az egyénre jellemző fogalom – egyesek a csendet zavaróbbnak találják, mint a zajt, és amit az egyik ember zajnak tart, azt a másik nem. A háttérzaj

alacsonyabb szintjének fenntartása fontos a kollégákkal vagy a kommunikációs eszközön folytatott beszélgetések megértéséhez. Az informatikai eszközök által kibocsátott háttérzaj csökkentése érdekében javasolt azok külön helyiségbe, vagy erre a célra megfelelően kialakított rack szekrénybe történő elhelyezése. A zajt a megfelelő fal és padlóburkoló, illetve függöny anyagok kiválasztásával is lehet csökkenteni.

Rezgés

A rövid távú rezgésnek nincs jelentősége az emberi egészség szempontjából, de a hosszú távú kitettség káros lehet, befolyásolhatja a teljesítményt. A nagy intenzitású és gyakran jelentkező rezgések fáradtságot, izomgörcsöket, ízületi fájdalmakat és érzékenységet okozhatnak, ami csökkentheti a munkavégzés hatékonyságát. Általában a videómegfigyelő központ esetében nem kell számolnunk ezzel a körülménnyel, azonban bizonyos esetekben (mint például a központi helyiség közelében történő építkezések) átmenetileg, illetve földfelszíni vagy földalatti tömegközlekedési járművek akár tartósan is okozhatnak ilyen jellegű problémát.

Munkaállomás elrendezése

A tervezés és üzemeltetés során is célszerű figyelembe venni az *Irányítóközpontok ergonómiai tervezése* című MSZ EN ISO 11064-4:2014 szabványt, valamint a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI. 3.) EüM rendeletet. A munkaállomások gondos kialakításával a munkáltató óvhatja az alkalmazottakat a mozgásszervi megbetegedésektől (például a hát vagy a végtagok sérülése, fájdalom kialakulása), miközben a hatékonyságot is optimalizálja. Az ergonomikus kialakítás elengedhetetlen ehhez a speciális környezethez. Az operátoroknak úgy kell ülniük, hogy a kezük, a csuklójuk és az alkarjuk egyenes, egy vonalban és a padlóval párhuzamos legyen. A fej bólintó síkjának vízszintesnek kell lennie, előre kell néznie, és ne forduljon balra vagy jobbra, illetve egy vonalban legyen a törzssel. Az olcsóbb irodai székek kevésbé alkalmasak azokon a munkaterületeken, ahol hosszú távú ülőmunkát kell végezni. A szokásos irodai székekkel ellentétben a központi megfigyelő helyiség operátor székei a hét minden napján, 24 órában használatban vannak, ráadásul ebben a munkakörben kevesebb lehetőség van a szünet beiktatására. Különböző magasságú, súlyú és testalkatú emberek használhatják őket. Emiatt a 24 órás munkaállomás székekkel szemben támasztott elvárásai magasabbak, mint az átlagos munkaszékekkel szembeniek. Tartósan

és jól párnázottnak kell lennie, sokféle beállítási lehetőséggel. Az ergonómikus szék magas szintű támasztást nyújt a hátnak. Lehetővé teszi az ülés magasságának és dőlésszögének beállítását bármilyen testtípushoz. A fejtámla a képernyőre nézve is enyhítheti a nyak megerőltetését. A különböző kezelőszervek, billentyűzet- és egérkonfiguráció megfelelő elhelyezése szintén fontos ergonómiai tényező. Ha az operátorok rossz testtartásban nyúlnak a vezérlő eszközért, vagy nem veszik figyelembe a könyökökre és a csuklókra vonatkozó párhuzamos követelményt, megszűnik az úgynevezett „természetes pozíciójuk”. A beviteli eszközök ilyen módon történő kezelése fáradtsághoz, hosszan tartó expozíció után pedig akár húzódáshoz, sérüléshez vezethet. A monitorokat és egyéb megjelenítő eszközöket az őket használó személlyel szemben kell elhelyezni. A kijelző tartós nézése nem igényelheti a nyaki izmok túlzott megerőltetését. Az ergonómikus kialakítás megköveteli, hogy az egyéneknek ne kelljen elfordítaniuk a nyakukat balra, jobbra, felfelé vagy lefelé a kijelző nézéséhez. Ez az elv vonatkozik a hagyományos egy, illetve több kijelzős megjelenítésre is. A kialakításnál figyelembe kell venni a monitorok optimális nézési távolságát is. A távolságot sok tényező befolyásolja, mint például a monitor mérete, felbontása és az egyéntől függő vergencia¹² értéke, melynek a nyugalmi állapota nagyobb hatással van a szem megerőltetésére, mint az akkomodáció¹³ nyugalmi pontja. A vergencia nyugalmi pontja a látószöggel változik. Minél kisebb a nézési szög, annál inkább közelebb kerül a vergencia nyugalmi pontja (Ankrum, 1996). A távolság az egyik kritikus tényező, amely befolyásolja az észlelési teljesítményt és a tartós nézésből eredő fáradtságot. Nem sok tanulmány áll rendelkezésre a monitornézési távolságokról, és a kapott eredmények sem következetesek. Enoch 1959-es publikációjában (Enoch, 1959) a képernyő szélességének a 6,25-szörösét javasolta a legjobb látótávolságnak. A Wisconsini Egyetem Létesítmények Kutatóközpontja egy 1963-ban nyilvánosságra hozott kutatásában (URL2) azt javasolta, hogy ez az érték minimum ötszörös és maximum 14-szeres legyen. Wadsworth az *Architectural record* folyóiratban, a filmvászon tekintetében ezt a két értéket a képszélesség kétszeres és hatszoros távolságában rögzítette (Wadsworth, 1968). McVey szerint a távolság függ a kijelző felbontásától, és normál felbontás esetén a minimális nézési távolság a képernyőszélesség négyszerese, míg nagy felbontás esetén a kétszeresére is csökkenthető (McVey, 1970). Ardito másik két társával elvégzett kutatásában a HD felbontásnál a nézési távolságot a kép szélességének a háromszorosában,

12 Minél közelebb van az objektum, az extraokuláris izmok annál jobban konvergálják a szemeket az orr felé. A szemeknek van egy nyugalmi pontja is, mely egyénenként változó, de az átlag körülbelül egy méter.

13 A szem alkalmazkodása a távolsághoz.

illetve a magasságának az 5,2-szeresében határozták meg (Ardito, Gunetti & Visca, 1996). Narita és szerzőtársai az ajánlott nézési távolságot HD felbontásnál a magasság kétszeresére, illetve háromszorosára definiálta (Narita, Kanazawa & Okano, 2001). Sakamoto négy szerzőtársával tíz, 50-es éveiben járó nőekkel végzett kísérletében megállapította, hogy a nézési fáradtság akkor volt a legalacsonyabb, ha a látótávolság a képernyő magasságának a három- és négy-szerese között volt (Sakamoto, Aoyama, Asahara, Yamashita & Okada, 2008).

Általánosságban elmondható, hogy az elmúlt néhány évben a kutatások többnyire Full HD felbontáson alapultak, és a legtöbbször a nézési távolságot a képernyőmagasság háromszorosában rögzítették. 4K felbontás esetén ez ennek kb. a fele, azaz a kijelző magasságának a másfélszerese. Célszerű azonban tovább kutatni ezt a területet a kijelző pixelsűrűsége, a pixelek elhelyezkedése, valamint a szem akkomodációja és vergenciája figyelembevételével. A távolság mellett fontos szempont a monitorok elhelyezése. Itt figyelembe kell venni, hogy minden öt foknyi szögműködés, ami eltérő a képernyő középvonalától, az átláthatóság szempontjából akár 10% veszteséget is jelenthet. Ez azt jelenti, hogyha 45 fokban oldalt ülünk a monitortól, akkor akár 50%-ot, vagy többet is veszíthetünk a kép felismerhetőségéből, átláthatóságából. Ugyanígy ügyelni kell a szem horizontvonalához képest történő sem túl magas, sem túl alacsony elhelyezésre. Hosszú távon mindkét elhelyezés fárasztja a nyaki izmokat (Pheasant, 2003; Tóth, 2005).

A monitoroknál lehetőleg törekedjünk az ipari kivitelű képmegjelenítők beszerzésére. Bár a konzumer célra gyártott tévék beszerzési ára kedvezőbb, azonban ezek garanciája tipikusan az otthoni használatra vonatkozik. Az ipari monitorok a 24/7 használat mellett is rendelkeznek több év garanciával. Az ipari kijelzők jobb fényerővel rendelkeznek, míg a konzumer, otthoni használatra gyártott tévék fényereje általában 250 nit¹⁴ közelében van, addig ez az érték az ipari monitoroknál 350–450 nit. A konzumer tévék kijelzőjének üvegfelülete jellemzően fényes, ami általában megfelelő otthoni használatra, ahol nincs sok fény és egyéb lehetséges tükröződési pont. Az ipari modellek különböző típusú matt és tükröződésmentes bevonattal rendelkeznek, hogy a legjobb olvashatóságot és láthatóságot biztosítsák. Az ipari célra gyártott kijelzők gyakran robusztusabb házzal rendelkeznek, mint a főként esztétikai megjelenést előnyben részesítő háztartási televíziók. Ez a robusztusság viszont tartóssággal és monitorfal kiépítés esetén fontos, szorosabb egymás mellé illesztési lehetőséggel párosul.

14 Egységnyi felületre jutó fényerősség (cd/m²), azaz fényesség, Ez a mértékegység lehetővé teszi a különböző fényforrások vagy kijelzők összehasonlítását.

Kameraelhelyezési térképek

A kameratérkép sok helyen hiányzik, de a hatékony működtetés szempontjából fontos eszköz, amely lehetővé teszi a videómegfigyelő rendszer üzemeltetői számára a kamerák hatékony használatát. A kameratérképnek azt kell ábrázolnia, amit az operátor a környezet valóságáról megért. A térképek lehetnek papír alapú 2D-s, vagy számítógép monitoron megtekinthető 2D vagy 3D kivitelűek. Ez utóbbi jobban támogatja az operátort a tereptárgyak és a környezet egyéb jellemzőinek meghatározásában.

Riasztások/figyelmeztetések

A videóközpontban találkozhatunk akusztikus és vizuális jelzésekkel. Kialakításukkor célszerű figyelembe venni a *Riasztórendszerek kezelése a feldolgozóiparban* című MSZ EN 62682:2015 szabványt. A hallható riasztásoknak olyan frekvenciát kell választani, amely a háttérzajok mellett is jól észlelhető anélkül, hogy olyan hangerősséget alkalmaznának, amely károsíthatja a hallást. A vizuális figyelmeztetéseknek optikailag kell kitűnni a háttérből a szín, a kontraszt, vagy villogás alkalmazásával. A hang használata a figyelmeztető üzenet közvetítésére különösen előnyös lehet összetettebb vizuális környezetben, vagy amikor különös hangsúlyt kell fektetni egy komolyabb veszélyre, mivel a hangok általában gyorsabb reakcióidőt eredményeznek, mint a vizuális figyelmeztetések (Wogalter, Conzola & Smith-Jackson, 2002). A hangjelzéseket általában vizuális figyelmeztetéssel párosítják, amely a probléma forrására irányítja a figyelmet. A hallható figyelmeztetéseket célszerű a ritkábban előforduló és súlyosabb veszélyek jelzésére használni. Ezzel elkerüljük, hogy a sűrű jelzést az operátorok megszokják, illetve, hogy ezek a jelzések pszichés nyomást gyakoroljanak.

Összegző gondolatok

Az operátorok munkája komplex tevékenységet jelent, amelynek ellátásához tárgyi és személyi feltételek egyaránt szükségesek. Tanulmányunkban áttekintettük, hogy egy operátornak milyen kompetenciákkal kell rendelkeznie, illetve kitértünk a tárgyi infrastruktúra fontosságára is. Megvizsgáltuk, hogy az operátori munkában miért is fontos az érzékelés, észlelés és figyelem, milyen kihívásokkal találkozhatunk ezen a területen. Elmondható, hogy egy operátornál kiemelten fontos a megfelelő fizikai állapot (jól működő érzékszervek),

ugyanakkor képesnek kell lennie a nonverbális és verbális kommunikációs csatornákon érkező üzenetek fogadására, kódolására, feldolgozására. Elvárásként jelenhet meg a jogszabályi ismereteken túl a társadalomismeret, illetve a deviáns viselkedésformák jellemzőivel is tisztában kell lennie. Úgy gondoljuk, hogy egy méltatlanul elfeledett szakmacsoportról van szó, az operátorok egy-fajta „háttérben” dolgozó, a társadalom számára láthatatlan munkavégző személyek, holott az ő szakmai tudásuk jelentős mértékben hozzájárulhat a társadalmi rend biztosításához.

Felhasznált irodalom

- Ankrum, D. R. (1996). Viewing distance at computer workstations. *Workplace Ergonomics*, 2(5), 10–12.
- Ardito, M., Gunetti, M. & Visca, M. (1996). Influence of display parameters on perceived HDTV quality. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 42(1), 145–155. <https://doi.org/10.1109/30.485473>
- Banz, B. C., Wu, J., Crowley, M. J., Potenza, M. N. & Mayes, L. C. (2016). Gender-related Differences in Inhibitory Control and Sustained Attention among Adolescents with Prenatal Cocaine Exposure. *The Yale journal of biology and medicine*, 89(2), 143–151.
- Blatter, K., Graw, P., Mirjam, M., Knoblauch, V., Wirz-Justice, A. & Cajochen, C. (2006). Gender and age differences in psychomotor vigilance performance under differential sleep pressure conditions. *Behavioural Brain Research*, 168(2), 312–317. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2005.11.018>
- Chan, R. C. (2001). A further study on the sustained attention response to task (SART): the effect of age, gender and education. *Brain Injury*, 15(9), 819–829. <https://doi.org/10.1080/02699050110034325>
- Csépe V., Győri M. & Ragó A. (2007). *Általános pszichológia 1–3* [General Psychology 1-3]. Osiris.
- Debreczeni G. D. (2012). Videojátékok képességfejlesztő hatása (3.) [The cognitive benefits of playing video games]. *Tanító* 50(1), 25–26.
- Diamond, A. & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science*, 333(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Düll A. (2001). Az érzékelés és az észlelés. In Oláh A. & Bugán A. (Szerk.), *Fejezetek a pszichológia alapterületeiből* (pp. 37–65). ELTE Eötvös Kiadó.
- Enoch, J. M. (1959). Effect of the Size of a Complex Display upon Visual Search. *Journal of the Optical Society of America*, 49(3), 280–286. <https://doi.org/10.1364/JOSA.49.000280>
- Fan, J., Wu, Y., Fossella, J. A. & Posner, M. I. (2001). Assessing the heritability of attentional networks. *BMC Neuroscience*, 2(14). <https://doi.org/10.1186/1471-2202-2-14>

- Hannon, E. M. & Richards, A. (2010). Is inattentive blindness related to individual differences in visual working memory capacity or executive control functioning? *Perception*, 39(3), 309–319. <https://doi.org/10.1068/p6379>
- Hawes, B. K., Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Sullivan, J. M. & Aall, C. D. (2012). Effects of four workplace lighting technologies on perception, cognition and affective state. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(1), 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.09.004>
- Innes, M. (2003). *Understanding Social Control: Deviance, crime and social order*. Open University Press.
- Johnson, J. (2014). *Designing with the Mind in Mind*. Elsevier.
- Mack, A. & Rock, I. (1998). *Inattentive blindness*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/3707.001.0001>
- Makeig, S., Jung, T.-P. & Sejnowski, T. J. (2000). Awareness during drowsiness: Dynamics and electrophysiological correlates. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54(4), 266–273. <https://doi.org/10.1037/h0087346>
- McVey, G. F. (1970). Television: Some Viewer-Display Considerations. *AV Communication Review*, 18(3), 277–290.
- Memmert, D., Simons, D. J. & Grimme, T. (2009). The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 146–151. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.06.002>
- Meyer, D. E. & Kornblum, S. (Eds.). (1993). *Attention and Performance XIV*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1477.001.0001>
- Narita, N., Kanazawa, M. & Okano, F. (2001). Optimum Screen Size and Viewing Distance for Viewing Ultra High-Definition and Wide-Screen Images. *Journal of The Institute of Image Information and Television Engineers*, 55(5), 773–780. <https://doi.org/10.3169/itej.55.773>
- Neisser, U. & Becklen, R. (1975). Selective looking: Attending to visually specified events. *Cognitive Psychology*, 7(4), 480–494. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(75\)90019-5](https://doi.org/10.1016/0010-0285(75)90019-5)
- Norris, C. (2002). From personal to digital: CCTV, the panopticon, and the technological mediation of suspicion and social control. In Lyon, D. (Ed.), *Surveillance as Social Sorting* (pp. 249–281). Routledge.
- Pashler, H. (1999). *The Psychology of Attention*. MIT Press.
- Pheasant, S. (2003). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work (2 ed.)*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1201/9781482272420>
- Posner, M. I. & Marin, O. S. (Eds.). (2016). *Attention and Performance*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315630236>
- Quintana, L., Lizarazo, C., Bernal, O., Cordoba, J., Arias, C., Cotrino, C. & Montoya, O. (2012). Control centers design for ergonomics and safety. *Work*, 41(1), 3164–3174. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0578-3164>
- Richards, J. E. (Ed.). (1998). *Cognitive Neuroscience of Attention*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781410603906>

- Sakamoto, K., Aoyama, S., Asahara, S., Yamashita, K. & Okada, A. (2008). Relationship between Viewing Distance and Visual Fatigue in Relation to Feeling of Involvement. In Shin, C. I. (Ed.), *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 5068, pp. 232–239). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70585-7_26
- Seppänen, O., Fisk, W. J. & Lei-Gomez, Q. (2006). Effect of temperature on task performance in office environment. *5th International Conference on Cold Climate Heating*.
- Stainer, M. J., Scott-Brown, K. C. & Tatler, B. W. (2013). Looking for trouble: a description of oculomotor search strategies during live CCTV operation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(615). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00615>
- Stainer, M. J., Scott-Brown, K. S. & Tatler, B. W. (2017). On the Factors Causing Processing Difficulty of Multiple-Scene Displays. *i-Perception*, 8(2). <https://doi.org/10.1177/2041669516689572>
- Tickner, A. H., Poulton, E. C., Copeman, A. K. & Simmonds, D. C. (1972). Monitoring 16 Television Screens Showing Little Movement. *Ergonomics*, 15(3), 279–291. <https://doi.org/10.1080/00140137208924430>
- Tóth A. (2023). A magánbiztonsági vállalkozások minősítési szempontrendszerének kialakítása Magyarországon. *Belügyi Szemle*, 71(6), 1001–1021. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2023.6.4>.
- Tóth L. (2005). *CCTV magyarul*. BM Nyomda.
- Treisman, A. & Geffen, G. (1967). Selective Attention: Perception or Response? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/14640746708400062>
- Wadsworth, R. H. (1968). The practical considerations in designing audio-visual facilities. *Architectural record*, 144, 149–160.
- Wogalter, M. S., Conzola, V. C. & Smith-Jackson, T. L. (2002). Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Applied Ergonomics*, 33(3), 219–230. [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(02\)00009-1](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(02)00009-1)
- Yuan, J., He, Y., Qinglin, Z., Chen, A. & Li, H. (2008). Gender differences in behavioral inhibitory control: ERP evidence from a two-choice oddball task. *Psychophysiology*, 45(6), 986–993. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00693.x>
- Zimbardo, P., Johnson, R. L. & McCann, V. (2012). *Psychology: Core Concepts (7 ed.)*. Pearson.

A cikkben található online hivatkozások

URL1: *How many monitors should a CCTV operator view?* <http://www.securitysa.com/article.aspx?pkarticleid=3313>

URL2: *Space for Audio-visual Large Group Instruction*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED017120.pdf>

Alkalmazott jogszabályok

50/1999. (XI. 3.) EüM rendelet. a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről

A cikk APA szabály szerinti hivatkozása

Hegedűs J. & Tóth L. (2024). A hatékony operátori tevékenység kulestényezői. *Belügyi Szemle*, 72(11), 2077–2096. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2024.v72.i11.pp2077-2096>

Nyilatkozatok

Összeférhetetlenség

A szerzők nem jelentettek összeférhetetlenséget.

Finanszírozás

A szerzők nem kaptak pénzügyi támogatást a kutatáshoz, a szerzőséghez és/vagy a cikk publikálásához.

Etikai nyilatkozat

Jelen cikkhez nem kapcsolódik adatkészlet.

Nyílt hozzáférésről szóló tájékoztatás

Jelen cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY NC-ND 2.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje feltüntetésre kerülnek.

Levelező szerző

A cikk levelező szerzője Tóth Levente, aki a toth.levente@uni-nke.hu e-mail címen érhető el.