

# Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III.

Szerkesztette  
Földi László



**LUDOVIKA**  
EGYETEMI KIADÓ

Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III.



# Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III.

Hallgatói kötet

Szerkesztette

Földi László



**LUDOVIKA**  
EGYETEMI KIADÓ

Budapest, 2022

#### Szerzők

Albert Gábor  
Bakos Tamás  
Bencsik Gábor  
Berta Katalin  
Deli Gábor  
Domán László  
Gajdács László  
Győző-Molnár Árpád  
Horváth Attila  
Horváth Ákos  
Igaz-Danszky Tamás  
Jagodics Ibolya  
Kersák József Zsolt  
Kiss Ádám István  
Kovács Gergely  
Kovács-Horváth Adrienn

Kutassy Emese  
Lakatos Bence R.  
Leskó György  
Lévai Zsolt  
Major Gábor  
Marlok Tamás  
Matusz Márk Péter  
Szabadföldi István  
Szajkó Gyula  
Szilágyi Tibor  
Tamás Enikő Anna  
Teknős László  
Terék Tamás  
Tímár Attila  
Tóth Bence  
Vass Gyula

#### Lektorok

Berek Tamás  
Bíró Tibor  
Haig Zsolt

Horváth Attila  
Kátai-Urbán Lajos  
Németh András

Padányi József

Ludovika Egyetemi Kiadó  
Székhely: 1089 Budapest, Orczy út 1.  
Kapcsolat: [info@ludovika.hu](mailto:info@ludovika.hu)  
A kiadásért felel: Deli Gergely rektor  
Felelős szerkesztő: Karácsony Fanni  
Olvasószerkesztő: György László  
Korrektor: Bíró Csilla, Pokorádi Zsófia  
Tördelőszerkesztő: Stubnya Tibor

ISBN 978-963-531-703-5 (elektronikus PDF) | ISBN 978-963-531-704-2 (ePub)

© A szerkesztő, 2022

© A szerzők, 2022

© Ludovika Egyetemi Kiadó, 2022

Minden jog védve.

# Tartalom

Előszó	11
<i>Bakos Tamás: Kijelölt létfontosságú rendszerelem védelme a pandémiás veszélyhelyzet idején</i>	13
Bevezetés	13
Létfontosságú rendszerelemmé történő kijelölés résztvevői és folyamata	14
Az üzemeltetési biztonsági terv (ÜBT)	16
A védelmi intézkedések	19
A pandémiás veszélyhelyzet kezelése	23
Összefoglalás	25
Felhasznált irodalom	26
<i>Bencsik Gábor – Tóth Bence: A NATO-tagországok védelmi kiadásainak klaszteranalízis-alapú összehasonlító vizsgálata</i>	27
Bevezetés	27
Az adatsokaság elemzése	30
Összefoglalás	41
Felhasznált irodalom	43
<i>Berta Katalin: Kételtű járművek alkalmazhatósága vadmentések során</i>	45
Bevezető	45
A PTSZ–M története	46
Jogszabályi háttér	49
Állatmentési feladatok árvizeknél	52
Következtetések, javaslatok, a PTSZ–M használatának lehetőségei	54
Felhasznált irodalom	57
<i>Deli Gábor: A sugárkárosodás laboratóriumi vizsgálatának katonai jelentősége</i>	59
Bevezetés	60
Tárgyalás	61
Következtetések	74
Felhasznált irodalom	75
<i>Domán László: Katonai helikopterek önvédelmi elektronikai hadviselési rendszereinek értékelési szempontjaival összefüggő súlyszámok meghatározása a fuzzy AHP módszer felhasználásával</i>	79
Bevezetés	79
Több szempontú döntési modellek bemutatása	81
A katonai helikopter elektronikai hadviselési eszközeinek értékelési szempontjai	83
Az AHP- és a fuzzy AHP módszer	83
Az eredmények értelmezése és összehasonlítása	95
Következtetések	98
Felhasznált irodalom	99
<i>Gajdács László – Major Gábor: Katonai célú drónok fejlesztése a jelenkorban, a jövőt vizionálva</i>	101
Bevezetés	102
A hadseregekben alkalmazott katonai „példányok”	103

Konklúzió	117
Felhasznált irodalom	118
<i>Győző-Molnár Árpád: Mobil vezetési pontok a magyar katasztrófavédelemben</i>	121
Bevezető	121
Katasztrófavédelmi operatív munkaszervek	122
A katasztrófavédelem mobil vezetési pontjai	123
Összegzés	126
Felhasznált irodalom	127
<i>Horváth Ákos: A katonai ruházat és egyéni hordfelszerelés szabványosításának kérdései</i>	129
Bevezetés	130
Vizsgálandó termékcsoport azonosítása	131
Előállító ipar	134
Rendszerbe kerülés és kivonás	135
Műszaki dokumentáció	138
Szabványok	138
Az USA védelmi beszerzési szabványrendszere	139
Katonai ruházatra és hordfelszerelésre vonatkozó szabványok	140
Következtetések	141
Összegzés	142
Felhasznált irodalom	142
<i>Igaz-Danszky Tamás: A katasztrófavédelmi műveletirányítást támogató szoftver fejlesztései és tapasztalatai</i>	145
Bevezetés	145
A PAJZS-szoftver felülete	146
A PAJZS-szoftver	147
A szerek kezelése a PAJZS-rendszerben	150
A PAJZS térképes felülete	152
A PAJZS-szoftver adatlapjának kezelése	155
Értesítési rendszer a PAJZS-ban	156
A fejlesztések összegzése	157
A felhasználók véleménye a rendszerről	158
Tapasztalatok összegzése	165
Javaslatok megfogalmazása	166
Befejezés	167
Felhasznált irodalom	167
<i>Jagodics Ibolya: A felhőtechnológia adatvédelmi megfelelősége a GDPR fényében</i>	169
Bevezetés és kutatási részletek	169
A GDPR	170
A felhőalapú technológia	172
A felhőszolgáltatás GDPR-szempon্তু elemzése	176
Felhőszolgáltatás és a GDPR-megfelelőség értékelése	181
Következtetés	183
Felhasznált irodalom	184

<i>Kersák József Zsolt: Az önkéntesség jelentősége a német lakosságvédelmi feladatrendszerben</i>	185
Bevezetés	185
Irodalmi kitekintés	187
A német szövetségi és tartományi hierarchia értelmezése a lakosságvédelem rendszerében	188
Műszaki Segítségnyújtás, Technisches Hilfswerk feladatrendszere az önkéntesség tükrében	191
Funkcionális megközelítés a polgári szerepvállalás, önkéntesség magyarázatára Németországban	192
Következtetések	194
Felhasznált irodalom	195
<i>Kiss Ádám István: Az RFID-technológia alkalmazása a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eszköznnyilvántartása és leltározása során</i>	197
Bevezetés	197
Adatgyűjtő rendszerek és kialakulásuk	198
Az RFID felhasználási lehetőségei a leltározásban	204
Következtetések	205
Felhasznált irodalom	206
<i>Kovács Gergely: A VR-alapú eszközök alkalmazásának humán digitáliskompetencia-igénye a védelmi szférában</i>	207
Bevezető	208
A honvédelem állományának feladatai és kompetenciái	210
A honvédelmi kiképzés és felkészítés jelenlegi hazai formái	211
A korszerű felnőttképzés jelentősége, módszerei, eszközei	213
A korszerű felnőttképzési formák	213
A VR alkalmazásának előnyei az oktatásban	216
A korszerű eszközök alkalmazási lehetősége a védelmi szféra képzési területén	217
Befejezés	219
Felhasznált irodalom	221
<i>Kovács-Horváth Adrienn: A pandémia során kialakult globális logisztikai problémák hatása a katonai logisztika rendszerén belül az ellátási láncra</i>	223
Bevezető	223
A Covid–19 logisztikára gyakorolt hatása	224
A globális logisztikai problémák hatása a katonai logisztika rendszerére	229
A katonai logisztika lehetőségei a Covid–19 után	231
Összefoglalás	233
Felhasznált irodalom	234
<i>Kutassy Emese – Tamás Enikő Anna: A Rezéti-Duna és a Nyéki-Holt-Duna feltöltődési ütemének összehasonlítása a régi felmérések felhasználásával</i>	237
A gemenci hullámtér kialakulása	238
Nyéki-Holt-Duna	241
Rezéti-Duna	245
Mérési eredmények	246
Következtetések	255
Összegzés	256
Felhasznált irodalom	257



<i>Lakatos Bence R. – Vass Gyula – Teknős László: A lakosság védelmi képességét javító</i>	
applikációk technikai hátterének elemzése	259
Bevezetés	259
Az önvédelmi képességek helye, szerepe a lakosságvédelemben	261
Az önvédelmi képességek aktív és passzív jellege	265
A lakosságvédelem terén alkalmazható mobil eszközök tulajdonságai	267
A lakosságvédelmi applikáció technikai háttere, működési metodikája	269
Következtetések	273
Felhasznált irodalom	273
<i>Leskó György: A talajvizsgálatok szerepe és alkalmazási lehetőségei a katonai művelési</i>	
területen	275
Bevezetés	275
A hazai jellemző talajok és a műveletek következtében keletkező lehetséges talajváltozások és -sérülések	277
Műveletek következtében keletkező talajváltozások és -sérülések	283
A katonai műveletek során használható talajvizsgálatok lehetőségei	285
Következtetések, javaslatok	288
Felhasznált irodalom	288
<i>Lévai Zsolt – Albert Gábor – Horváth Attila: A vasútvonalak átbocsátóképességének hatásai</i>	
az áruszállítás versenyképességére és az országvédelemre	291
Bevezetés	292
A vasúti áruszállítás versenyképességi tényezői	293
Az országvédelmi követelmények vasúti vonatkozásai	294
A vasúti versenyképesség javításának hatása az áru fuvarozásra	298
A vasúti áruszállítás és az országvédelmi érdekek összhangjának biztosíthatósága	299
Összefoglalás	304
Felhasznált irodalom	306
<i>Lévai Zsolt – Tóth Bence: A vasútállomásokon alkalmazható védelmi intézkedések és az utazási</i>	
idő összefüggésének turizmusbiztonsági szempontú vizsgálata	307
Bevezetés	308
Vasútállomások felépítése	309
A vasútállomások hálózatban betöltött szerepe	312
A vasútállomásokon alkalmazható védelmi intézkedések	313
Az utazási idő és a turizmusbiztonság összefüggése	315
A vasútüzemi területek védelme	319
Összefoglaló megállapítások	320
Köszönetnyilvánítás	322
Felhasznált irodalom	322
<i>Marlok Tamás: A VR-eszközök alkalmazhatósága a taktikai kiképzésben</i>	323
Bevezetés	323
VR mint a taktikai kiképzés új korszaka	325
A taktikai kiképzésben alkalmazható VR-eszközök	328
A VR-eszközök működése és technológiai hátterük	329
A VR-rendszerek alkalmazhatósága a taktikai kiképzésben	332

Következtetések	336
Felhasznált irodalom	337
<i>Matusz Márk Péter: A Magyar Honvédség többlépcsős egészségügyi ellátásának működtetése a Covid-19-világjárvány idején</i>	339
Bevezető	339
A tudományos probléma megfogalmazása	340
Kutatási célkitűzés	341
Alkalmazott kutatási módszerek bemutatása	342
A járvány és jellemzői	342
Miben segíthet a telemedicina?	345
A <i>home care</i> , azaz otthoni gondoskodás rendszere	346
Következtetések	348
Felhasznált irodalom	349
<i>Szabadföldi István: A mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségei az elektronikai hadviselésben</i>	351
Bevezető	352
Mi a mesterséges intelligencia (MI)? – Áttekintés és demisztifikáció	352
Feltörekvő és formabontó technológiák ( <i>emerging and disruptive technologies</i> – EDT) társadalmi és biztonsági vonatkozásai	356
Az MI fejlődésének menete	356
Az MI katonai alkalmazása	357
Az MI kritikus kihívásai	360
Elektronikai hadviselés (EHV) – electronic warfare (EW)	362
A mesterséges intelligencia alkalmazása az elektronikai hadviselésben	365
Gépi tanuláson alapuló zajszerű jeladás ( <i>featureless signalling</i> )	367
Következtetések	368
Felhasznált irodalom	369
<i>Szajkó Gyula – Horváth Attila: A közlekedési hálózatok értékelése a hadszíntéri logisztikai felderítés végrehajtásakor</i>	371
Bevezető	372
A hadszíntér logisztikai felderítése	373
Követelmények a közlekedési hálózatok helyszíni szemrevételezéséhez	376
A hadszíntéri logisztikai felderítést végző csoportok	381
Összegzés	383
Felhasznált irodalom	384
<i>Szilágyi Tibor: Tervezés-fejlesztés-védelem. A környezetgazdálkodás eszközrendszerének alkalmazása a Honvédelmi Minisztérium 2014–2020-as időszaki környezeti és energiahatékonysági célú nemzeti/EU-s társfinanszírozású fejlesztési projektjeiben</i>	385
Bevezetés	385
Környezetgazdálkodás – az emberi dilemma	386
A HM tárcaszintű EU-s fejlesztési szervezeti rendszer és szabályozási környezet a 2014–2020-as időszak során	390
Az EU-s fejlesztések tárcaszintű tervezési rendszere	391
A tárca 2014–2020 időszaki KEHOP-keretből támogatott EU-s fejlesztési projektjei	392

A tárca 2014–2020 időszaki környezeti és energiahatékonysági célú KEHOP- fejlesztéseinek környezetgazdálkodási szempontú elemzése	394
Következtetések	397
Felhasznált irodalom	398
<i>Terék Tamás: A harcanyagok hadihasználhatóságának fenntartása mint az életútmenedzsment része a hazai és a nemzetközi szabályozási gyakorlatban</i>	399
Bevezetés	399
Fogalm meghatározások	401
Harcanyagok hadihasználhatósága	406
A nemzetközi gyakorlat	408
A hazai szabályzás átalakítási lehetőségei	412
Összefoglalás	413
Felhasznált irodalom	414
<i>Tímár Attila: Árvízvédelmi töltések állékonyságvizsgálata</i>	415
Bevezetés	415
Árvizes jelenségek kialakulása	416
Töltések rézsűállékonysága	418
A Hármas-Körös bal oldali töltése	419
A védmű anyagára vonatkozó adatok	420
A geofizikai mérés célja	425
A mérési terület	429
Rétegszelvények létrehozása	431
Állékonyság számítás GEO5 modellel	432
Az eredmények összefoglalása	438
Felhasznált irodalom	440

*Lakatos Bence R. – Vass Gyula – Teknős László*

## **A lakosság védelmi képességét javító applikációk technikai háttérének elemzése**

### **Absztrakt**

*A tanulmány célja, hogy nemzetközi és hazai szinten elemezze a lakossági és a beavatkozási-segítői oldalról ismert és alkalmazott, a(z) (ön)védelmi képessége(ke)t javító alkalmazások technikai háttérét, műszaki paramétereit. A szerzők célja, hogy egy, a jövőben fejlesztendő saját alkalmazásukhoz a szükséges technikai jellemzőket, műszaki feltételeket és a gyakorlatban is eredményesen használható irányítási elemeket dolgozzanak ki és mutassanak be. A lakosság teljes körű védelme érdekében egy olyan alkalmazás létrehozását vizsgálják meg, amely az embereket érő valamennyi veszélyeztetésre, a megfelelő aktív és passzív támogatási képességgel rendelkező tulajdonságai révén, a megfelelő szintű, azonnali segítséget nyújthat számukra. Az alkalmazás tulajdonságai között a segítségnyújtásban részt vevő szervek részére pedig az eredményes beavatkozáshoz szolgálhat kiemelt információkkal. A tanulmányban a szerzők a megvalósításhoz szükséges technikai eszközöket is megvizsgálják.*

**Kulcsszavak:** önvédelmi képesség, lakosságvédelem, applikáció, biztonság

### **Analysis of the Technical Background of Applications to Improve the Protection Capacity of the Population**

*The goal of this study is to analyse the technical background and parameters of the applications known and applied from the point of view of the population and the intervention facilitators, which improve their (self) defense capability (or capabilities). The aim of the authors is to develop and present the necessary technical characteristics, technical conditions and control elements that can be used effectively in practice for their own application to be developed in the future. In order to fully protect the population, consideration will be given to creating an application that can provide them with the right level of immediate assistance for all threats to people, and its features with adequate active and passive support capabilities. Among the features of the application, it can provide key information to the bodies involved in the assistance for an effective intervention. In the study, the authors also examine the technical tools required for implementation.*

**Keywords:** self defense capability, protection of population, application, security

### **Bevezetés**

Az Alaptörvény G) cikk (2) bekezdése szerint „Magyarország védelmezi állampolgárait”. Ennek értelmében számos olyan szervet és szervezetet hoztak létre, amelyek a lakosság

és az anyagi javak védelmét biztosítják, szavatolják, támogatják. Ez egyfajta állami garancia, amellyel a társadalom folyamatos fejlődése érhető el, a túlélési alapfeltételek mellett az életszínvonal megtartásáig, annak rugalmas fejlesztésében. Ez katasztrófavédelmi szempontból azt is jelenti, hogy a katasztrófák elleni védekezés rendszerében – természetesen az életkori sajátosságoknak megfelelően – valamennyi állampolgárnak vannak feladatai.<sup>1</sup> Úgy is lehetne értelmezni, hogy az állami garancia egyértelműen biztosított, de a nemzeti ügykezelésben szükséges a felkészült, tudatos polgári magatartásforma, együtt- és közreműködői szerepvállalás, tevékenységi mechanizmusok. Ez a hatékonyság növelésének kulcsfontosságú pillére. A magas színvonalon kiképzett szervek, szervezetek mellett a társadalmi önvédelmi képességek jelenléte is elengedhetetlen.<sup>2</sup>

Az önvédelmi képesség társadalmi jelenléte és annak folyamatos javítása kiemelt jelentőségű, hiszen az Alaptörvény O) cikkében is az szerepel: „Mindenki felelős önmagáért, képességei és lehetőségei szerint köteles az állami és közösségi feladatok ellátásához hozzájárulni.”<sup>3</sup> Ez nemcsak a közösségi szintű elvárásokat foglalja magában, hanem az egyéni szintet is. Ennek a védelmi szektorban történő gyakorlati leképzésére az Alaptörvény XXXI. cikk (1) bekezdése is rámutat: „Minden magyar állampolgár köteles a haza védelmére.” Ennek vannak honvédelmi és polgári védelmi aspektusai is, amelyeket a katasztrófák elleni védekezés rendszerében a 2011. évi CXXVIII. törvény 1. § (2) bekezdése támasztja alá, ugyanis leírja, hogy az állampolgárnak joga és kötelessége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben.

A közreműködés történhet önkéntes alapokon is, mivel az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról szóló 2011. évi CLXXV. törvény szerint az Országgyűlés elismeri, hogy az emberek önkéntes összefogása nélkülözhetetlen Magyarország fejlődéséhez. Magyarország Alaptörvénye „Szabadság és Felelősség” VIII. cikk (2) bekezdése egyértelművé teszi az önkéntesség támogatását, mivel leírja: „Mindenkinek joga van szervezeteket létrehozni, és joga van szervezetekhez csatlakozni.” Ezek a szervezetek például a polgári védelmi szervezetek, amelyek önkéntes és köteles személyi állományuk útján vesznek részt a katasztrófák elleni védekezésben katasztrófák, illetve fegyveres összeütközések idején.

További kiemelten fontos önkéntes tömörülési lehetőség a tűz megelőzési, valamint a tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátásában közreműködő önkéntes tűzoltó egyesületekhez való csatlakozás.

<sup>1</sup> Lajos Kátai-Urbán: Unified System of Legal Instruments Aimed at the Response to and the Recovery of the Major Industrial Accidents. *Journal of Science of the Military Academy of Land Forces*, 49. (2017), 4. 48–58.

<sup>2</sup> Lajos Kátai-Urbán: Establishment and Operation of the System for Industrial Safety within the Hungarian Disaster Management. *Ecoterra*, 11. (2014), 2. 27–45.

<sup>3</sup> Teknős László: Az önkéntes mentőszervezetek beavatkozási lehetőségeinek elemzése. In Hábermayer Tamás (szerk.): *Katasztrófák, kockázatok, önkéntesek*. Szekszárd, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, 2020c. 123–135.

Habár meg kell jegyezni azt, hogy honvédelmi szempontból mindenképpen idetartozik az önkéntes tartalékos rendszer is, amely szintén a társadalmi szerepvállalás egyik tartóoszlopa a nemzeti szintű biztonság támogatásának garanciális elemeként.

Egy minden téren jól funkcionáló ország biztonságához elengedhetetlen az, hogy a lakosság önvédelmi képessége a kor elvárásainak megfelelően a lehető legmagasabb szintű legyen.<sup>4</sup> Az egyéni védelmi képességek összessége adja a társadalmakat alkotó lakosság önvédelmi képességének rendszerét. A védelem szintjét a veszélyforrások lokalizálhatósága szerint vizsgálva, a szükséges képességek terén beszélhetünk országos, települési és egyéni kompetenciaszintekről.

Jelen tanulmányban a bemutatott alkalmazások közül a legrelevánsabbak technikai háttérének ismertetését tűzték ki célul a szerzők. A tanulmány további célja az, hogy a katasztrófavédelmi szervezetrendszer tűzvédelmi feladatainak megfelelő, illetve az egyre jellemzőbb szélsőséges időjárási körülmények okozta káresemények során is hatékonyan alkalmazható, a biztonságot növelő applikáció jölessen létre, amely a szükséges technikai háttérrel és tulajdonságokkal rendelkezik.

A tanulmány elkészítéséhez elengedhetetlen volt egy kvantitatív szemléletű kutatás végrehajtása. Egy nagyobb létszámú csoporton elvégzett kérdőíves felmérésből nyert adatok alapján, a kapott válaszok számszerű elemzésével vontuk le a szükséges következtetéseket. Ezenkívül kvalitatív kutatási módszereket is alkalmaztunk, így a témában rendelkezésre álló szakirodalom- és jogszabálykutatást elvégeztük, és ezekben összefüggéseket kerestünk az önvédelmi képesség magasabb szintű megvalósítása érdekében.

A megfelelő technikai paraméterekkel elérhetővé válhat, hogy a rendelkezésre álló állami és polgári erőket a lehető leghatékonyabban használják fel egy összefüggő és kiterjedt káresemény-sorozat felszámolása során. Az erőforrások megfelelő allokációja segíthet a káreseményeket követő gyors rehabilitációban, illetve az emberi egészséget érintő és az anyagi károk minimalizálásában is.

## **Az önvédelmi képességek helye, szerepe a lakosságvédelemben**

Egy nemzet fennmaradásának egyik záloga, ha jól működő komplex védelmi rendszert alakít ki, tart fenn és a kor kihívásainak megfelelően fejleszti is. Ennek egyik releváns eleme a lakosságvédelem. A lakosság és az anyagi javak védelme alatt értelmezhető „minden olyan módszer, eljárás, intézkedés, melyek a lakosság veszélyhelyzetre történő felkészítését, a fegyveres összeütközés és a különböző katasztrófák idején a lakosság életben maradásának feltételeit biztosítják”.

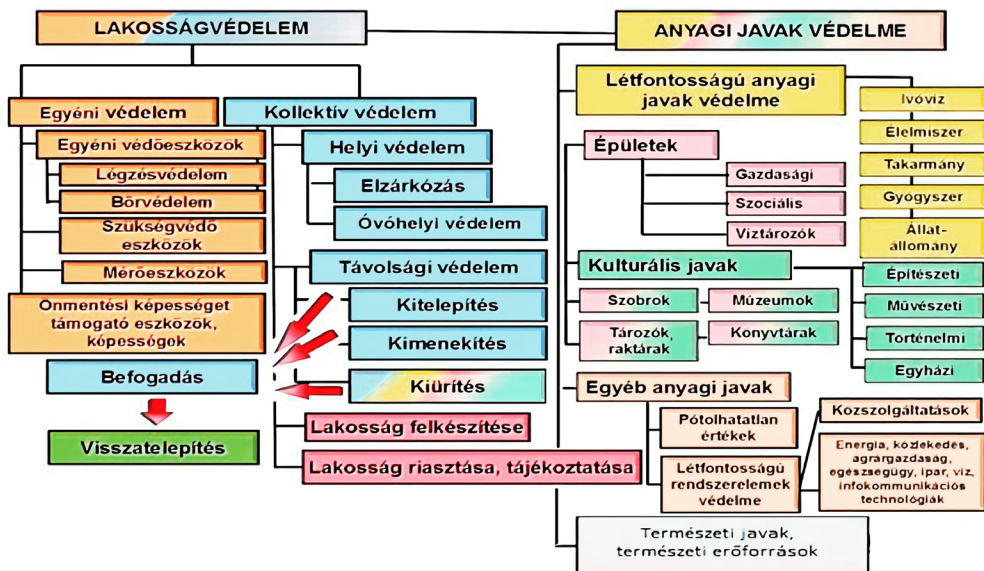
A lakosságvédelem pedig minden olyan tervezési, szervezési, felkészítői, tájékoztatói, riasztási, végrehajtási, intézkedési elv, módszer, tevékenység összessége, amelyek a lakosság környezetében levő katasztrófákat előidéző okok, veszélyeztető források

<sup>4</sup> Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önkéntesség jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, (2020a), e-szám. 55–79.

hatásai elleni védekezési jellegű magatartási normákra és a katasztrófaveszélyeket, illetve a különleges jogrendekre történő felkészítést, a fegyveres összeütközés és a különböző katasztrófák, időben elhúzódó káresemények idején a lakosság életben maradásának feltételeit megteremtik, az önmentés, társmentés és a katasztrófák elleni védekezésben való aktív közreműködés keretrendszerét biztosítják.

Az 1. ábrán a lakosság és az anyagi javak védelmének alapvető területei láthatók. A bal oldalon található lakosságvédelem két részre osztható, egyéni és kollektív védelemre. A lakosságvédelem magában foglalja az egyéni védőeszközökkel történő ellátást, a szükségvédőeszközök készítésének oktatását, illetve az ön- és társmentés ismertetését, az anyagi javak és létfenntartási eszközök védelmének oktatását, az óvóhelyi védelmet, a kitelepítést, kiürítést, a lakosság felkészítését, riasztását és tájékoztatását. Az egyéni védelemben megjelennek az önmentő képességek, de a mindkét területet összekötő lakosság felkészítése és tájékoztatása is növeli az önvédelmi képességeket.

A lakossági önvédelmi képességek magukban foglalják az önmentési képességet, amikor az egyén az adott veszélyeztető hatásra úgy reagál, hogy gyakorlatilag megmenti magát.



1. ábra: A lakosság és az anyagi javak védelmének alapvető módszerei, területei

Forrás: Teknős László szerkesztése

Ilyen például az elsősegélynyújtási ismeretek és az alapfokú tűzoltási ismeretek (porral oltó készülék használata, helyes oltóanyagok megválasztása). Egyebek mellett idetartozik még a helyes telefonos segítségkérés végrehajtása a segélyhívó rendszerre (feleslegesen



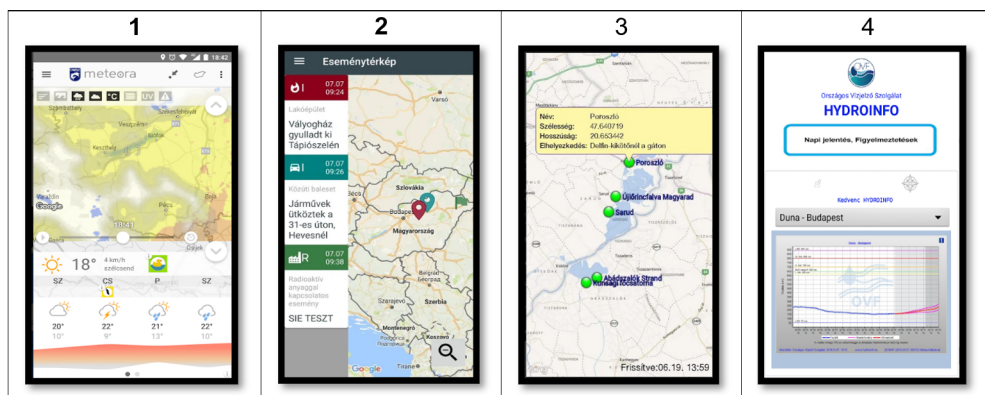
nem foglalják a vonalat, megfelelő információk átadása az operátorok részére) vagy a gépjárművek időjárási viszonyoknak megfelelő felkészítése, az otthon biztonságosabbá tétele (garázs ne legyen vegyianyagraktár, éghető anyagok tárháza).

Az önvédelmi képességekhez tartozik az egyszerűbb barkácstevékenységek (ház nyílászáróinak bedeszkázása), egyéni védőeszközök/szükségvédőeszközök készítése, túlélési csomag készítése (elsősorban kitelepítésnél), a veszélyeztető hatások felismerése (veszélyességi bárcák, viharjelzők, jégben tartózkodás, tűzgyújtás, tömegrendezvényeken betartandó magatartási szabályok) is.<sup>5</sup>

Az önvédelmi képességet egyértelműen növeli, ha az egyén a környezetében levő veszélyeztető hatásokat ismeri, a felkészítése tudatos, és egyben hajlandó befogadni a megfelelő felkészítő üzeneteket, tartalmakat, a megfelelő, hiteles forrásokból megfelelő időben tájékozódik. A 21. században a lakossági tájékozódásra már számos lehetőség van. Ehhez adottak a platformok, az eszközök, a források.

A békeidőszaki (normál helyzeti) tájékozódás mellett talán még nagyobb prioritású a veszélyhelyzeti kommunikáció, információszerzés, -átadás, lakosságtájékoztatás.

A lakosság körében széles körben jelen lévő okostelefonok és táblagépekre írt alkalmazások a kor technikai igényei mellett a társadalmi-közösségi tájékozódási kritériumoknak is eleget tudnak tenni.



2. ábra: A lakosságvédelemben, felkészítésben, tájékoztatásban alkalmazott magyar applikációk (a teljesség igénye nélkül)

Forrás: a szerzők szerkesztése

A 2. ábrán a magyar lakosságvédelemben, felkészítésben, tájékoztatásban is használható applikációk láthatók. Balról jobbra haladva, 1-es számmal jelölve, az Országos Meteorológiai Szolgálathoz köthető Meteora alkalmazás látható, amely Magyarország területére

<sup>5</sup> Teknős László: *Az éghajlatváltozás és a rendkívüli időjárás hatásaiból adódó katasztrófavédelmi feladatok kockázatalapú megközelítése*. Budapest, NKE, 2020b. 76.

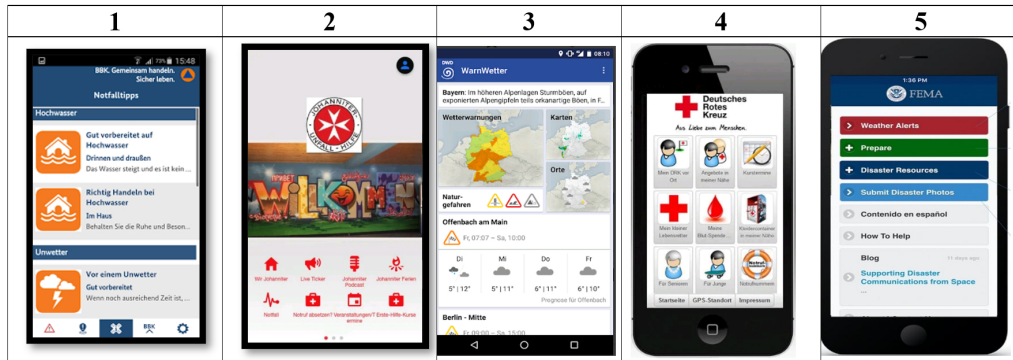


vonatkozóan riasztást, illetve figyelmeztetést tud küldeni, továbbá az aktuális időjárásról is tájékoztat. Magyarország időjárásai viszonyai egy térképre vetítve jeleníthetők meg, amelyek könnyebb megértését különböző piktogramok biztosítják.

A 2-es számú alkalmazás a BM OKF Veszélyhelyzeti Értesítési Szolgáltatása (VÉSZ), amelyet a Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület (RSOE) fejlesztett ki és üzemeltet. Az aktív internetkapcsolatot igénylő alkalmazás, a várhatóan bekövetkező vagy már bekövetkezett természeti és civilizációs eredetű veszélyeztető források által érintett területekről ad megfelelő információt, térképes támogatással.

A 3-as számú applikáció a TAVIHAR Widget, amelyet szintén a Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület alkotott meg azzal a céllal, hogy Magyarország hajózható tavainak (Balaton, Velencei-tó, Tisza-tó, Fertő tó) viharveszélyeiről tájékoztasson. Ez az alkalmazás a vízben tartózkodók biztonságát támogatja.

A 4-es számú applikáció az Országos Vízjelző Szolgálat vízállás-előrejelzésével kapcsolatban mutat hasznos információkat szöveges, táblázatos, grafikonos és térképes módon. De érdemes még megemlíteni az Országos Vízjelző Szolgálat által kifejlesztett Operatív Aszály- és Vízhánykezelő Rendszert (követelmény: 6.0 vagy annál frissebb Android). Említést érdemel továbbá az Országos Mentőszolgálat és a Vodafone Magyarország Alapítvány gondozásában kidolgozott ÉletMentő alkalmazás, az Alerant Zrt. szívmegállás esetén segítő Szív City applikációja, az RSOE gondozásában a RSOE-EDIS, az Országos Rendőr-főkapitányság által fejlesztett RUTIN, amely a közlekedőket útifókkal és navigációval segíti.<sup>6</sup>



3. ábra: A lakosságvédelemben, felkészítésben, tájékoztatásban alkalmazott külföldi applikációk (a teljesség igénye nélkül)

Forrás: a szerzők szerkesztése

A 3. ábrán a lakosságvédelemben, felkészítésben, tájékoztatásban is használható külföldi applikációk láthatók. Balról jobbra haladva az első a német Szövetségi Lakosságvédelmi

<sup>6</sup> László Teknős: The Complexity and Methods of Citizen Emergency Preparedness. *Hadmérnök*, 13. (2018), 3. 306–325.

és Katasztrófa-segítségnyújtási Hivatal (BBK) NINA – Die Warn-App-ja látható, amely egy veszélyhelyzeti információs és hírkalkalmazás. A 2. számú applikáció a német Johanna Rende Szövetségéhez tartozik, a 3. a Német Meteorológiai Szolgálat alkalmazása, a 4. a Német Vöröskereszt applikációja. Az ötödik app az amerikai polgári védelmi szervezet, a FEMA fejlesztése, amely helyes instrukciókat, magatartási normákat ajánl a felhasználóknak különböző események közvetlen bekövetkezése előtt (felkészüléshez), alatt és után. Az USA-ban olyan alkalmazások, mint Magyarországon és Németországban, például a Vöröskereszt appja 12 eseménnytípusra, vagy a Nemzeti Meteorológiai Szolgálat alkalmazása. Nemzetközi szinten említést érdemel többek között a Vöröskereszt és a Vörös Félhold Társaságok Nemzetközi Szövetségének elsősegélynyújtási appja, a NOAA időjárási adatait tartalmazó alkalmazás, valamint az ENSZ-segélyszállítmányokat figyelő applikáció.

Összességében megállapítható, hogy az applikációk mind magyar, mind nemzetközi viszonylatban széles palettán működnek, különböző szektorokat és szakterületeket bemutatva. Megállapítható továbbá, hogy a lakosságvédelem, a felkészülés és a tájékoztatás területén számos alkalmazás lelhető fel, így az a lakossági igény, hogy a mobil eszközökön elérhetők legyenek az aktuális technológiai lehetőségek, megoldottnak tekinthetők. A legnagyobb reagáló-beavatkozó, humanitárius, karitatív, társadalmi szervek, szervezetek mind rendelkeznek androidos, illetve iOS-eszközökre készített alkalmazásokkal.

Az is megfigyelhető, hogy az alkalmazások inkább androidos operációs rendszert (minimum 4.4-es verzió szükséges) használnak. Ez teljesen megfelel a mai kor mobiltelefonjain található operációs rendszerek verziószámának, azonban ez még korlát is lehet a régebbi készülékek által használt operációs rendszereket tekintve.

### **Az önvédelmi képességek aktív és passzív jellege**

A társadalom önvédelmi képességének a fogalmi meghatározása szükséges ahhoz, hogy behatárolhassuk az alkalmazáshoz szükséges aktív és passzív tulajdonságokat. A tanulmányban a katasztrófavédelem három alappilléret alkotó szakterület, így az iparbiztonság, a tűzvédelem és a polgári védelem területén alkalmazható applikáció technikai követelményeinek meghatározása az elsődleges. A fogalom tehát:

„[a] lakosság önvédelmi képessége olyan, az egyének szintjén meghatározható ismeretek, kompetenciák, melyek 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.”<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Lakatos Bence Roland: A lakosság önvédelmi képességét javító tűzvédelmi applikáció vizsgálata. In Hausner Gábor (szerk.): *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II. Hallgatói kötet*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, 2020. 127–144.

Az önvédelmi képességeket aktiváló események láncolata és sokszínűsége következtében elképzelhető több speciális és általános tulajdonságokkal is rendelkező alkalmazás, amelyek közül az lesz a legszélesebb körben alkalmazható, amely olyan megoldások halmazát tudja felsorakoztatni, amelyek többféle szakterületi szegmenst össze tudnak kötni. Az előző gondolat alátámasztható azzal, hogy napjainkban a szélsőséges időjárási viszonyoknak köszönhetően egy nagy vihar következményeként épületek omlanak össze, fák, járművek károsodnak és a kísérő villámcsapások hatására tűz keletkezik az érintett létesítmények területén, amelyben emberek tartózkodnak, sérülnek meg. Minél nagyobb a katasztrófa bekövetkezésének valószínűsége, annál jelentősebb a katasztrófa okozta áldozatok száma is.<sup>8</sup>

A káresemény felszámolása során a részt vevő egységek számára a hatékony beavatkozáshoz, elsődlegesen az életmentéshez mint közös célhoz, jelentős információhalmazra van szükség. Az esemény során az egyenruhás hivatásos szervek közül részt vesz a katasztrófavédelem, a mentőszolgálat, a rendőrség és a káresemény kiterjedésének, humánerőforrás- és technikaeszköz-igényéhez mérten a honvédség is. A kárfelszámolás hatékonysága az információk pontosságán és gyors célba juttatásán múlik, ehhez nyújthat jelentős segítséget a mobil eszközeinkre fejlesztett aktív és passzív tulajdonságokkal felvértezett alkalmazás.

Egy korábbi tanulmány<sup>9</sup> összehasonlította többek között a katasztrófavédelem és a mentőszolgálat használatában lévő két applikációt is, a VÉSZ-t és az ÉletMentőt. Az alkalmazások rendelkeznek aktív és passzív önvédelmi képességet javító tulajdonságokkal egyaránt. A két alkalmazás közül aktív támogatást az ÉletMentő alkalmazás tud nyújtani a felhasználói számára. Emellett a VÉSZ az androidos verziók kompatibilitási szempontjából garantál felhasználóbarátabb megoldást. A két alkalmazás hasznos tulajdonságainak ötvözése elengedhetetlen ahhoz, hogy egy összetett esemény során hatékonyabb védekezést tudjanak nyújtani az eseménysorban részt vevőknek.

Az aktív tulajdonságok között szerepel a kétoldali kommunikáció lehetőségének biztosítása, a védelmi képességeket javító eszközök, helyek térképes bemutatása, menekülésre számításba vehető útvonalak megjelenítése. A passzív tulajdonságok esetében a cél, hogy olyan naprakész információkkal lássák el az adott helyen tartózkodó személyeket, amelyek egy esemény során hatékonyan javítják a védekezési képességeket. Ezek egy információalapú adatbázist hoznak így létre, amely széleskörűen alkalmazható a felhasználó lakosság és a beavatkozó állomány számára.

<sup>8</sup> C. Gunawan – T. Juhana: *Aplikasi OpenBTS untuk Penanggulangan Bencana*. Institut Teknologi Bandung, Internal Research Report, 2016.

<sup>9</sup> Lakatos (2020): i. m.

## A lakosságvédelem terén alkalmazható mobil eszközök tulajdonságai

A mai kor embere számára természetessé vált, hogy mobiltelefonnal rendelkezzen. A mobiltelefonok pedig többségükben már rendelkeznek okosfunkciókkal is. Az okos mobil eszközök technikai paramétereiket tekintve sok esetben a legtöbb háztartásban megtalálható asztali számítógép konfigurációjával vetekszenek.

Az alábbi táblázat adataiból is jól látható az a tendencia, miszerint a lakosok nemcsak egy, hanem akár több mobiltelefon-előfizetéssel is rendelkeznek, s ennek száma folyamatosan növekvő tendenciát mutat.

1. táblázat: A mobiltelefon-előfizetők számának összehasonlítása 2017–2021 között I. negyedévenkénti bontásban

Év	Negyedév	Mobil-előfizetések száma, ezer	Mobil-előfizetések számából előfizetéses, ezer	100 lakosra jutó mobil-előfizetések száma
2017	I.	11 774	7182	120,3
2018	I.	11 762	7578	120,4
2019	I.	12 176	8308	124,7
2020	I.	12 640	8944	129,4
2021	I.	12 775	9393	131,5

Forrás: KSH

A mobiltelefon mint okoseszköz védelmi lehetőségeket is biztosít a 21. században a lakosság és az egyén számára. Ezek segítségével az egyéni biztonság jelentősen növelhetővé válhat egy adott veszélyeztető hatásmechanizmusba kerülve.<sup>10</sup> Ilyen veszélyeztető hatások lehetnek a természeti katasztrófák esetében a mindennapos szélsőséges időjárási jelenségek, a tűzvészek, földrengések, özönvizek, hurrikánok, tornádók. Az időjárási hatások szélsőségek közötti változásában a jelentős probléma az, hogy az iparbiztonsági és a kritikus infrastruktúrához tartozó üzemi létesítményeket, végpontokat olyan sorozatos fizikai hatások érhetik, amelyekkel azok tervezésekor nem minden esetben számoltak. Az egyén szintjén ezért is fontos, hogy minél hatékonyabban használják a rendelkezésre álló technikai eszközök adta lehetőségeket.

Az egyén és a lakosság védelme több tekintetben is lényeges, kiemelten fontos az olyan tömegtartózkodásra szolgáló létesítmények területén, amely építmények kitéttek egy szélsőséges káreseményt okozó hatásnak. A mobiltelefonok képezhetik azt a technikai eszközt, amelyen egy védelmi képességeket javító alkalmazás futtatható.

A mobiltelefonnal rendelkező személyek a készülékek választása során döntő fontosságot tulajdonítanak a különböző termékek jellemzőinek, beleértve a műszaki paramétereket, a készülék árát, a dizájnelemeket, a márkát, az operációs rendszert és a memória

<sup>10</sup> Bence Roland Lakatos: Investigation of Smart Tools in Order to Improve the Effectiveness of the Administration of Disaster Management. *Belügyi Szemle*, 69. (2021), 1. ksz. 142–157.

méretét.<sup>11</sup> A készülékek választási szempontjai között a felhasználók neme, kora és a felhasználási célok tekintetében is különbséget lehet felfedezni, viszont a folyamatos fejlődésnek köszönhetően egyre nagyobb teljesítményű telefonok, egyre kedvezőbb áron érhetők el. Az előző állításokat támasztja alá továbbá az a kvantitatív módszerrel lefolytatott kérdőíves kutatás is, amelyben 150 olyan személy vett részt, akik a kutatás idején egy tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény területén tartózkodtak. A személyek kiválasztásánál szempont volt a nem és kor szerinti választás. A kutatás eredményeit, szempontrendszerét és a kérdésekre adott válaszok súlyozott átlagát tartalmazza a 2. összefoglaló táblázat.

2. táblázat: A mobiltelefonok választásának szempontjai nemek és korcsoportok szerint

A telefon választásának szempontjai (1: egyáltalán nem fontos, 5: nagyon fontos)	Megkérdezett személy neme, életkora					
	Férfi 18–30	Nő 18–30	Férfi 31–49	Nő 31–49	Férfi 50–	Nő 50–
Telefon márkajelölése	4,75	4,32	4,11	3,86	1,70	1,84
A készülék dizájnelemei	4,23	4,86	3,60	4,01	2,13	2,85
Memória mérete	4,81	4,12	4,72	3,73	3,81	3,37
Operációs rendszer fajtája	4,94	4,70	<b>4,86</b>	4,62	4,47	3,92
Processzor sebessége	4,82	4,58	4,38	4,01	3,78	3,73
Kamera tulajdonságai	<b>4,96</b>	<b>4,91</b>	4,67	<b>4,82</b>	3,63	<b>4,01</b>
Képernyő felbontása	4,95	4,73	4,82	4,40	<b>4,69</b>	3,90
Telefontulajdonságok fontossága	<b>4,78</b>	<b>4,60</b>	<b>4,45</b>	<b>4,21</b>	<b>3,46</b>	<b>3,37</b>

Forrás: a szerzők szerkesztése

A fenti kérdőíves kutatásból jól látható, hogy a férfiak azok, akik nagyobb hangsúlyt fektetnek a mobiltelefonok teljesítményére. A kapott adatok elemzése során további következtetésként levonható az, hogy valamennyi csoport számára a kamera tulajdonságai kiemelten fontosak egy telefon vásárlása során.

A fenti kutatási eredményeket felhasználva és a mobiltelefonok technikai oldalát vizsgálva megállapítható, hogy a védelmi képességeket javító applikációk tekintetében fontos, hogy olyan alkalmazás szülessen, amely a lehető legkisebb rendszerkövetelménnyel, így memória- (RAM), processzor- (CPU) és operációsrendszer- (Android, iOS) igénnyel rendelkezzen. A ma használt okostelefonok szinte mindegyike képes alkalmazások futtatására, s ezek között a játékal alkalmazások veszik igénybe jelentős mértékben a telefonok technikai képességeit, míg hozzájuk képest a navigációra és a helymeghatározásra szolgáló alkalmazások csak minimális rendszerkövetelménnyel rendelkeznek.

Összegzésképpen elmondható, hogy a 21. század embere számára a mobiltelefonok több esetben helyettesítik és felváltják az asztali számítógépeket, hiszen méretükben és tudásukban is meghaladták azokat. Ezek a jó technikai tulajdonságaiknak és a mobilításuknak köszönhetően megfelelő fejlesztési alapot képeznek a lakosságvédelmi applikációhoz.

<sup>11</sup> Szabolcs Nagy: The Impact of Country of Origin in Mobile Phone Choice of Generation Y and Z. *Journal of Management and Training for Industries*, 4. (2017), 2. 16–29.

## A lakosságvédelmi applikáció technikai háttere, működési metodikája

A menekülést támogató rendszerek alkalmazhatósága tekintetében különbséget kell tenni aszerint, hogy a mobiltelefonnal történő tájékozódást szabadterén vagy épületen belül tervezik használni. A szabadban történő használat terén a helymeghatározás az elmúlt évek során jelentős pontosságnövekedésen ment keresztül,<sup>12</sup> ami a globális helymeghatározó rendszerek (Global Navigation Satellite System, GNSS) rohamos fejlődésének is köszönhető, hiszen ezek feladata, hogy a műholdas távolságmérés alapján meghatározható velük a földfelszíni pozíció akár centiméteres pontossággal. Az ilyen pontosságú eszközök mára már az átlagos felhasználók számára is elérhetővé kezdtek válni. A globális helymeghatározási rendszer, azaz a GPS része a GNSS-rendszernek, amely a mai telefonok alkatrészeinek az elengedhetetlen részét képezi.

Az úgynevezett okosépületek megfelelő technikai eszközökkel, szenzorokkal történő ellátása és a BIM- (Building Information Modelling) rendszerek alkalmazása a jövőben megoldást jelenthetnek a létesítmények területén tartózkodó személyek védelmi képességei növelésére, de a már meglévő, jelentős számú létesítmény nem rendelkezik ilyen okosmegoldásokat támogató szenzorokkal, sugárzóberendezésekkel, ezek utólagos felszerelése jelentős költséget generálna az üzemeltetői oldalon.

Az ilyen jellegű sugárzóeszközök által ugyan elérhető a pontos helymeghatározás, de a cél, hogy olyan technikai megoldást találjunk, amelyik a már meglévő eszközök alkalmazása által biztosíthatja a magasabb védelmi szintet.<sup>13</sup>

Az alapkoncepciónk szerint a hatékony algoritmus előállításához szükséges, de nem elégséges a GPS-rendszer használata, mivel az önmagában nem elég a létesítményeken belüli helyzet pontos meghatározásához.

A probléma kiküszöböléséhez két lehetőség van, a már említett sugárzóeszközök felszerelése az épületen belül, amelyek esetében sűrűn kell elhelyezni ezeket a lokalizációs pontokat, ezzel összefüggésben ezek felszerelése és eszközigényessége miatt jelentős költségvonzattal is járnának az üzemeltetői oldalon. A másik megoldás, hogy a telefon GPS-rendszere mellett az eszköz beépített szenzorait összehangolva alkalmazzuk.<sup>14</sup> Az androidos rendszereken ilyen, a lokalizáció során alkalmazható beépített szenzor lehet az iránytű, a gyorsulásmérő giroszkóp, illetve a lépésszámláló. Ezek együttes alkalmazása segíthet abban, hogy a GPS árnyékolási hibáit kiküszöbölve pontosan határozhassuk meg az épületen belüli tartózkodási helyzetünket.

<sup>12</sup> Shinnosuke Murakami et al.: Simulation of Evacuation Route Guidance Considering Evacuation Situation Changes in MANET-based Building Evacuation System. In *2019 Seventh International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW)*. IEEE, 2019. 59–62.

<sup>13</sup> Gergő Érces – Sándor Rác – Gyula Vass: Fire Protection in Smart Cities. In László Bodnár – György Heizler (szerk.): *Proceedings of the Fire Engineering & Disaster Management Prerecorded International Scientific Conference*. Budapest, 2021. 84–90.

<sup>14</sup> Tomoyuki Ohta – Jürgen Dunkel: Simulation of Evacuation Route Guidance in MANET-based Building Evacuation System. In *VALUETOOLS 2019: Proceedings of the 12th EAI International Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools*. 2019. 195–196.



Mielőtt rátérnénk az épületeken belüli saját és a tűzoltótechnikai eszközök helyzetének meghatározására, meg kell említeni a helymeghatározás és a navigáció fogalmi közötti különbséget. A helymeghatározás célja, hogy egy földrajzi pontot, így akár a saját helyzetünket tudjuk meghatározni északi szélességi és keleti hosszúsági pontokkal, azaz földrajzi koordinátákkal. Minden egyes ponthoz tartozik egy koordináta, ezáltal az épületen kívüli helyzetünk pontosan meghatározható. A fix helyek pedig, mint a tűzoltókészülékek, a fali tűzcsapok, a kézi jelzésadók és a menekülésre számításba vett ajtók megjelölhetők.

A navigációs rendszer feladata pedig az, hogy útvonalakat tudjunk meghatározni egy meghatározott kezdőponttal egy meghatározott cél felé.

A navigációs rendszer része egy vevőegység, amely lehet GPS is, egy térképi adatbázis, amely térképvektorosan tartalmazza a teljes területet, továbbá egy olyan algoritmusra is szükség van, amely útvonalkeresésével megadja a két pont közötti megfelelő útvonalat. Ezt mind – lehetőség szerint – egy olyan vizualizált környezetben, ahol egyértelmű, felhasználóbarát módon jeleníti meg az objektumokat.<sup>15</sup>

A GPS-es helymeghatározást, az épületen belüli navigációs tervezést nagyon meglehezítik az építményszerkezetek anyagai is, így szükségünk van az épületen belüli, illetve többszintes épületek esetében a szintek közötti haladás meghatározására. Ennek érdekében alkalmazhatjuk az Inertial Navigation System (INS) navigációs rendszert, amelyet inerciális, azaz tehetetlenségi rendszernek is nevezünk.<sup>16</sup> Az előnye, hogy külső eszköz nélkül képes a navigációra, helyzetünk pontos meghatározására abban az esetben, ha egy pontos bemeneti, azaz kezdeti helyzetmeghatározás már történt. A pontos helyzetünket a mobiltelefonunk GPS-vevője segítségével fogjuk tudni meghatározni az épületbe való belépést megelőzően.

Az INS-rendszer pedig – a GPS-helyzetünket követően – a mozgásunk alatti gyorsulások és elfordulások mérése alapján számolja ki az aktuális helyzetünket. Az INS-rendszer hátránya, hogy önmagában hosszú, akár többórás működés esetén százméteres nagyságrendű hibahatárral dolgozik. Ez az érték még egy tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény területén belül is azt jelentheti, hogy rossz irányba vezet minket a menekülés során. Ezért van szükség arra, hogy a lefedettség függvényében a GPS-helyzet meghatározása és esetleges viszonyítási pontok (tűzjelző-berendezés érzékelői, belső hálózat, csippek ellátott eszközök) mint jelforrások által a mérések pontossága növelhető, ezáltal az INS-pozícióknak a méteres hibatartományon belül tartható.

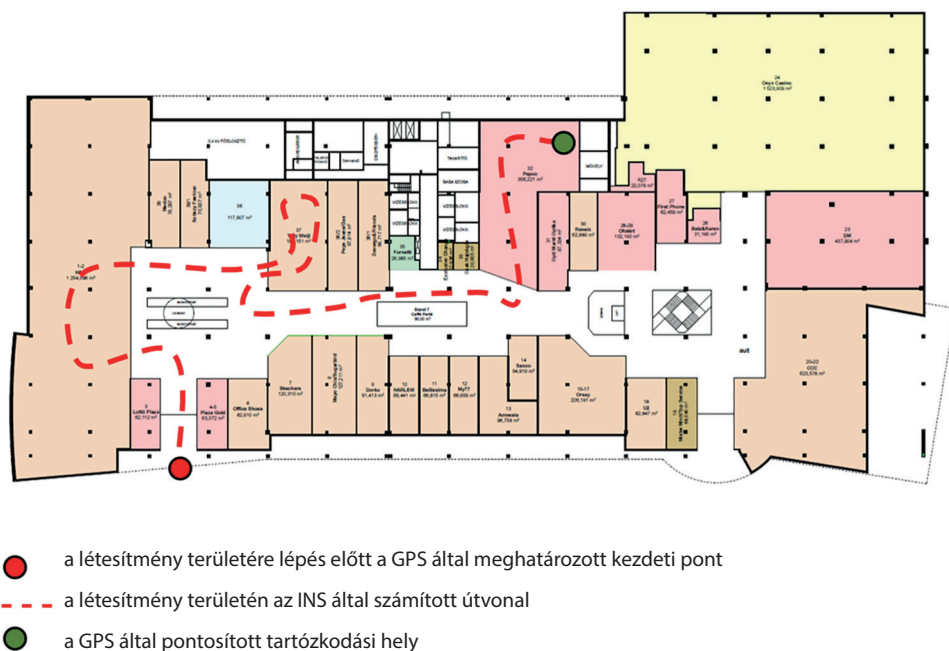
A GPS-jel általi frissítés és finomítás segít az INS-hibatartomány csökkentésében, míg az INS segít a GPS-nek abban, hogy szűkítse a keresési helyet. Ezek közös algoritmikus használata kiemelten fontos, hiszen egymás gyengeségét kiküszöbölve képesek

<sup>15</sup> Zsolt Cimer – Gyula Vass – Attila Zsitnyányi – Lajos Kátai-Urbán: Application of Chemical Monitoring and Public Alarm Systems to Reduce Public Vulnerability to Major Accidents Involving Dangerous Substances. *Symmetry*, 13. (2021), 8. 1–16.

<sup>16</sup> Yuta Arai – Tomotaka Nagaosa: An Improvement of Rescue System for Buried Victims in Earthquake Using iBeacon. *IEICE*, 115. (2016), 504. 29–34.

egy pontos rendszert alkotni az épületeken belüli navigáció során is. Az INS a kellő kezdeti pontosságával áthidalja a GPS-rendszer adatkimaradását, így a kétértelműségi kovarianciamátrix csökkenthető a csak GPS vagy a csak INS épületen belüli alkalmazásához képest.

A kettő együttes alkalmazása által létrehozható egy olyan navigációs rendszer, amely segítségével a létesítményben tartózkodó személyek a menekülési útvonalat a telefonjuk segítségével tudják kiszámítani és megtenni. A mai mobiltelefonokban az INS-hez és a GPS-hez szükséges eszközök – mint például a GPS-vevő, az iránytű, a giroszkóp és a lépésszámláló – megtalálhatók. Ezek együttes működését mutatja be egy tömegtartózkodásra szolgáló bevásárlóközpont alaprajzán keresztül a 4. ábra.



4. ábra: A GPS helymeghatározó és az INS navigációs rendszer tömegtartózkodási létesítményben történő bemutatása

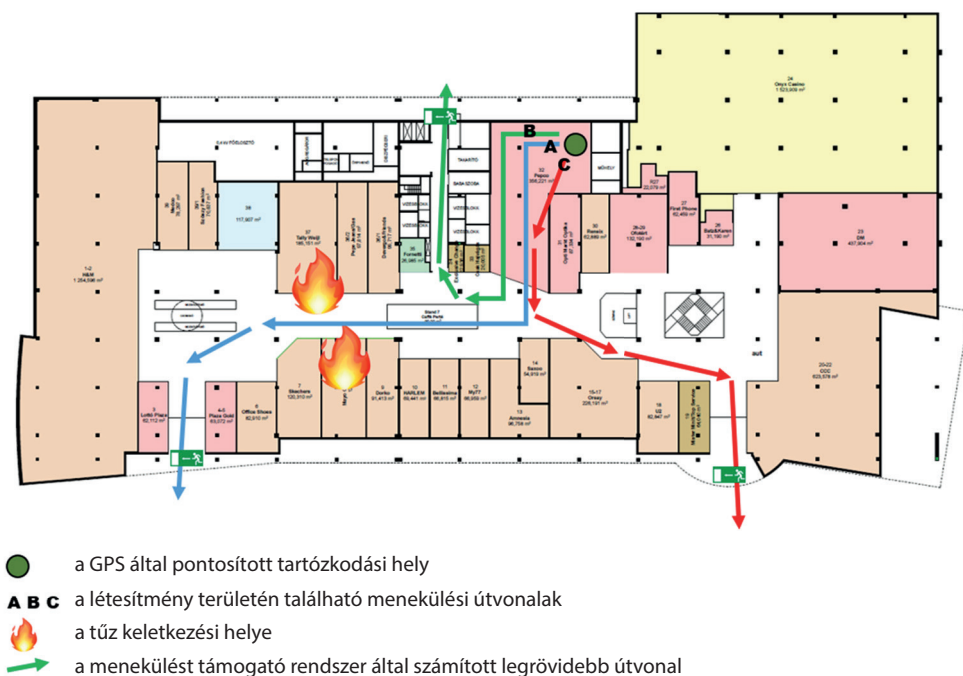
Forrás: a szerzők szerkesztése

Az 5. ábrán látszik az, hogy a lakosságvédelmi applikáció a GPS- és az INS-rendszerek alkalmazása által pontosan meghatározza az általunk bejárt területet és a létesítményben a tartózkodási helyünket.

A tűzvédelmi szabályzat készítéséről szóló 30/1996. (XII. 6.) BM rendelet 4. § (6) bekezdése határozza meg azt, hogy a közösségi tereken, így a tömegtartózkodásra szolgáló létesítmények területén az épület elhagyásának a lehetőségét is tartalmazó alaprajzot, valamint szöveges leírását, azaz a menekülési útvonalat kell elhelyezni.



A kihelyezett menekülési útvonalak tartalma nagyon fontos a létesítmény területén tartózkodó személyek számára. A kérdőíves kutatás utolsó kérdéseként arra kellett választ adni, hogy tudják-e, hol van a létesítmény területén a menekülési útvonalakat tartalmazó alaprajz, illetve megnézték-e már. Sajnálatos módon a megkérdezettek 92%-a, azaz 138 fő nem is tudta, hogy hol található, de a még kétségbeejtőbb, hogy 98%-a, azaz 147 fő meg sem nézte a tartalmát. Ez többek közt azért is aggasztó, mert például egy tűzzel járó katasztrófahelyzetben a bent tartózkodó személyek ösztönösen menekülni kezdenek, és eszükbe sem fog jutni a megfelelő útvonal kiválasztása a kihelyezett menekülési útvonalakat jelölő alaprajzokról. Ezt a problémát küszöbölheti ki a lakosságvédelmi applikáció, hiszen az ismertetett technikai megoldásai által magasabb aktív védelmi szintet nyújthat a bent tartózkodó személyek számára.



5. ábra: A GPS helymeghatározó és az INS navigációs rendszer tömegtartózkodási létesítményben történő útvonaltervezése

Forrás: a szerzők szerkesztése

Az alkalmazás a mobiltelefon háttérében futva, a GPS általi helymeghatározást engedélyezve érzékeli a tömegtartózkodásra szolgáló létesítményt, amelynek a bejáratához érve a létesítmény alaprajzán, az INS-rendszerrel együttműködve, a pontos útvonalunkat láthatjuk. A fenti ábrán látható, hogy míg az egyik üzlet területén tartózkodtunk, addig a beépített tűzjelző-berendezés több érzékelőjéről is jelzés érkezett. A létesítmény

területén tűz keletkezett. Az alkalmazásra a jelzéssel érintett érzékelők számát a műveletirányító központ megküldi, így a megfelelő adattartalommal rendelkező alaptérképen az alkalmazás a veszélyforrást érzékelni fogja. A rendelkezésre álló adatok alapján alapesetben három menekülési útvonal áll rendelkezésünkre, amelyek közül egyet, a veszélyeztető hatás miatt, nem használhatunk.

A három útvonalból kettő maradt, ezek közül a navigációs rendszer a legrövidebb útvonalat fogja részünkre felajánlani, és azon kezd navigálni. A bent ragadt személy tekintetében a B útvonal a megfelelő. A megfelelő menekülési útvonal minden esetben egyénenként – a létesítmény területén történő elhelyezkedésük szerint – változhat. Az alkalmazás tájékoztatást nyújt a közelünkben lévő tűzoltótechnikai eszközökről is, amelyek segítségével tovább tudjuk növelni a védelmi képességünket.

Összegzőképpen elmondható, hogy a lakosságvédelmi applikáció kulcsa egy GPS- és INS-alapú kommunikációt egyesítő algoritmus, amely a készülék adta lehetőségek összehangolása által hozzájárul a menekülés sikerességéhez.

### Következtetések


Jelen tanulmányban ismertettük egy lakosságvédelmi képességet növelő, menekülést támogató alkalmazás technikai követelményét és működési metodikáját. Megállapítottuk, hogy az épületeken – azok között is kiemelt figyelmet fordítva a tömegtartózkodásra szolgáló épületekre – belüli helymeghatározáshoz és navigációhoz elengedhetetlen, hogy az ott található mobiltelefonokra telepített alkalmazás segítségével a kijelzőn jelölt aktuális koordinátákat, majd a célpontokat meghatározzák.

A mobilalkalmazás működőképességéhez elengedhetetlen egy szerveroldali adatbázis is, amelynek adatai között egy térképi és egy címadatbázis található, ezek ritkán frissülnek, míg egy befolyásoló tényezőket tartalmazó adathalmaz, amely alatt a kihelyezett mobil azonosítópontok, tűzoltótechnikai eszközök érthetők, ezek mozgathatóságukból adódóan gyakrabban frissülhetnek. A két oldal egymással szorosan együttműködik, folyamatos az adat- és információcsere. A cél az, hogy egy hatékony védelmi képességet javító lehetőséget biztosítsunk azáltal, hogy a kihelyezett statikus menekülési útvonalakat jelző adattáblákat felválthassa egy, a létesítmény területén bárhol és bármikor rendelkezésre álló dinamikus, mobil eszközökön futtatható, minimális rendszerigényű alkalmazás.

### Felhasznált irodalom

- Arai, Yuta – Tomotaka Nagaosa: An Improvement of Rescue System for Buried Victims in Earthquake Using iBeacon. *IEICE*, 115. (2016), 504. 29–34.
- Cimer, Zsolt – Gyula Vass – Attila Zsitnyányi – Lajos Kátai-Urbán: : Application of Chemical Monitoring and Public Alarm Systems to Reduce Public Vulnerability to Major Accidents Involving Dangerous Substances. *Symmetry*, 13. (2021), 8. 1–16. Online: <https://doi.org/10.3390/sym13081528>

- Érces, Gergő – Sándor Rácz – Gyula Vass: Fire Protection in Smart Cities. In László Bodnár – György Heizler (szerk.): *Proceedings of the Fire Engineering & Disaster Management Prerecorded International Scientific Conference*. Budapest, 2021. 84–90.
- Gunawan, C. – T. Juhana: *Aplikasi OpenBTS untuk Penanggulangan Bencana*. Institut Teknologi Bandung, Internal Research Report, 2016.
- Káta Urbán, Lajos: Establishment and Operation of the System for Industrial Safety within the Hungarian Disaster Management. *Ecoterra*, 11. (2014), 2. 27–45.
- Káta Urbán, Lajos: *Veszélyes üzemekkel kapcsolatos iparbiztonsági jog-, intézmény- és eszközrendszer fejlesztése Magyarországon*. Budapest, Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2015.
- Káta Urbán, Lajos: Unified System of Legal Instruments Aimed at the Response to and the Recovery of the Major Industrial Accidents. *Journal Of Science Of The Military Academy Of Land Forces*, 49. (2017), 4. 48–58. Online: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.7218>
- Lakatos Bence Roland: A lakosság önvédelmi képességét javító tűzvédelmi applikáció vizsgálata. In Hausner Gábor (szerk.): *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II. Hallgatói kötet*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, 2020. 127–144.
- Lakatos, Bence Roland: Investigation of Smart Tools in Order to Improve the Effectiveness of the Administration of Disaster Management. *Belügyi Szemle*, 69. (2021), 1. ksz. 142–157. Online: <https://doi.org/10.38146/BSZ.SPEC.2021.1.8>
- Lujak, Marin – Holger Billhardt – Jürgen Dunkel – Alberto Fernandez – Ramon Hermoso – Sascha Ossowski: A Distributed Architecture for Real-Time Evacuation Guidance in Large Smart Buildings. *Computer Science and Information Systems*, 14. (2017), 1. 257–282. Online: <https://doi.org/10.2298/CSIS161014002L>
- Murakami, Shinnosuke – Tomoyuki Ohta – Jürgen Dunkel – Yoshiaki Kakuda: Simulation of Evacuation Route Guidance Considering Evacuation Situation Changes in MANET-based Building Evacuation System. In *2019 Seventh International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW)*. IEEE, 2019. 59–62. Online: <https://doi.org/10.1109/CANDARW.2019.00018>
- Nagy, Szabolcs: The Impact of Country of Origin in Mobile Phone Choice of Generation Y and Z. *Journal of Management and Training for Industries*, 4. (2017), 2. 16–29. Online: <https://doi.org/10.12792/JMTI.4.2.16>
- Ohta, Tomoyuki – Jürgen Dunkel: Simulation of Evacuation Route Guidance in MANET-based Building Evacuation System. In *VALUETOOLS 2019: Proceedings of the 12th EAI International Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools*. 2019. 195–196. Online: <https://doi.org/10.1145/3306309.3306345>
- Teknős, László: The Complexity and Methods of Citizen Emergency Preparedness. *Hadmérnök*, 13. (2018), 3. 306–325.
- Teknős László: A lakosság védelmének időszerű kérdései, az önkéntesség jelentősége a katasztrófák elleni védekezésben. *Hadtudomány*, (2020a), e-szám. 55–79. Online: <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2020.30.E.55>
- Teknős László: *Az éghajlatváltozás és a rendkívüli időjárás hatásaiból adódó katasztrófavédelmi feladatok kockázatalapú megközelítése*. Budapest, NKE, 2020b.
- Teknős László: Az önkéntes mentőszervezetek beavatkozási lehetőségeinek elemzése. In Hábermayer Tamás (szerk.): *Katasztrófák, kockázatok, önkéntesek*. Szekszárd, Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, 2020c. 123–135.



A Katonai Műszaki Doktori Iskolában folyó képzés és fokozatszerzés igen széles kutatási palettát jelent. A haditechnikai fejlesztések mellett – azokkal párhuzamosan – kiterjedt kutatások folynak a katasztrófavédelem és a vízügyi kérdések területén is. Úgy is mondhatjuk, hogy a doktori iskola három lábon áll.

Ez a sokszínűség nagy lehetőségeket rejt. Az eltérő tudományágakban kutató doktoranduszok közvetlenül látnak rá más tudományterületek módszereire, eszközeire, kutatási témáira, amelyekből új inspirációkat nyerhetnek. Általános jelenség ez a tudományos kutatásban, így ezeket a lehetőségeket mi sem hagyhatjuk ki.

A doktori iskolában folyó kutatásokkal szemben elvárás, hogy az új tudományos eredmények hasznot hozzanak. Ez a követelmény a doktori iskola mindhárom területére vonatkozik. Ez a kötet egyik eleme ennek a felelősségteljes munkának.