

A lakosság önvédelmi képességét javító tűzvédelmi applikáció vizsgálata

Bevezetés

Egy minden téren jól funkcionáló ország biztonságához elengedhetetlen, hogy a lakosság önvédelmi képessége a kor elvárásainak megfelelően a lehető legmagasabb szintű legyen.¹ Az önvédelmi képesség folyamatos javítása kiemelt jelentőségű, hiszen a legmagasabb szintű jogforrásunkban, magában az Alaptörvény O) cikkében is az szerepel, hogy mindenki felelős önmagáért.² A történelem folyamán minden korszakban nagyon fontos volt, hogy a valamilyen szempont szerinti csoportos, kollektív védelem mellett maguknak az egyéneknek is meglegyen a személyes, egyéni védelmi képességük. A külső támadásokkal szemben az érintett társadalmi csoport minden tagja védelemre jogosult. A társadalmi lakosságvédelem eredményességére a lakosság egyéni önvédelmi képessége befolyással van. Az önvédelmi képesség lakossági szintű elkülönítése és kategorizálása tekintetében beszélhetünk országos, települési és egyéni kompetenciaszintekről.

Jelen tanulmányban a támadások sokféleségére való tekintettel kizárólag a létesítményeket, illetve az azon belüli épületeket érintő tüzesetekkel és káreseményekkel foglalkozott a szerző. A célja az, hogy a katasztrófavédelmi szervezetrendszer tűzvédelmi feladatainak hatékony biztosítása szempontjából vizsgálja meg azt, hogy a szakterületet érintő lakosságvédelmi okoseszközök és applikációk alkalmazási lehetőségei milyen formában növelhetik a bajba került személyek önvédelmi képességét. Az alkalmazás a lakosság védelmi képességének fokozásával a káresemények végkimenetelét élet- és vagyonbiztonsági szempontból jelentősen javítani tudja. A szerző célkitűzése igazolni azon állítását, miszerint az okoseszközök és technológiák segítségével mindenki számára elérhetővé válhat a különböző létesítményekben való biztonságosabb tartózkodás egy mára hétköznapivá váló eszközre telepített applikáció segítségével. A tanulmány terjedelmi korlátai miatt a szerző azzal kezdi, hogy az önvédelmi képesség meghatározását követően a legújabb ipari forradalom és intelligens eszközök lakosságvédelemben történő megjelenését, alkalmazhatóságát bemutatva egy a tűzoltói beavatkozást is segítő alkalmazás követelményeit határozza meg.

¹ Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önkéntesség jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, 30. (2020), E-szám. 55–79.

² Teknős László: Az önkéntes mentőszervezetek beavatkozási lehetőségeinek elemzése. In Hábermayer Tamás (szerk.): *Katasztrófák, kockázatok, önkéntesek*. Szekszárd, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, 2020. 124.

A lakosság önvédelmi képességének a szerepe a tűzoltói beavatkozások során

Az emberiség létezése óta folyamatos fejlődés figyelhető meg mind az egyének, mind pedig a kollektív tudat szintjén. A fejlesztések háttérében valamilyen formában mindig a jólét és a biztonság megteremtése állt. A fejlődéshez szükségszerű volt minden korban az információ, hiszen nélküle az adott csoport, egyén lépéshátrányba tud kerülni a többiekhez képest. Az információ nem rendelkezik egy elfogadott definícióval, de többnyire információnak az olyan adatot, hírt tekintjük, amely számunkra az adott kérdéskör megoldásához relevanciával és ismerethiányt csökkentő funkcióval rendelkezik. Az információ nem más, mint bizonyos tények halmaza, azaz a valóság visszatükröződésének is tekinthetjük.³

Az állam a feladat- és szervezetrendszerének piramisszerű felépítése által az Alaptörvényben is lefektetett elvek mentén óvja és védelmezi a lakosság tagjait. A lakosság tagjainak társadalmi szintű állami pilléreken nyugvó védelme mellett jelentős fontossággal bír az egyének saját felelősségen nyugvó védelmi képességeinek a minél magasabb szintű biztosítása és a meglévő biztonsági tényezők folyamatos, gyors, pontos és precíz alkalmazásának a garantálása. A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 16. és 20. pontja határozza meg a megelőzés és a polgári védelem fogalmát. A két fogalom elemzése során megállapítható, hogy a megelőzés tevékenység(ek) vagy előírás(ok) alkalmazása, amelyek hatására többek között a katasztrófák, esetünkben még az azok előkapuját jelentő káresemények vonatkozásában a károsító hatásuk valószínűségét minimalizálják. A megelőzés fogalmi meghatározását a polgári védelem fogalmával párhuzamba állítva látható, hogy olyan össztársadalmi védelmi mechanizmusról beszélhetünk, amelynek célja a lakosság életének a megóvása, illetve a túlélés feltételeinek a megteremtése többek között a katasztrófák során. A tanulmányban bemutatott applikáció valamennyi szinten biztonságot javító hatással bírhat.

A katasztrófákat megelőzően minden esetben találunk egy térben és időben jól lokalizálható káreseményt. Katasztrófavédelmi szempontból a káreseményeket tüzesetre vagy műszaki mentésre lehet szétbontani. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszeren (a továbbiakban: katasztrófavédelem) belül a hivatásos beavatkozó állomány az, akik a helyszínen részt vesznek a káresemény által okozott és okozandó élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető károk minimalizálásában. A katasztrófavédelem beavatkozó (vonuló) állománya testesíti meg az állam – a társadalmi biztonsági igényeknek megfelelően – helyszíni védelmi feladatainak a biztosítását. A védelmező szerepet töltik be egy tüzesettel, illetve egy műszaki mentéssel kapcsolatos feladatok ellátása során.

A katasztrófavédelem komplex feladatrendszerrel rendelkezik, amely három időszakot ölel át: a megelőzést, a védekezést (beavatkozást) és a helyreállítást (kárfelszámo-

³ Munk Sándor: *Katonai informatika a XXI. század elején*. Budapest, Zrínyi, 2007. 9.

lást).⁴ A tűzoltói feladatok ellátásának hatékonysága szempontjából kiemelt szerepe van az információnak, hiszen egy tűzzel érintett létesítmény esetén több szempont előzetes ismerete szükséges ahhoz, hogy az állami célok eredményes kivitelezéséről beszélhessünk. A helyszínre érkezés előtti percekben az adott létesítménnyel kapcsolatos legfontosabb ismeretek összegyűjtését kell végrehajtani a már meglévő, illetve a beérkező jelzés során gyűjtött információk alapján. A beavatkozás során többek között jelentős információval bír a létesítmény felépítése, elhelyezkedése, a rendeltetése, a káresemény kiterjedése, mérete, a bent tartózkodó személyek, sérültek száma, a helye, a beavatkozási lehetőségek, a hatékonyan alkalmazható tűzoltástechnikai eszközök létének és működésének az ismerete, illetve azok létesítményen belüli elhelyezkedése. A történelem tűzrendészeti, tűzoltástechnikai eszközeinek és az állomány képességeinek a vizsgálata alapján megállapítható, hogy egyfajta párhuzam figyelhető meg az objektumok építése és a tűzoltói technológia fejlesztése között, hiszen a technológia fejlődése által egyre biztonságosabb létesítményeket terveznek, ennek következtében viszont egyre bonyolultabb és összetettebb épületegyütteseket kiviteleznek,⁵ ami folyamatos fejlesztést igényel a tűzoltói oldalon is. Ezért a kor tűzoltóinak egyéni és kollektív képességei az akár a 150 évvel ezelőtti állapotokhoz képest is jelentős átalakuláson mentek keresztül. Megállapítható, hogy ezen folyamatos fejlődés, fejlesztés hátterében is maga az információ áll. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszeren belül a tűz megelőzés biztosítása érdekében dolgozó szakemberek folyamatos feladata az, hogy két igényt, elsősorban a társadalom adott létesítményben tartózkodó tagjainak, másodsorban a beavatkozó állomány létesítmény területén történő beavatkozási feltételeit és védelmét garantálja.

A lakosság önvédelmi képessége olyan, az egyének szintjén meghatározható ismeretek, kompetenciák, amelyek segítségével az adott káresemény során a rendelkezésükre álló információk és eszközök helyes használatával maximalizálni tudják elsősorban a saját, de ezzel a velük együtt tartózkodó személyek túlélési képességeit is. A kompetenciák, azaz a pszichikus komponensrendszerek lehetnek személyesek, kognitívok, szociálisak és speciálisak.⁶ Abban az esetben, ha ez az önvédelmi képesség iránti igény magas az egyének szintjén, akkor minimálisra csökkenthető a káreseménnyel járó élet- és egészségkárosodás esélye. Önvédelmi képességeknek tekinthetők többek között a helyes eszközhasználat, az adott szituációra történő pánikmentes reagálási, beavatkozási képesség, a magas szintű problémamegoldó képesség vagy akár a csapatban történő hatékony munkavégzési képesség is. A tűzoltói beavatkozások során ezért jelentős fontossággal bír, hogy annak tudatában legyenek, hogy a létesítményben tartóz-

⁴ Lakatos Bence Roland – Teknős László: Az „új” eljárási törvény eddigi, valamint a jövőben hatályosuló szankció törvény várható hatása a hivatásos katasztrófavédelmi szervek hatósági tevékenységére. *Védelem Tudomány*, 4. (2019), 4. 167–180.

⁵ Kátai-Urbán Lajos – Sibalinné Fekete Katalin – Vass Gyula: Hungarian regulation on the protection of major accidents hazards. *Journal of Environmental Protection, Safety, Education and Management*, 4. (2016), 8. 83–86.

⁶ Nagy József: A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, 50. (2000), 7–8. 255–269.

kodó személyek közül mindenkinek sikerült-e azt időben elhagyni, illetve a létesítmény valamilyen életvédelmi berendezéssel, helyiséggel fel van-e szerelve.

A tűzoltói feladatok hatékony, sérülésmentes elvégzése tekintetében elengedhetetlen a fejlett információszerzés. A technikai oldalon a helyszíni és a távfelderítés tekintetében (drónnal, robottal történő felderítés, beavatkozás, a létesítmény hálózati kamerarendszerre történő csatlakozás, AR tűzoltói felszerelések alkalmazása) több olyan lehetőség is a rendelkezésre áll, amelyek rendszeresített formában pár éven belül minden körülmények között alkalmazásra kerülhetnek. Ezek hiányában jelenleg még nagyobb szerepe van a beavatkozók önmentési képességének. A létesítményekben tartózkodó személyek közül jó esetben az ott foglalkoztatottak tűzvédelmi oktatásban részesülnek, de azok, akik a létesítmény által nyújtott szolgáltatás/rendeltetés miatt tartózkodnak ott, ebben nem részesülnek. A létesítmény területén a tűzvédelmi jogszabályok előírásai és a hatóság ellenőrzésének köszönhetően kihelyezik az adott épület/épületegyüttes menekülési útirányt jelző térképes ábráit, illetve azokon valamennyi, a tűzjelzés és a tűzoltás során alkalmazható eszköz helyét is feltüntetik. Annak ellenére, hogy a biztonsági jelölések ki vannak helyezve, a szerző ellenőrzései során számos esetben azt tapasztalta, az ott tartózkodó személyek nincsenek ezek helyével és használatával tisztában. Az önvédelmi képesség biztosítása megkívánná, hogy a létesítmény területére lépve a menekülésre szolgáló kijáratokat, ajtókat, útvonalakat szemrevételezzék, illetve a saját és a társaik biztonsága érdekében a térképes menekülési tervet áttekintsék. A felelősségteljes állampolgárok egy káresemény során a tűzoltói beavatkozás eredményességét pozitívan tudják segíteni. A beavatkozó tűzoltói állománynak viszont a legtöbb esetben arra kell készülni, hogy a bent tartózkodó személyek pánikba estek, és ezek az emberek egy csoportja a korábbi énjüket elveszítve, a társadalmi normáikat felrúgva, mindent félretéve menekülnek, míg a másik csoport teljes mértékben leblokkol, és mindeközben a minimális túlélési ösztöneik sem kapcsolnak be.⁷ Ebben az esetben a pánik nem más, mint egyfajta kényszerhelyzeti reakció, egyfajta tudati, belső válasz a kialakult külső ingerek kezelésére.

A létesítmény területén tűzvédelmi oktatásban részesült személy felelőssége kiemelt, hiszen a tűzoltók kiérkezéséig a megfelelő döntések meghozatala mellett a bent tartózkodókat segíteni tudja a menekülésben, illetve a tűzoltótechnikai eszközök használatának ismerete alapján a károk csökkentésében eredményesen részt tud venni. A tűzvédelmi oktatás is egyfajta önvédelmi képességet növelő ismeretanyagnak tekinthető. A tűz-megelőzési feladatok ezért is bírnak kiemelt jelentőséggel, hiszen a munka során a nyitott szem elsődleges, és kicsit egy esetleges káresemény során bent tartózkodó személy körül kialakult pánikhelyzetbe kell képzelniük magukat és ahhoz mértén kialakítani a jogszabályban meghatározott előírásokat, hogy azok egy ilyen esemény során is a leghatékonyabban láthassák el a feladatukat. A lakosság egyéni önvédelmi képességében

⁷ Hornyacsek Júlia: A tömegkatasztrófák pszichés hatása a beavatkozó állományra, az alapvető korai és késői pszichés jelenségek, valamint a negatív következmények elkerülésének lehetséges módjai. *Műszaki Katonai Közlöny*, 22. (2012), 1. 143–189.; Restás Ágoston: Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel. Viselkedésformák tűz- és káreseteknél. *Bolyai Szemle*, 13. (2014), 3. 25–35.

jelentős szerepe van a személyes és a speciális kompetenciáknak. Az egyének túlélési képessége más és más, de ezek bizonyos ismeretekkel és gyakorlatokkal, valamint a megfelelő készséget javító eszközök alkalmazásával javíthatók. A tűzoltói feladatok hatékonysága növelhető abban az esetben, ha az egyéni önvédelmi képességek javítása által elérhetővé tesszük, hogy a megfelelő információ a megfelelő időben, a megfelelő személyhez tudjon eljutni.

A káresemények által okozott károk nagysága legtöbb esetben az információáramlás hatékonyságán, illetve időbeliségén múlik. „A következő fontos fundamentum a tűz oltása során az időfaktor.”⁸ A tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet 42. § (2) bekezdésében foglaltak szerint „közvetlen életveszélyben lévőnek kell tekinteni mindazokat, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az emberi életfunkciók megszüntetésére vagy súlyos károsítására, és ezekből saját erejükönél fogva nem képesek kimenekülni”.⁹ A jogszabályban meghatározott személyek mentését a beavatkozás megkezdésével azonnal el kell kezdeni mint elsődleges és legfontosabb védelmi feladatot.

A tűzoltók feladatai között szerepel többek között a személykeresés és az életmentés is. A beavatkozás számára jelen feladat összetetté és bonyolulttá válhat, hiszen egy kiterjedt káresemény során a létesítmény épülethálózatának komplexitásából kifolyólag a bent tartózkodó személyek helyének a lehető leggyorsabban történő lokalizálása az eredményességet egyértelműen befolyásoló tényezővé válik. A tűzoltók mentési munkálatai során nehezítő körülményként jelentkezik, hogy a védőálarcban, egy füsttel telített objektumban a látási képességeik és a látási szögek is csökkennek. A bent tartózkodó személyek, akik kizárólag közvetett életveszélyben vannak, a beavatkozó állomány helyszínre érkezését megelőzően a tevékenységükkel hozzájárulhatnak a káresemény fokozódásának kialakulásához. A pozitív cselekvéshez viszont elengedhetetlen az adott tűzvédelmi eszközök helyének és működésének a pontos ismerete, valamint az azokhoz vezető biztonságos megközelítési útvonalakon való tájékozódás is. Az adott esetben a hő- és füstelvezető ablakok, a tűzoltó készülékek, a fali tűzcsapok, a vízfűgőnyök, a kézi indítású tűzjelzést és tűzoltást segítő eszközök mind-mind hozzájárulhatnak az eredményesség garantálásához és elsődlegesen az életvédelemhez. A létesítmény területén ragadt személyek és a mentési műveletekben részt vevők között fontos a folyamatos és pontos információcsere. A cél, hogy az egyéni önvédelmi képességek felhasználása által a lakosságvédelmi képesség fokozása válhasson elérhetővé. A felvázolt hiányzó kompetenciák biztosításához, véleményem szerint, az Ipar 4.0 és az IoT-eszközök és vívmányok adta lehetőségek kiaknázására van szükség.

Összességében megállapítható, hogy az egyéni önvédelmi képesség javítása a lakosság szintjét, földrajzi szinten a településnek és magának az országnak az önvédelmi képességét is javítja. Az adott létesítményben bajba jutott személyek egyéni túlélési

⁸ Jeruska József – Bérczi László: Veszélyhelyzet kezelés a szénhidrogén termék távvezeték sérülésével kapcsolatos eseményeknél II. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 3. 95.

⁹ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100039.bm>

képességei pedig nagymértékben befolyásolják a tűzoltói beavatkozó állomány munkáját, illetve segíthetnek abban, hogy egy esemény a lehető legkisebb emberi és vagyoni kárral járjon. A tűzoltói beavatkozás sikeressége és a lakosság önvédelmi képességének a szintje kéz a kézben járnak.

Az ipar 4.0 és az IoT hatása a lakosságvédelemre

A hatékonyságnövelés elérésének a célja generálta az ipari forradalmakat, amelyek komoly hatással voltak az adott történelmi időszak technológiai, társadalmi, gazdasági és szervezeti berendezkedésére. A szerző véleménye szerint az elmúlt évtizedben elkezdődött és napjainkban kezd teljes mértékben kibontakozni, döntően az információ tudásalapú felhasználása által, egy jelentős digitalizáción alapuló ipari forradalom. Ezen folyamatot tekintjük az ipari fejlődés negyedik szakaszának, amely információs fejlődési hullám középpontjában a kiber-fizikai rendszerek rohamos ütemű fejlesztése és fejlődése áll, ez maga az Ipar 4.0. A német ipar folyamatos vezető szerepének a megőrzése érdekében a kormány egy jelentős összegű ipari fejlesztési programot¹⁰ hirdetett meg, ezzel kapcsolatban az első ipari jellegű digitális fejlesztési alapokat Hannoverben 2011-ben rakták le, az itteni vásáron való megnevezéssel került meghatározásra az Industrie 4.0, azaz Ipar 4.0 szóhasználat.¹¹

A Nemzeti Technológiai Platform 2016-ban közzétette az Ipar 4.0 fogalmi meghatározását:

„Az Ipar 4.0 fogalom a negyedik ipari forradalomra utal, amely a kiber-fizikai rendszereken, azaz a valós és virtuális valóság korábban nem létező integrációján alapulva a termékek teljes életciklusában az egész értéklánc új szintre emelt szervezését és szabályozását valósítja meg. Ez a ciklus az egyre inkább individualizálódó ügyféligenyeket követi és kiterjed a termék koncepcionális tervezésétől, a megrendelésen, a termék fejlesztésén, gyártásán keresztül a végfelhasználóhoz való kiszállításhig, végül pedig az újrahasznosításig a folyamat minden állomására, beleértve a termékhez kapcsolódó szolgáltatásokat is. Mindennek az alapja az összes releváns információ valós idejű rendelkezésre állása, amely feltételezi az értéklánc objektumainak hálózatba kapcsoltságát, valamint azt a képességet, hogy ezekből az adatokból minden időpontban az optimális értékfolyam meghatározható legyen. Az emberek, objektumok és rendszerek összekötése révén olyan dinamikus, valós időben optimalizált, önszervező és a vállalati kereteken

¹⁰ Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland. *Die Bundesregierung*, 2014.

¹¹ Henning Kagermann – Wolfgang Wahlster – Johannes Helbig: *Securing the Future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e. V., Berlin, 2013.

túllépő, többletérték-termelő hálózatok jönnek létre, amelyek különböző kritériumok (költség, rendelkezésre állás és erőforrás-felhasználás) szerint optimalizálhatók.”¹²

A fogalomból is kiemelhető az ember, az objektum és a rendszer hármas egysége, amelyek hatékony összeköttetése által a megvalósuló információcsere révén elérhetővé válhat a negyedik ipari forradalom célkitűzése, a fejlődés.

Az Ipar 4.0 céljai a kormányzati és a hozzá kapcsolódó közigazgatási szereplők tevékenységén kívül jelentős mértékben jelenik meg a lakosság életében is, hiszen a technológiai fejlődés, valamint a gyorsuló világ megköveteli, hogy a lakosság a mindennapi életvitele részévé tegye az okoseszközök adta kényelmi és biztonsági funkciókat. Megállapítható tehát az is, hogy egy jól működő állam valamennyi szektorának, legyen az állami, vállalati vagy magán, egyaránt szerves részét képezik az Ipar 4.0 technológiai fejlesztési ágensei, ezek között is kiemelt figyelmet fordítva a biztonság megteremtését célzó folyamatos innovációk keresésére, illetve a meglévők hatékonyabbá tételére. A fenti Ipar 4.0 forradalom a lakosság és az azt alkotó egyének szintjén is jelentős hatással van, mivel a technológiai, a számítástechnikai és az infokommunikációs eszközök a mindennapjainkat hatékonyabbá, kényelmesebbé, míg az előttünk álló feladatokat eredményesebbé tudják tenni. Az IPv4-es negyedik verziójú internetprotokoll, illetve az 5G-hálózat lehetővé teszi az IoT-technológia kibontakozását, ezek azok az információs és kommunikációs technológiák, amelyek szükségesek ahhoz, hogy létre tudjuk hozni az okosvároson belüli okos és biztonságos környezetet. A vezetékes, illetve a vezeték nélküli hálózatiásodás, tehát a technikai eszközök internet segítségével történő kommunikációs lehetősége, illetve az eszközökbe épített szenzorok fejlesztése, azok Machine-to-Machine (M2M) kommunikációs képességeinek javítása szintén az egy időben begyűjthető adatok és információk számát jelentős mértékben megnövelheti.¹³

A hálózat mérete, illetve az összetettsége folyamatosan növekszik az összekapcsolt szenzorok millióinak, milliárdjainak a száma által. Ezen szenzorok és eszközök közösen alkotják a tárgyak internetének, hálózatának, az Internet of Things (IoT) mint koncepciónak a kiteljesedését. A vezetékes technológia még „csak” egymilliárd, míg a mobiltechnológia már hétmilliárd embert kapcsol a hálózatba, amelyhez nem számoltuk a rengeteg vezetékes, illetve vezeték nélküli technológiával kommunikálni tudó eszközünket, amelyek szintén a hálózatba vannak kapcsolva, és alkotnak egy még ennél is nagyobb információs halmazt.

„Az IoT egyedileg címezhető, saját IP-címmel rendelkező, egymással összekapcsolt tárgyak, eszközök, objektumok világméretű hálózataként értelmezhető, amely a TCP/IP-t használja kommunikációs és címzési protokollként. Az IoT általában különféle

¹² Monostori László *Technológiai korszakváltással a versenyképességi fordulat eléréséhez* című előadása, 55. Közgazdász Vándorgyűlés Versenyképesség szekció. Eger, 2017. 09. 08

¹³ Carles Antón-Haro – Mischa Dohler: *Machine-to-machine (M2M) communications: Architecture, performance and applications*. Amsterdam, Elsevier, 2014.

szenzorok és aktuátorok hálózata. A szenzorok a környezetben beállt állapotváltozásokat detektálják a fizikai, kémiai, biológiai stb. érzékelési tartományukban, az aktuátorok pedig az érzékelt, majd kiértékelt adatok alapján beavatkoznak a működési folyamatokba. A már korábban ismertetett felhőalapú számítástechnika rendkívül fontos része az IoT-nek, hiszen ennek révén lehet igénybe venni a különböző tevékenységekhez szükséges számítási erőforrásokat.”¹⁴

A 21. századra jellemzővé vált, hogy az infokommunikációs technológiában az okos-eszközök között is kiemelt szerepet kapva első helyre kerültek a mobilkommunikációs eszközök, hiszen mára minden embernél szinte a nap 24 órájában egy az asztali számítógépek képességét meghaladó tudással és gyorsasággal rendelkező okostelefon van a kézben vagy a zsebben. Az eszközök nagymértékben hozzájárulnak ahhoz, hogy az egyének a hétköznapijait egyszerűbbé tegyék a folyamatos információáramlás biztosíthatósága által.

Az ilyen jellegű technikai eszközök a megfelelő hardveres és szoftveres támogatásuk által a társadalom valamennyi szegmensének, így többek között a (katasztrófa)védelem és a (köz)biztonság eredményességének a növeléséhez járulhatnak hozzá. A lakosság védelme ezen két szegmens vonatkozásában jut jelentősebb szerephez, hiszen a lakosság védelmi képességeit javítani lehet az ezen eszközök adta lehetőségek által. A lakosság védelmére több egyéni és kollektív eszköz is a rendelkezésre áll, amelyek hatékonysága az IoT és az Ipar 4.0 hatására növekedett. A korábbiakban említettük a megelőzést mint a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer egyik fontos feladatát, amelyek között szerepel „a műszaki védelmi rendszerek tervezése, ipari balesetelhárító rendszerek létrehozása, adatszolgáltatás végzése, információ feldolgozása és a felhasználókhoz történő eljuttatása. Különböző monitoring mérő-figyelő, jelző és riasztó rendszerek létrehozása, adatszolgáltatás végzése, információ feldolgozása és a felhasználókhoz történő eljuttatása.”¹⁵ A negyedik ipari forradalmi eszközöket felhasználva egy olyan adatátviteli rendszer kiépítésére kerülhet sor, amely felhasználja az 1960-as évektől kezdve folyamatosan fejlődő *computer-aided design* (CAD) rendszerek által nyújtott előnyöket, amelyek segítségével a tervezési folyamatok a síkbeli (2D), illetve a térbeli (3D) vizualizáció egyszerűbbé válhat. Az épületek tervezése esetében, erre alapozva alakult ki a *building information modeling* (BIM), amely magában foglal egyfajta irányelv- és folyamatalkalmazási struktúrát. Ez a rendszer lehetőséget biztosít az épület létesítése, majd használata során a résztvevők számára arra, hogy a valóságnak megfelelő adatokkal kapcsolatos műveleteket a virtuális térben tudják végrehajtani. A BIM épületinformációs modell menedzsment révén a térbeli modellelemhez csatolt adatok segítségével eljutunk a 7D

¹⁴ Haig Zsolt: *Információs műveletek a kibertérben*. Budapest, Dialóg Campus, 2018. 97–98.

¹⁵ Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önvédelmi képességek jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, 28. (2018), E-szám. 83–84.

modellig, ahol már az épületadatokkal való feltöltés által elérhető az „okos” épületek életciklusainak nyomon követése.¹⁶

A lakosság önvédelmi képességének a szerepe a tűzoltói beavatkozások során című fejezetben látható, hogy a tűzoltó beavatkozások eredményességét nagymértékben befolyásolja a lakosság tagjai közül azon egyének védelmi képessége, akik az adott káreseménnyel érintett létesítmény területén tartózkodnak. Az ő kollektív védelmüket tudja szolgálni egy olyan beépített tűzjelző és tűzoltó berendezés, amely automatikus érzékelőkkel, sprinklerfejekkel, kézi jelzésadókkal és hangjelzőkkel van felszerelve, továbbá több más tűzvédelmi berendezés irányítását is ellátja automatikusan vagy külső irányítás által. Az ilyen központok több esetben kettős átjelzéssel rendelkeznek, amelyek esetében szükséges a megfelelő szintű kommunikáció biztosítása annak érdekében, hogy a teljes körű védelem biztosíthatóvá váljon. Az ilyen jellegű eszközök M2M közötti gyors információcseréje is jelentős szerepet tölt be, hiszen képesek a saját önellenőrzésüket elvégezni, hiba esetén a szükséges jelzést megteszik a diszpécser felé, illetve kisebb hiba esetén azok orvoslását is végrehajthatják. A BIM-felhasználási módokat figyelembe véve a katasztrófavédelmi tervezés során a kivitelezés és az üzemeltetés fázisa tekintetében biztosan előnyösen hasznosíthatók a hatóság és a lakosság oldaláról egyaránt.

Összegzőképpen megállapítható, hogy a tűzvédelem területén a közeljövőben az okoseszközök között az egyre szélesebb körben alkalmazható vezeték nélküli technológiák jelentik majd a biztonság magasabb szintjét. A lakosságvédelmi képességek növelését jelentik a magasabb és szélesebb körben alkalmazott technikai és infokommunikációs eszközök. A lakosság magasabb szintű egyéni és kollektív eszközökkel történő védelmének a biztosítása pedig a katasztrófavédelem valamennyi szakterületének a munkáját támogatja azáltal, hogy segít az esetlegesen felmerülő károk kialakulásának a minimalizálásában.

Az önvédelmi képességet javító okosalkalmazások bemutatása

Az előzőekben bemutattuk, hogy milyen jelentős szerepe van a tűzoltói beavatkozások sikerességében a lakosság önvédelmi képességének. Megállapítást nyert továbbá, hogy a jelenleg is zajló újkori ipari forradalom és az IoT, valamint a BIM-modell és az M2M-kapcsolatok kiaknázása által jelentősen növelhető a lakosság védelmi képessége.

Az önvédelmi képesség javításának célja jelen esetben a tűz/tüzek, illetve az egyéb káresemények, katasztrófák bekövetkezésekor a túlélési képesség javítása, a lehető leggyorsabb jelzés és a beavatkozás hatékonyságának a maximalizálása kell, hogy legyen. Ezen célok elérése hívja életre az IoT-eszközök minél szélesebb körben történő használatának az igényét, így a hatóság mellett a lakosság részére is. A létesítmények területén kiépített vagyonvédelmi berendezések, mint például kamerák, egy központi irányítási rendszerbe történő integrálása által elérhetővé válhat, illetve a modern nagy felbon-

¹⁶ Zagorác Márk – Kócsó Dániel: 6. IFC – Industry Foundation Classes. In Iványi Péter (szerk.): *Hosszú távú adattárolás kérdései*. Pécs, Pollack Press, 2014. 77–93.

tású és egyéb speciális képességekkel, mint például hőérzékeléssel rendelkező kamerák használata szintén jelentős javulást eredményezhet a tűznek, illetve a veszélyes anyagok technológiai eszközökből történő kijutásának¹⁷ korai felismerésében. A vezetékes vagy vezeték nélküli hálózatba kapcsolható kamerákkal mint IoT-eszközökkel a háttérben futó algoritmusok alapján, a megfelelő alkalmazással párosítva egy a jelenleg meglévő érzékelők pontosságát felülmúló érzékenységgel rendelkező rendszer építhető ki, amely az emberi érzékszervek hatékonyságának a többszörözésével képes a működésre. A létesítmények esetében kiépített kamerarendszerek képének élő megtekintése vonatkozásában a helyszínen beavatkozó állomány részére rendelkezésre áll majd egy tablet, amely a kamerarendszertől kívül a létesítménnyel kapcsolatos valamennyi tűzvédelmi és egyéb biztonsági eszközt megjeleníti, és lehetővé teszi a tűzoltói állomány számára az eszközök távműködtetését.

A mobilalkalmazások szoftverekből és a hozzá kapcsolódó megfelelő algoritmusokkal működő programokból állnak, amelyek egy mobil eszközön futnak a felhasználói igények kielégítése érdekében. A mobilalkalmazások fejlesztése és alkalmazása globális méretekben nézve egyre népszerűbb és gyorsan fejlődő szegmense az infokommunikációs technológiának.¹⁸

A lakosság önvédelmi képességét valamilyen szempont szerint javító applikációk már léteznek. Ilyen alkalmazások például a hazai VÉSZ, az ÉletMentő, a SzívCity, a RUTIN, illetve nemzetközi szinten a Disaster Alert (GDACSmobile), a Disaster Management, a Beacon Emergency Dispatch, az Emergency – American Red Cross, a Wildfire Map. Ezek az alkalmazások a felhasználhatóság és a hatékonyság tekintetében egyaránt rendelkeznek pozitív és negatív tulajdonságokkal.

A hazai katasztrófavédelem applikációja a veszélyhelyzeti értesítési szolgáltatás, azaz a VÉSZ nevet viseli. Az alkalmazás 2013 óta működik, és 2020-ban kapott egy jelentősebb frissítést. A VÉSZ alkalmazás kezelőfelületén több eseményről is információt, tájékoztatást kapunk, így többek között a közlekedési balesetokról, a tüzesetokról, a műszaki mentésekről, a meteorológiai riasztásokról. Az értesítések tekintetében lehetőségünk van azok módjának beállítására. A VÉSZ alkalmazást a megjelenését követően több mint százezren töltötték le. Az applikációt Android-rendszeren használók közül több mint 3000 fő (2020) értékelte és véleményezte. Az értékeléseket megvizsgálva megállapítható, hogy a legtöbb esetben az alkalmazás használhatóság/kezelhetőség, releváns adatszolgáltatás, frissítési gyakoriság, kompatibilitás és a pontosság vonatkozásában tettek pozitív, illetve negatív észrevételt. Kiemelten pozitív tulajdonságának tekinthető a beépített felolvasási mód, amely segítségével a bejövő jelzést automatikusan hangosan ismerteti. A VÉSZ olyan alkalmazás, amely abban tudja segíteni a lakosság önvédelmi képességét, hogy a jelzései által adott helyzetet el tudják kerülni, fel tudjanak rá készülni.

¹⁷ Szakál Béla et alii: *Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére*. Budapest, Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda, 2020. 175.

¹⁸ Teknős László: Exploring the possibilities of citizen preparation for extreme weather events – An international outlook. *Hadmérnök*, 13. (2018). 4. 241–260.

A SzívCity alkalmazást a megjelenést követően feleannyian töltötték le, mint az előbb bemutatott VÉSZ-t. A rendeltetése mégis fontos jelentőséggel bír, hiszen ezen alkalmazás célja egyfajta önkéntes segítségnyújtó közösség létrehozása az újraélesztésekhez. Az alkalmazás kizárólag a közterületen történő keringésleállásokról ad jelzést a regisztrált alkalmazáshasználók részére. Az applikáció előnye, hogy a vészjelzés esetén, a felhasználók helyzetének meghatározása után, a legrövidebb útvonalat térképesen jeleníti meg a helyszín megközelítése érdekében. A másik előnye, hogy kizárólag azon személyek részére küld vészjelzést, akik az újraélesztés sikeres megkezdéséhez biztosított távolságra vannak. Az alkalmazás vonatkozásában több mint háromszáz fő (2020) adta le az értékelését és a véleményét. A felhasználók számára problémát jelentett a régebbi típusú Android-rendszereken történő futtatás, illetve a regisztráció bonyolultsága, valamint a jelzések és a térképes útvonalak pontossága.

A RUTIN egy a közlekedőket segítő (balesettel, útépítéssel, lezárásokkal kapcsolatos) útinformációkat tartalmazó alkalmazás, amely információkkal látja el a felhasználókat. Az applikációt több mint százezren töltötték le, és közel 1500 fő (2020) részéről vélemény és értékelés érkezett rá. A vélemények között szerepel olyan, amely a jelzések hangos ismertetését hiányolja, a gyakori frissítések hiánya, a pontatlan, hiányos információk, az adatok és a térképen megjelenő információk hiányosak.

A hazai lakosságvédelmi alkalmazások között az ÉletMentő applikáció szerepelt időarányosan a legjobban, hiszen a megjelenését követően rövid idő alatt elérte a 100 000 feletti letöltést, és több mint 1500 fő (2020) részéről értékelés és vélemény érkezett rá. Az alkalmazás célja, hogy nehéz körülmények között is a lehető legegyszerűbben tudjuk jelezni a mentőszolgálat számára a pontos tartózkodási helyünket és a mentéshez szükséges legfontosabb információkat. Az applikáció segítséget nyújt bizonyos események esetén az elsősegélynyújtás megkezdéséhez, valamint a sikeres önvédelmi képesség érdekében tartalmazza térképes és szöveges formában a defibrillátorok, a kórházak és a gyógyintézetek, valamint a gyógyszertárak távolság szerinti sorrendben történő megjelenítését. Az értékeléseket figyelembe véve megállapítható, hogy itt is problémaként jelentkezik a régebbi típusú androidos rendszerekkel való kompatibilitás. A vélemények vizsgálata során megállapítható, hogy többen a helymeghatározó rendszer pontosságát, a nehézkes regisztrációt említették hibaként, illetve a megfelelő gyakoriságú frissítések hiányát tették szóvá.

A nemzetközi szinten működő alkalmazások között az indiai Disaster Management a természeti katasztrófákhoz használható túléléshez szükséges információkat tartalmazza. A tájékoztatás kiterjed többek között a földrengésekre, áradásokra, földcsuszamlásokra, ciklonokra, szökőárakra, városi árvizekre és a kánikulákra. Ugyan a felhasználók jó véleménnyel rendelkeznek az alkalmazás tekintetében, mégis a lakosságszámhoz viszonyítva nagyon kevesen, mindössze kicsivel több mint tízezren töltötték le.

A GDACS, azaz a Global Disaster Alert and Coordination System applikációja a Disaster Alert, amely figyelmeztetést nyújt világszerte az aktív veszélyekről. Az alkalmazást 500 000-nél is többen töltötték le, és közel 5000 fő (2020) részéről véleményt és értékelést

kapott. Az applikáció előnye a pontos térképes megjelölés és a természeti katasztrófák veszélyesség szerinti megfelelő csoportosítása.

A Wildfire Map elnevezésű alkalmazás a NASA műholdjainak a segítségével jelzi a világban észlelt erdőtüzeket. Az alkalmazást több mint ötvenezeren használják, és közel háromszáz fő (2020) részéről vélemény és értékelés érkezett rá. A felhasználók tájékozódására alkalmazható csupán, így aktív támogatást nem nyújt számukra.

A fenti hazai és globális szinten is elérhető alkalmazások mellett rengeteg hasonló, a katasztrófákkal foglalkozó program is létezik már. A programok közötti és a jelen tanulmány tekintetében lényeges különbségeket az alábbi táblázat szemlélteti.

21. táblázat: A releváns hazai és nemzetközi applikációk összehasonlítása

	HAZAI				NEMZETKÖZI		
	VÉSZ	ÉletMentő	SzívCity	RUTIN	Disaster Alert	Disaster Management	Wildfire Map
Megjelenés éve	2013	2020	2017	2015	2011	2017	2014
Android alapú felhasználók száma	100 E+	100 E+	50 E+	100 E+	500 E+	10 E+	50 E+
Átlagos értékelés	3,7*	4,7*	3,3*	3,8*	4,1*	4,4*	3,4*
Android-kompatibilitás	4.4 és újabb	5.0 és újabb	4.4 és újabb	4.4 és újabb	4.4 és újabb	4.0 és újabb	4.0 és újabb
Önvédelmi képesség aktív támogatása	-	+	-	-	-	-	-
Önvédelmi képesség passzív támogatása	+	+	+	+	+	+	-

Forrás: a szerző szerkesztése

A jelenlegi alkalmazások egyike sem arra hivatott, hogy egy káreseménnyel érintett személy menekülését és életben maradását katasztrófavédelmi szempontú megközelítésben aktívan támogassa.

A mobilalkalmazásokra jellemző módon egyszerűnek, felhasználóbarátnak, olcsónak, letölthetőnek és futtathatónak kell lenni ártól függetlenül a legtöbb mobiltelefonon.¹⁹ A mobilalkalmazásokat a felhasználók az élet minden területén, mindennapos szinten használják, így például hívásra, üzenetküldésre, böngészésre, csevegésre, közösségi hálózati kommunikációra, zenehallgatásra, videónézésre, fényképezésre, valamint játéokra egyaránt. A mobilalkalmazások ilyen széles spektrumú alkalmazása inspirálta a lehetőségét egy a fent ismertetett applikációk által még le nem fedett terület esetében a lakosság önvédelmi képességét fokozni képes applikáció elvi követelményeinek a meghatározására. A lakosság önvédelmi képességét javítani tudja egy olyan mobiltelefonokra letölthető alkalmazás, amely a készülék hátterében futva a helymeghatározó rendszernek, illetve az adott létesítmény hálózatának a használata által csatlakozik a rendszerhez, betöltve a menekülési tervet és a védelem teljes körű biztosításának a szempontjából a legfontosabb információkat. Az adott káresemény esetében a létesítményben tartózkodó szemé-

¹⁹ Nikolaos Dimakis – Avgoustinos Filippoupolitis – Erol Gelenbe: Distributed building evacuation simulator for smart emergency management. *Computer Journal*, 53. (2010), 9. 1384–1400.

lyek biztonságát növelné ez az applikáció is, hiszen az esetleges tűz vagy veszélyes anyag kiáramlása esetén használható tűzoltó technikai eszközök, így például tűzoltó készülékek, a tűzoltó technikai eszközök indító gombjainak a helyei, a menekülésre szolgáló ajtók és a biztonsági nyitó, záró szerelvények lennének megjelölve. A kézi indítók, illetve a tűzoltó készülékek, biztonsági eszközök okosítása jelentősebb költséggel nem járna, hiszen egy egyszerű csippel megoldhatóvá válhatna, hogy küldje a rendszer számára a helyét és a megnevezését, ezek lesznek a szenzorok. A BIM-modellezést nagyban elősegíti a *globally unique identifier* (GUID), azaz a globális egyedi azonosító, amely segítségével az előbb említett eszközök valamilyen logika szerint generált azonosítóval történő ellátása alapján nyomon követhetővé válik ezen eszközök objektumban betöltött helye és állapota. Az egyedi azonosítóval ellátott szenzorok segítségével bármilyen tárgy a BIM-objektumban okosíthatóvá válik.

A tűzvédelmi jellegű applikáció hasznos, hiszen a füstben vagy rossz fényviszonyok mellett is megkereshetővé válhatnának a tűzvédelmi és biztonságtechnikai eszközök. A mobilkészülékek minden esetben magunknál tarthatók, míg a kihelyezett biztonsági jelölések a tűzvédelmi jogszabályok szerint meghatározott magasságban kerülnek elhelyezésre, de egy füsttel telített helyiségben a padló szintjéhez közel kell helyezkedni, hiszen a meleg füst a helyiség felső légtérét kezdi elsőként megtölteni, ezért ezek láthatósága már nem biztosított így. A felhasználás ilyen jellegű előnye még, hogy a mobil pontos helymeghatározó rendszerének köszönhetően láthatóvá válhat, hogy merre kell menni, és milyen távolságra van a legközelebbi eszköz. Az alkalmazás a legrövidebb és legbiztonságosabb menekülési útvonal térképes jelölésével segítené a bent ragadt személy(ek) menekülését. Az applikáció további előnye, hogy az okoseszköz komplex képességeit kihasználva a hangszórón keresztül kommunikál, hangos utasításokat adva segíti azokat is, akik valamilyen fogyatékkal élnek, mint például a vakokat vagy a gyengénlátókat. Ezenkívül segíti őket az alkalmazás kezelőfelületének, illetve a részét képező menekülési terv színének akadálymentes verziójú változatára történő egyszerű átváltás. A program a hálózathoz történő csatlakozását követően egy esetleges kérésemény esetén a központ részére automatikusan információt küld a helyzetünkről, amely a beavatkozó állomány részére rendelkezésre álló eszközön található menekülési terv térképes részén is meg fog jelenni, így a bent lévő személy pontos tartózkodási helyét azonosítani tudják. Az alkalmazás az okostelefonokon kívül egyéb, napjainkban már hétköznapiak mondható eszközökön, például az okosékszereken, okosórákon is felhasználhatóvá válna.

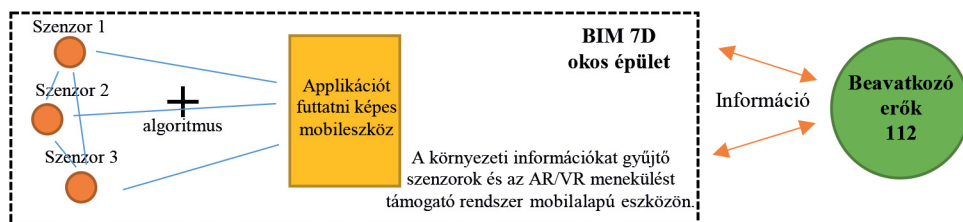
Az Ipar 4.0 és a magával hozott jelentős digitális technikai fejlődés mai szintjének köszönhetően magas használhatósági szintre léptek az okostelefonok. A mai okoseszközök hardveres követelményei tekintetében a ma forgalomban lévő eszközök mindegyike képes a program futtatására. A programozása tekintetében az iOS és az Android operációs rendszer kompatibilitását kell garantálni, hiszen az Amerikai Egyesült Államokhoz képest Európában túlnyomó többségében ugyan Android-rendszerekkel működő telefonok találhatók, de jelentős számban vannak jelen az iOS operációs rendszerű készülékek is. Az alkalmazás kezelőfelületét tekintve nagy méretű, egyértelműen azonosítható, letisztult ikonokat kell használni.

A kezelőképernyőn el kell helyezni többek között vészjelző, helyzetmeghatározó, menekülési terv, menekítést segítő útvonaltervező, tűzoltó készülékek, tűzvédelmi eszközök, információ- és profilikonokat. Az alkalmazás használatához elengedhetetlen, hogy biztosítsuk egyfajta tesztüzemmód használatát, amely szöveges, képi, hang- és videó-útmutatókkal legyen ellátva. A tesztüzemmód egy oktatómodult is tartalmaz, amely segítségével az alkalmazás használója felvilágosítást kap egy esetleges káresemény során alkalmazandó legfontosabb szabályokról, amelyek ismerete szintén a lakosság önvédelmi képességét növeli. Az applikációban a menekülési terveken feltüntetett tűzvédelmi eszközökről, azok használatáról egy rövid, lényegre törő használati útmutatót kell elhelyezni. Az érintett személyek részére a program automatikusan jelzi az adott létesítmény területére történő érkezést és a mobil, illetve a létesítmény hálózati kapcsolódását követően az adott információkat megjeleníti. Ezek hiányában az alkalmazás számára a jelek továbbítására és a hely- vagy helyhez kötött adatok kinyerésére a rendelkezésére állnak a GSM-rendszerek vagy Bluetooth-technológia.²⁰

A létesítmény területén elhelyezésre kerülő okoskommunikációval rendelkező csipesz eszközök képesek az alkalmazással történő kölcsönös kommunikációra, így azok helyei egy esetleges átalakítás vagy áthelyezés során is pontosan meghatározhatók maradnak. A beltéri navigáció alatt ezek olyan címkékként alkalmazhatók, amelyek az alap geometriai gráf leképezését megkönnyítik.²¹ A beazonosítási pontok minimális energiaigény mellett is képesek arra, hogy a helymeghatározáshoz és a navigációhoz alkalmazhatók legyenek. Az alkalmazás használata során fontos, hogy offline körülmények között is hozzájáruljon a túléléshez szükséges kompetenciák növelése által a sikeres menekülés, illetve a mentés végrehajtásához. A létesítmények menekülési tervének digitális leképezését követően, illetve a tűzoltó technikai eszközök okosítását követően azokról az adatok egy felhőalapú digitális rendszerbe kerülnek feltöltésre, amely központi adatok a létesítmény területén tartózkodó személyek, illetve a helyszínre érkező beavatkozó állomány, továbbá a műveletirányítási központ munkatársai számára is elérhetővé válnak. A létesítmény területén tartózkodó személyek adatai a közvetlenül beavatkozó állomány, illetve a műveleteket támogatók számára is elérhetők.

²⁰ Krausz Nikol: *Helymeghatározás és közlekedés támogatása rádiófrekvenciás azonosítás technikájával*. PhD-értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék, 2017.

²¹ Dimitrios Lymberopoulos et alii: A Realistic evaluation and comparison of indoor location technologies: Experiences and lessons learned. In *Proc of the 14th International Conference on Information Processing in Sensor Networks (IPSN'15)*. 2015.



1. ábra: Az önvédelmi képességet segítő alkalmazás működési elve

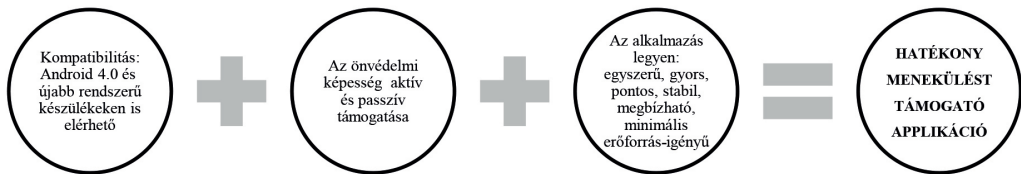
Forrás: a szerző szerkesztése

Az alkalmazás általi lehetőségek valamennyi létesítmény tekintetében pozitív hatást nyújtanak, de a szerző véleménye szerint az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 65. § (1) bekezdés a)–e) pontjaiban meghatározottak szerint a tűzoltási felvonulási terület és út kiépítésére kötelezett létesítmények, valamint a tömegtartózkodásra szolgáló épületek tekintetében kötelező lenne az üzemeltető részéről az applikációhoz szükséges adatok felhőalapú feltöltése, illetve az ezen kívüli létesítmények tekintetében önkéntesen van lehetőség erre. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer feladata, hogy az alkalmazáshoz szükséges adatok elkészítésére és azoknak a meghatározott rendszerbe való feltöltésére ösztönözzék az érintett létesítményeket, illetve minél több, részvételre nem kötelezett létesítmény számára tegyék lehetővé a menekülést segítő alkalmazáshoz való csatlakozást.

Összegzésképpen látható, hogy az Ipar 4.0 és az ezzel együtt járó infokommunikációs eszközök fejlődése, a széles körű kényelmi funkciói mellett, az egyének szintjén többek között a vizsgált és bemutatott tűzvédelem, tűzbiztonság területéhez kapcsolódó káresemények során a biztonságuk megteremtésében is jelentős szerephez juthat. A bemutatott alkalmazás által elérhető képességnövekedés az egyik lehetséges területe a modern technikai eszközök és eredmények kiaknázásának.

Következtetések

Jelen tanulmány során ismertettük és összehasonlítottuk a jelenleg meglévő, a lakosság és az egyéni önvédelmi képességek javítását szolgáló, okoseszközökön futtatható alkalmazások közül a relevánsakat. A fenti összehasonlításból megállapítható, hogy a katasztrófavédelmi szempontú alkalmazások között a tűzvédelem területén a menekülést, a menekítést és a túlélési esélyeket javító applikáció meghatározott technikai és programozási követelmények mentén történő kidolgozása szükséges. A tanulmányban bemutatott BIM 7D modellben hatékonyan működő, a lakosság önvédelmi képességét javító tűzvédelmi szempontú alkalmazás fejlesztése során összefoglalva az alábbi követelményeket kell szem előtt tartani:



2. ábra: A hatékony tűzvédelmi applikáció elvárásai

Forrás: a szerző szerkesztése

A szerző tudományos munkája során a következő lépés a fenti követelmények mentén elkészítendő próbaverziójú tűzvédelmi alkalmazás, amely segítségével elérhetővé válhat mind a beavatkozói, mind pedig a lakossági oldalon egyfajta hatékonyságnövelés. Az applikációhoz a fenti elméleti síkon történő alapok megteremtésére törekedett, így ezzel összefüggésben a szerző véleménye szerint a tűzoltó technikai eszközök egyedi szenzorokkal történő ellátása szükséges, amely többek között hozzájárulhat üzemeltetői oldalon egy 5–10 éves távlat során a papíralapú ellenőrzések, karbantartások igazoló dokumentációinak felváltásához, illetve a hatósági oldalon szintén digitalizálódhat az egyes még papíralapú eljárási cselekményeknek a lefolytatása is. A fent ismertetett infokommunikációs eszközök és a hozzájuk kapcsolódó alkalmazások lakosság részéről történő alkalmazásától maga a hatékonyságnövelés várható, amelynek eredménye az önvédelmi képességek javítása. Az alkalmazás által csökkenhet a bajba jutott személyek adott szituációban történő bizonytalansága, döntésképtelensége és hatására a problémák megoldásának képessége növekszik, ezáltal a káresemények élet- és vagyonvédelme garantálhatóbbá válik.

Felhasznált irodalom

- Antón-Haro, Carles – Dohler, Mischa: *Machine-to-machine (M2M) communications: Architecture, performance and applications*. Amsterdam, Elsevier, 2014.
- Die neue Hightech-Strategie Innovationen für Deutschland. *Die Bundesregierung*, 2014. Online: www.bmbf.de/upload_filestore/pub_https/HTS_Broschüre_Web.pdf
- Dimakis, Nikolaos – Filippoupolitis, Avgoustinos – Gelenbe, Erol: Distributed building evacuation simulator for smart emergency management. *Computer Journal*, 53. (2010), 9. 1384–1400. Online: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.389.6631&rep=rep1&type=pdf>
- Haig Zsolt: *Információs műveletek a kibertérben*. Budapest, Dialog Campus, 2018.
- Hornyacsek Júlia: A tömegkatasztrófák pszichés hatása a beavatkozó állományra, az alapvető korai és késői pszichés jelenségek, valamint a negatív következmények elkerülésének lehetséges módjai. *Műszaki Katonai Közöny*, 22. (2012), 1. 143–189.
- Jeruska József – Bérczi László: Veszélyhelyzet kezelés a szénhidrogén termék távvezeték sérülésével kapcsolatos eseményeknél II. *Műszaki Katonai Közöny*, 28. (2018), 3. 86–103. Online: https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2018_3_07_Jeruska_Berczi_MKK_cikk.pdf

- Kagermann, Henning – Wahlster, Wolfgang – Helbig, Johannes: *Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e. V., Berlin, 2013. Online: www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf
- Kátai-Urbán Lajos – Sibalinné Fekete Katalin – Vass Gyula: Hungarian regulation on the protection of major accidents hazards. *Journal of Environmental Protection, Safety, Education and Management*, 4. (2016), 8. 83–86. Online: www.sszp.eu/wp-content/uploads/2016_No8-Vo4_Journal-JEPSEM_p-83_Kátai-Urbán_Sibalinné-Fekete_Vass_f4.pdf
- Krausz Nikol: *Helymeghatározás és közlekedés támogatása rádiófrekvenciás azonosítás technikájával*. PhD-értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék, 2017.
- Lakatos Bence Roland – Teknős László: Az „új” eljárási törvény eddigi, valamint a jövőben hatályosuló szankció törvény várható hatása a hivatásos katasztrófavédelmi szervek hatósági tevékenységére. *Védelem Tudomány*, 4. (2019), 4. 167–180.
- Lymberopoulos, Dimitrios – Liu, Jie – Yang, Xue – Choudhury, Roy Romit – Handziski, Vlado – Sen, Souvik: A realistic evaluation and comparison of indoor location technologies: Experiences and lessons learned. In *Proc of the 14th International Conference on Information Processing in Sensor Networks (IPSN'15)*. 2015.
- Munk Sándor: *Katonai informatika a XXI. század elején*. Budapest, Zrínyi, 2007.
- Nagy József: A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, 50. (2000), 7–8. 255–269. Online: www.edu.u-szeged.hu/difer/download/nagy_kkkkkf.pdf
- Restás Ágoston: A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő praktikák. *Bolyai Szemle*, 22. (2013), 3. 75–89.
- Restás Ágoston: Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel. Viselkedésformák tűz- és káreseteknél. *Bolyai Szemle*, 13. (2014), 3. 25–35. Online: https://nkrepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/13835/T_zolt%F3k_szemt_l_szemben_az_%E9rintettekkel.pdf;jsessionid=F2BAD27C88C0921905FECB55D4F2CB7C?sequence=1
- Szakál Béla – Címer Zsolt – Kátai-Urbán Lajos – Sárosi György – Vass Gyula: *Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére*. Budapest, Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda, 2020.
- Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önvédelmi képességek jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, 28. (2018a), E-szám. 81–110., Online: 10.17047/HADTUD.2018.28.E.81
- Teknős László: Exploring the possibilities of citizen preparation for extreme weather events – An international outlook. *Hadmérnök*, 13. (2018b). 4. 241–260. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/3649>
- Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önkéntesség jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, 30. (2020a), E-szám. 55–79.
- Teknős László: Az önkéntes mentőszervezetek beavatkozási lehetőségeinek elemzése. In Hábermayer Tamás (szerk.): *Katasztrófák, kockázatok, önkéntesek*. Szekszárd, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, 2020b, 123–135.
- Zagorác Márk – Kócsó Dániel: 6. IFC – Industry Foundation Classes. In Iványi Péter (szerk.): *Hosszú távú adattárrolás kérdései*. Pécs, Pollack Press, 2014, 77–93.