

A KATASZTRÓFAVÉDELEM ÉS A TŰZOLTÓSÁGI TEVÉKENYSÉG KERETEI ÉS HÁTTERE MAGYARORSZÁGON, KAPCSOLÓDÁSA A NEMZETKÖZI TRENDEKHEZ

THE BASICS OF THE DISASTER MANAGEMENT AND THE ACTIVITIES OF FIRE SERVICES, CONNECTIONS OF THE INTERNATIONAL TRENDS

PÁNTYA Péter

(ORCID: 0000-0003-2732-2766)

pantya.peter@uni-nke.hu

Absztrakt

Ahhoz, hogy korrekten megvizsgálhassuk a magyarországi elsődlegesen beavatkozó tűzoltósági, katasztrófavédelmi szervezetek hatékonyságnövelésére rendelkezésre álló lehetőségeket, vizsgálni szükséges a vonatkozó valós statisztikai adatokat.

Jelen cikkben az elmúlt évek vonatkozó, konkrét beavatkozási adatai kerülnek megvilágításra. Ismertetésre kerül továbbá az alap kutatás egy kitékintése a beavatkozási terület Európai Unión kívüli tapasztalataira.

A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében működtetett Zrínyi Miklós Habilitációs Program keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készült.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, tűzoltóság, beavatkozás, statisztika, adatok, Európai Unión kívü

Abstract

In order to have a fair view of the opportunities to increase the efficiency of fire service and disaster management organisations, it is necessary to examine the relevant statistical figures. This paper sheds light on relevant actual figures on interventions from the past few years.

Furthermore, an outlook outside the basic research describes experiences in the field of interventions in outside the European Union.

The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 titled „Public Service Development Establishing Good Governance” in the Miklós Zrínyi Habilitation Program.

Keywords: disaster management, fire service, interventions, statistic, data, outside of European Union

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.10.27.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.01.23.

A MENTŐ TŰZVÉDELMI TEVÉKENYÉG MAGYARORSZÁGON

A szerző által jelenleg folytatott egyik kutatás a magyarországi elsődlegesen beavatkozó tűzoltósági, katasztrófavédelmi szervezetek, erők fejleszthetőségének vizsgálata, a hatékonyság növelésére felhasználható jó gyakorlatok megtalálása¹. Markáns része a kutatásnak a légzőkészüléket igénylő eseteknél történő biztonság és beavatkozási hatékonyság növelése, azaz a légzésvédelmi terület fejlesztésére rendelkezésre álló lehetőségek vizsgálata. Több cikkben kerültek már ismertetésre egyes eredmények, alapvető és vonatkozó ismeretek hazai és nemzetközi területről is, azonban a korrekt kutatáshoz szükségesek a pontos, alapvető adatok is. [1] [2]

Jelen cikkben elsőként a beavatkozó terület érintő egyes, a szerző által lefolytatott részkutatások során gyűjtött adatok ismertetésére kerül sor, melyek elemzése, a kapott eredmények bemutatása is megtörténik. A cikk második felében egy Európai Uniót kívüli kitekintés történik a tűzoltósági területre a különbözőségeket, a jó gyakorlatokat, módszereket és megoldásokat megtalálására az Amerikai Egyesült Államokban.

A tűzoltóságok és műszaki mentések a közelmúltban és hosszabb időtávban Magyarországon

A magyarországi tüzesetek statisztikai adatainak vizsgálatára a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (röviden és a továbbiakban: BM OKF) által működtetett informatikai rendszer segítségével nyílt lehetőség a Katasztrófavédelmi Adatszolgáltató Program (röviden és a továbbiakban: KAP Online) által nyújtott felületen. A katasztrófavédelmi, tűzoltósági szervezetek rendszerszintűen, meghatározott rend szerint és kötelezően alkalmazott adatbázisa ezek alapján megbízható kutatási forrásnak tekinthető. Mint minden adatbázisban, némi hibahatár lehetséges (pl. hibás vagy téves adat berögzítése egy alkalmazott eszköztől), azonban a többszörös ellenőrzések okán ez elhanyagolható. A lekérdezések igen széleskörűen folytathatóak, mely lehetőség szintén okozhat kisebb értelmezhetőségi hibát. Összességében a cikkben felsorolásra kerülő adatoknál mindössze néhány százalékos tévedést feltételezek. Egy tétel esetében (épített környezetben történő tűzoltói beavatkozások) tekintettel arra, hogy ez a kérdés csak több összetevővel alkalmazható részkutatással nyerhető ki, előfordulhat 10-15 százalékos eltérés, azonban tekintettel arra, hogy az alkalmazott módszerek következetesek, a trendek felhasználhatósága egyértelmű.

A közelmúlt elemzésére 2011 és 2016 közötti időszakra vonatkozólag került sor. A 2010 és megelőző évek során eltérő módú statisztikai adatszolgáltatás volt használva a katasztrófavédelem szervezetében. A 2017-es év elemzésére lezárt és ellenőrzött formában kerülhetne sor, azonban jelen cikk zárása 2017 októberében történt meg.

¹ A Nemzeti Közszerződési Egyetemen, a Zrínyi Miklós Habilitációs Program keretében

Tűzesetek

A 2011 és 2016 között olyan tűzesetek kerülnek most ismertetésre, ahol tényleges tűzoltói beavatkozásra is sor került.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	25.38	32.01	16.14	15.56	16.69	13.44
	2	6	3	7	2	0

1. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek magyarországi tűzeseteiről.
(saját szerkesztés a KAP online alapján)

Az adatok elemzése során látható a 2011 és 2012 évek utáni markáns esetszám csökkenés. A 2011-2012-es évek magas számú szabadtéri tűzesetszáma 2013-ra mérséklődött. Ebben jellemzően az időjárási és a környezeti feltételek változásán túl a hatékonyabb tűzmegelőzés is közrejátszott.

Az egyes évek során a tűzesetek mértékét, azok megoszlását szemlélteti a következő táblázat kimutatása a riasztási fokozatokról.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
I.	24.369	31.396	15.763	15.208	16.294	12.981
II.	945	530	313	307	351	403
III.	53	66	54	45	34	34
IV.	11	15	10	4	9	17
V.	4	9	3	3	4	5

2. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek magyarországi tűzeseteinek riasztási fokozatairól.
(saját szerkesztés a KAP online alapján)

Amint látható, igen nagymértékben I.-es riasztási fokozatban, tehát legfeljebb két raj helyszíni beavatkozásával történtek meg az egyes években a magyarországi tűzoltások. A beavatkozási biztonság oldalát vizsgálva megemlítendő, hogy a kisebb riasztási fokozat feltételezi a kisebb mértékű helyszíni veszély jelenlétét, azonban természetesen a kisebb tűzoltó erők riasztását és jelenlétét is. Tehát a helyszíni tartalék, erőforrás is kisebb mértékben áll a tűzoltásvezető rendelkezésére. Összességében elmondható, hogy a kisebb riasztási fokozatok nagy száma nem jelenti azt, hogy egyenesen és arányosan csökken a tűzoltók vagy a beavatkozás biztonságát veszélyeztető kockázatok mértéke.

2011	2012	2013	2014	2015	2016
1.220	983	860	759	787	600

3. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek során indított tűzvizsgálatok számáról.
(saját szerkesztés a KAP online alapján)

Az elindított tűzvizsgálatok² száma láthatóan együtt mozog a beavatkozással járó tüzesetek számával. Tűzvizsgálat a következő okokból kerülhetett megindításra: a tüzesettel összefüggésben bűncselekmény gyanúja merül fel, a tüzeset következtében haláleset történt, a tüzeset minősített riasztási fokozata III-as vagy annál magasabb volt, a hatóság vezetője szakmai szempontból indokoltnak tartja³.

A személyek érintettsége szempontjából az alábbi táblázatban a tűzoltói beavatkozással járó tüzesetek során elhunyt és sérült személyek száma látható évenkénti bontásban. Igen fontos kérdéskör ez, hiszen a tűzoltói feladatok végzése során a közvetlen, sérülten, esetleg elhunyt személlyel kapcsolatos tevékenységek végzése egy külön stressz, időnyomási, eszközbeli faktort is jelent a tűzoltó erők számára.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
megmentett személyek	1.659	1.861	1.791	1.411	1.207	1.431
sérültek száma	787	746	603	587	689	649
elhunytak száma	122	109	84	75	89	93

4. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek során személyi sérülések, halálesetek számáról tüzeseteknél (saját szerkesztés a KAP online alapján)

Jól látható, hogy az előző statisztikai adatok évenkénti „együtt mozgása” a megmentett személyek számánál eltérően jelenik meg. Ez jól mutat értéket, hiszen az egyes tüzesetek során nem lehet megjósolni és előzetesen általánosítani a jelenlévő személyek számát. A sérült és elhunyt személyek száma már szintén nem mozog szigorúan együtt a tüzesetek évenkénti számával, szerencsésen ennél kedvezőbben alakul. A 2015. és 2016-os években kismértékű emelkedés tapasztalható mindhárom értékben. Ez azt is mutathatja, hogy figyelembe véve a jellemzően közúti baleseteket, az azonos sérült gépjárművekben feltételezhetően többen utaztak vagy az adott káresetben több jármű – és azok utasai – vettek részt.

Maradva a személyi érintettséget, érdemes vizsgálni a beavatkozási oldalt is. Itt jelennek meg a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet, a különböző tűzoltóságok⁴ kárhelyszíni beavatkozásban részt vevő tagjai által elszenvedett sérülések.

² A tűzvizsgálat a tűz keletkezési idejének, helyének és okának felderítésére irányuló hatósági tevékenység. A tűzvizsgálat célja többek között továbbá olyan tűzmegelezési, tűzoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a tűzmegelezési ismeretek bővítésére és a mentési beavatkozási feltételek javítására.

³ A 44/2011 (XII.5.) BM rendelet 3. § (1) bekezdése alapján

⁴ például önkormányzati, beavatkozó önkéntes tűzoltók, létesítményi tűzoltók

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
tűzesetek tűzoltói sérüléssel	63	82	42	42	48	40
sérült tűzoltók száma összesen	75	109	51	53	52	50

5. táblázat *Kimutatás a tűzeseteknél 2011-2016 évek során beavatkozó tűzoltó erők által elszenvedett személyi sérülésekről.* (saját szerkesztés a KAP online alapján)

A legfontosabb rögzíteni azt, hogy a beavatkozó tűzoltók rendelkeznek megfelelő védőeszközökkel, azokat használják, kiképzett és továbbképzett, különböző mértékben, de gyakorlott tűzoltók. A különböző káresetek hordoznak azonban magukban olyan mértékű veszélyforrásokat, kockázatokat, amely alapján a fenti garanciák ellenére is következnek be beavatkozási sérülések (lásd az 5. számú táblázat adatait). Fontos megemlíteni, hogy a tűzoltók sérülése magában hordozza a segítő, mentő erők helyszíni gyengülését is, hiszen például egy hat fővel történő beavatkozás során egy fő sérülése esetén a tűzoltásvezetőnek kevesebb személyi erőforrással kell felszámolnia ugyanazt a káresetet, ugyanazzal az időnyomással és személymentési, értékmentési szükséggel. Az ország területén diszlokált erők (hasonlóan mint minden más készenléti szervezetnél) további erősítést csak viszonylag hosszabb, akár több tíz perc kiérkezéssel tudnak biztosítani. A készenléti erők biztonsága tehát a személyi biztonságon túl a teljes beavatkozás hatékonyságára és biztonságára is közvetlen hatással van.

Az egyes években láthatóak azok a tűzesetek, ahol történt tűzoltói sérülés. A következő sorban látható nagyobb számadatok azt mutatják meg, hogy az adott évben összesen mennyi fő tűzoltó sérült meg. Ebből látható, hogy több tűzesetnél is előfordult, hogy egynél több beavatkozót is ért valamilyen mértékű egészségkárosodás, baleset. A szűkös készenléti erők tűzoltási feladatok során tehát több esetben is időlegesen, de jelentősen gyengültek. Azt hogy pontosan milyen mértékben csökkent a beavatkozási hatékonyság az egyes esetekben, külön vizsgálatban mutatható ki. A fenti adatokból mindazonáltal feltételezhető a probléma folyamatos, bár csökkenő tendenciájú jelenléte, amit teljesen kizárni a tűzoltói feladatok természete okán lehetetlen.

A légzőkészülék használatát igénylő tűzoltási feladatok egy bonyolultabb, kockázatosabb helyzetet feltételeznek. Külön veszélyforrást jelent a füstön és az alacsony oxigéntartalom túl az esetleges veszélyes anyag jelenléte. Ennek okán a gáztömör védőruházatok (vegyi védőruházatok) alkalmazása is vizsgálatra került. A szükséges adatok gyűjtését elvégeztem, azonban a kapott eredmények és az ezzel kapcsolatosan folytatott szakmai konzultációk hoztak további kérdéseket. [3] Összességében megállapítható, hogy egyes esetekben eltérő metodika használatos a légzőkészülékkel kapcsolatos tűzoltói beavatkozások adatainak rögzítése során. Ennek figyelembevételével a következő táblázat adatainak pontosságában következetesen feltételezhető tíz százalék körüli eltérés, amelyet csak egyenkénti ellenőrzéssel lehetne nagy valószínűséggel pontosítani. Mindazonáltal tekintettel arra, hogy jelen kutatásban elsősorban a trendek és a megközelítő pontosságú adatok használata elegendő, a kimutatás felhasználhatósága megfelelő.

	2012	2013	2014	2015	2016
légzőkészülék használatát igénylő tüzesetek	3.612	3.114	3.125	3.430	3.653
légzőkészülékek száma	11.833	9.891	9.955	10.816	11.363
vegyi védőruházatok használata	1	0	1	0	1
felhasznált vegyi védőruházatok száma	2	0	2	0	1

6. táblázat Kimutatás a tüzeseteknél 2012-2016 évek során alkalmazott légzésvédelmi eszközökről. (saját szerkesztés a KAP online alapján)

Amint látható, a többi kimutatással ellentétben a 2011. év nem került feldolgozásra. Ennek oka az adott év statisztikai adatgyűjtésében bekövetkezett változás, melynek okán az adott év adatai nem értékelhetőek megfelelően jelen kutatásban.

A 6. számú táblázatból kiolvasható azonban azoknak a tüzeseteknek az elmúlt évi emelkedő tendenciája, ahol szükséges volt légzésvédelmi eszközök használata. Jellemzően ez két-két eszköz használatát feltételezi tűzoltó páronként, egyes esetekben pedig valószínűleg – az adatokból kiolvasható - kettő vagy több pár is alkalmazott ilyen védőeszközt. Nem látható az elérhető adatokból az egyes esetekben felhasznált levegő mennyisége vagy az, hogy csak készenlétben volt a tűzoltó hátán a légzőkészülék vagy valóban használta is azt valamennyi ideig. A gáztömör, vegyi védőruházatok alkalmazása tüzesetek során erősen alkalomszerűnek tapasztalható, a kis számok okán csak a műszaki mentési területen érdekes és kerül további vizsgálatra. [4]

A tűzoltói beavatkozási tevékenységek hatékonyságának növelése, a beavatkozási biztonsági szint emelése különösen a bonyolultabb tűz és káresetek során vizsgálandó. Légzőkészülék használatának elrendelésére, fokozottabb biztonsági kockázatokra a helyszín és a körülmények okán nagyobb eséllyel történik épített környezetben, ahol az előző feltételek nagyobb valószínűséggel állnak fenn. Ilyen feltételek lehetnek a korlátozottabb mozgási, menekülési és mentési, szellőzési környezet vagy a kárhelyszín nehezebb be és átláthatósága. Ez okból kutatási figyelem irányult az elmúlt évek olyan tüzeseteire és műszaki mentési beavatkozásaira, ahol valószínűsíthető az épített környezeti jelenlét. [5] Tekintettel arra, hogy konkrét és közvetlen adatok épített környezeti beavatkozásra jelenleg nem állnak rendelkezésre, az adatbázisok szűrőkön, következtetéseken és valószínűsítéseken keresztüli használatával végeztem el a részkutatásomat. Ennek folyamán a szabad téri, közúti, közterületekkel kapcsolatos káreseteket figyelmen kívül hagytam. Egyes tételeknél előfordulhat, hogy a vizsgált káreset jellegénél igen, de valójában nem álltak fent az előzetesen meghatározott cél alapelvek (bonyolultabb, zárt, épített környezet), mindazonáltal feltételezésem szerint a kigyűjtött adatok legfeljebb mintegy 10-15% körüli értékben térhetnek el a vizsgálati céloktól. A trendek elemzése ebben az esetben is segíti az alkalmazhatóságot. Az egyes kimutatásokban, elemzésekben, táblázatokban jelen cikkben említésre kerülő épített környezeti adat a fentiek tükrében értelmezendő.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
tűzesetek száma	25.38 2	32.01 6	16.14 3	15.56 7	16.69 2	13.44 0
épített környezet	6.836	6.854	5.584	5.168	5.874	5.814
százalékos arány	26,9 %	21,4 %	34,6 %	33,2 %	35,2 %	43,3 %

7. táblázat *Kimutatás a 2011-2016 évek során épített környezetben történt tűzoltási beavatkozásokról. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)*

A fenti táblázatból jól látható, hogy az épített környezetben történő tűzoltási feladatok az összes tűzoltási tevékenység legalább egynegyedét – egyharmadát, de 2016-ban közelítően az esetek felét tették ki. Az összes tűzoltás évenkénti számát többnyire követi az épített környezetben való tűzoltások aránya, azonban a trend egyértelműen emelkedő részarányt mutat a tűzoltók által végrehajtott tűzoltási tevékenységekről feltételezhetően épített, azaz némileg bonyolultabb és kockázatosabb környezetben. Az arányok változásában valószínűleg közrehat a szabadtéri tüzek megelőzésében, azok számának csökkenésében elért eredmények. A táblázatból kiolvasható információk alapján megállapítható, hogy a jelen kutatás szempontjából bonyolultabbnak és biztonságra nagyobb kockázatot jelentő, nagyobb valószínűséggel légzőkészülék használatot igénylő tűzoltási feladatok száma a közelmúlt adatai alapján közel azonos, az elmúlt években kismértékű emelkedéssel. A fókuszálás fontossága a beavatkozási hatékonyság és biztonság növelésére, a légzésvédelmi eszközt igénylő tűzoltások vizsgálatára ebből az irányból is megalapozott.

Műszaki Mentések

A katasztrófavédelem, a tűzoltóságok elsődleges beavatkozó tevékenységének - a tűzoltási tevékenységen túl – másik markáns területe a műszaki mentés. A 39/2011 (XI. 15.) BM rendelet

a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szólóan szabályozza és jelen cikkben be is mutatja, hogy a tűzoltóságok milyen széles körben kell, hogy helyt álljanak e területen is. Az 51. paragrafus alapján:

- „az épületkároknál, építménybaleseteknél,
- a közlekedési baleseteknél,
- a természetes vizekben bekövetkezett baleseteknél,
- a csatornában, kutakban és egyéb víztározókban bekövetkezett baleseteknél,
- a közüzemi berendezések, közművek meghibásodásával összefüggő veszélyhelyzeteknél, baleseteknél,
- a magasban, mélyben, földalatti üregekben (barlangokban, szakadékokban) bekövetkezett baleseteknél,
- a veszélyes anyagok szabadba jutásánál, nukleáris baleset során,
- a természeti csapások során és minden hasonló esetben az élet- és a vagyonmentés, valamint az alapvető élet- és vagyonbiztonság érdekében...” [6]

A részkutatás eredményei alapján láthatóvá váltak a konkrét, vonatkozó műszaki mentési számok azoknál az eseteknél, ahol valóban történtek tűzoltói beavatkozások⁵.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
műszaki mentés	27.324	20.200	23.995	25.582	24.846	25.015
tűzoltás	25.382	32.016	16.143	15.567	16.692	13.440
műszaki mentések aránya	51,8%	38,7%	59,8%	62,2%	59,8%	65,1%

8. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek tűzoltási és műszaki mentési beavatkozásairól, azok arányairól. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

A műszaki mentési beavatkozások az elmúlt öt évben kismértékben változó arányban történnek. Láthatóan nem mozog együtt a tűzoltási célú és a műszaki mentési tevékenységek száma és az elmúlt tíz évek során történő eltolódás az elsődleges beavatkozásokban a műszaki mentési irányba jellemzően és markánsan fennáll. A 8. táblázat alsó sorának arányszáma egyre magasabb mértékű műszaki mentési tevékenységet mutat ki. Ennek szintén lehet oka a tűzoltásoknál említett szabadtéri tüzek mennyiségének csökkenése is. Amennyiben az arányszámok az elmúlt évek trendjének megfelelően megmaradnak - akár a műszaki mentések irányába tovább eltolódnak - a katasztrófavédelem szervezetében célszerű ezt figyelembe venni a tűzoltósági terület szervezésénél, oktatásánál, eszközbeszerzéseinél is.

A kutatás céljának megfelelően a műszaki mentések területén folytatott kutatómunka, adatgyűjtés részleteinek kibontása során is az épített környezetben történő beavatkozásokra való szűrés is megtörtént. Az összehasonlíthatóság érdekében a tűzoltások is szerepelnek ismét a lenti kimutatásban:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
műszaki mentések épített környezetben	13.809	7.728	9.286	9.915	9.185	9.717
tűzoltások épített környezetben	6.836	6.854	5.584	5.168	5.874	5.814

9. táblázat Kimutatás a 2011-2016 években épített környezetben történt műszaki mentési, tűzoltási beavatkozásokról. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

Látható, hogy az épített környezetre szűkítés során is magas a műszaki mentések aránya. Fontos megemlíteni, hogy egyes közúti környezetben történő szabadtéri tűzoltási tevékenység és egy szintén közúti környezetben történő, veszélyes-anyag szállítása során bekövetkezett balesetnél szükséges műszaki mentés a kutatás céljából tekintve más biztonsági, beavatkozó hatékonyasági kérdéseket vet fel. A fenti kimutatás épített környezeti mutatószámán túl a közlekedés, közút területén történő baleseteknél való beavatkozások önállóan is vizsgálандóak.

A műszaki mentések sajátosságukból kifolyólag - még ha veszélyes anyagok jelenléte nem is áll fenn, ellentétben a tűzoltásokkal - igen jelentős mértékben történnek a közlekedés területén, a közutakon. Tipikus esetek a közúti balesetben történt gépjárművekből való

⁵ tehát nem utólagos, téves jelzés, kiérkezés előtt felszámolt, vagy szándékosan megtévesztő jelzés érkezett

személyek kiszabadítása, esetleg elhunyt személy kiemelése, közúti forgalom szabaddá tétele, veszélyes anyag kiszabadulásának megakadályozása.

I.	27.195	20.104	23.899	25.515	24.797	24.936
II.	117	83	76	54	44	68
III.	3	6	8	8	2	6
IV.	4	1	9	2	3	4
V.	5	6	3	3		1

10. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek magyarországi műszaki mentések riasztási fokozatairól. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

A műszaki mentések mértékének elemzése során látható, hogy hasonlóan a tüzesetekhez, a legtöbb esetben I. riasztási fokozatban egy vagy két rajjal történik meg a káreset felszámolása. Magasabb riasztási fokozat elrendelésére szerencsére sokkal kevesebb alkalommal kerül sor, azonban ezeknél az eseteknél már nagyobb mértékben kell számolni hosszabb kiterjedési idővel, biztonsági kockázatokkal, szervezési kérdésekkel, a helyszíni irányítás terheltségével. Az előző évek tendenciája nem mutatja a súlyosabb műszaki mentések számának emelkedését, ezért célszerű kevesebb raj vonatkozó tevékenységének hatékonyságnövelését vizsgálni.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
sérültek száma	6.606	5.424	5.942	6.412	7.138	7.292
elhunytak száma	758	686	683	710	716	748
megmentett személyek	4.089	4.334	7.274	4.273	3.797	3.124

11. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek során történt műszaki mentések személyi érintettségéről. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

A sérült, esetleg elhunyt személyekkel kapcsolatos tűzoltói beavatkozások a tűzoltási tevékenységekhez hasonlóan a műszaki mentések során is többlet figyelmet, szervezést, beavatkozási kockázatot hordoznak magukban. A fenti kimutatásban 2012-től sajnos egy következetesen emelkedő mértékű személyi sérülés mutatható ki. Ezt nagyjából leköveti az elhunytak száma is. A közutakon történő balesetek megelőzésében a katasztrófavédelem csak csekély mértékben tud hatással lenni, így a már megtörtént káreseteknél való minél hatékonyabb beavatkozás elérése lehet cél. Az emelkedő tendencia magával vonja az ez irányú figyelmet is. Ide kapcsolódva megvizsgálásra kerültek a műszaki mentések során történt tűzoltói sérülések is.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
műszaki mentések tűzoltói sérüléssel	24	18	15	19	19	12
sérült tűzoltók száma	31	33	26	27	26	22

12. táblázat Kimutatás a 2011-2016 évek során történt műszaki mentések személyi érintettségéről. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

Látható, hogy kimutatható mértékben következik be olyan helyzet, ahol műszaki mentés során egy vagy több fő beavatkozó tűzoltó is megsérül. Ez magában hordozza a helyszíni vagy a készenlét visszaállítása során történő rendelkezésre álló hatékonysági szint csökkenését ugyanúgy, mint a tűzoltások során. Gyakorlatilag ezt értelmezve kevesebb fővel kell kiadni a készenléti szolgálatot (például figyelemmel az otthon lévő állomány szolgálatra berendeléshez szükséges időre) vagy nehezebben szervezhető a szolgálatok szervezése, a kárhelyszínen a mentésvezető számára kevesebb beavatkozó létszám áll rendelkezésre. Már a kisebb tűzoltói sérülések is könnyen magukban hordozzák a tűzoltó hetekre, hónapokra való szolgálatképtelenségét, súlyosabb esetben akár a beosztására való alkalmatlanságot, karrierjének (akár életének) veszélyeztetettségét is.

Hasonlóan a tüzesetek vizsgálatához, megvizsgáltam a műszaki mentési tevékenységek során történő légzésvédelmi eszköz használatokat is. Jellegeből adódóan szintén elemeztem a gáztömör, vegyi védőruházatok alkalmazásait.

	2012	2013	2014	2015	2016
légzőkészülék használatát igénylő műszaki mentések	1.841	1.384	1.244	1.386	1.455
légzőkészülékek száma	4.560	3.315	3.757	4.320	4.500
vegyi védőruházatok használata	42	36	30	19	29
felhasznált vegyi védőruházatok száma	116	87	72	44	55

13. táblázat Kimutatás a műszaki mentéseknél 2012-2016 évek során alkalmazott légzésvédelmi eszközökről. (saját szerkesztés és számítások a KAP online alapján)

A statisztikai, adatgyűjtő rendszerben történt 2011. évi változások okán ez alkalommal is 2012-től történt az adatgyűjtés. Látható a fenti kimutatásban, hogy a légzőkészülék használatok jellemzően kevesebb, mint fele alkalommal válnak szükségessé a tűzoltásokhoz képest. Ez természetszerűleg jelentkezik az általános műszaki mentési feladatoknál nem vagy kevésbé jelentkező káros füst okán. A felhasznált légzőkészülékek száma az egyes eseteknél átlagosan szintén kis mértékben alacsonyabb, feltételezhetően kevesebb légzőkészülékes tűzoltó pár került bevetésre összességében.

A gáztömör, vegyi védőruházatok alkalmazása jelentős mértékben mást mutat, mint a tűzoltások esetében. Amíg a tűzoltások során a vizsgált időszakban elhanyagolhatóan kerültek használatra, a műszaki mentések során igen nagy arányban tapasztalható az alkalmazásuk. A

gáztömör védőruházat jellegéből, kiviteléből adódóan eleve egy hosszabb, elhúzódó beavatkozást feltételez. Ilyen lehet egy veszélyes anyagot szállító jármű közúti vagy vasúti balesete, sérülése, ipari területen történő technológiai meghibásodás. Jelentősen magasabb kockázati szint jelenik meg a jelenlévő, sérült vagy a beavatkozó személyekre is. [7]

KITEKINTÉS AZ EURÓPAI UNIÓN KÍVÜLRE

A tűzoltósági, katasztrófavédelmi szervezetek az Európai Unióban természetesen, az országok közelségének okán is hasonlóak. A cikk alapjául is szolgáló kutatáshoz igen fontos kissé messzebb is tekinteni, kutatási adatot és eredményt, jó gyakorlatokat keresni. [8] A nemzetközi szinten ez irányban, Európai Unió országokban (Németország, Egyesült Királyság, Olaszország) folytatott kutatások előzőleg publikálásra kerültek. [9] Az Európai Unió kívüli országok közül a nagy lakosságszámmal, iparral, közlekedéssel és ezek okán nagy tűzoltói tapasztalatokkal is rendelkező Amerikai Egyesült Államok került megvizsgálásra, melynek ismeretei jelen fejezetben kerülnek bemutatásra.

Az Amerikai Egyesült Államok területe: 9 826 630 négyzetkilométer, lakossága: 323 952 889 fő (2016-os adatok alapján), valamint a világ legnagyobb gazdaságával (GDP⁶, 2015-ös adat) rendelkezik. Felépítésében szövetségi államokból áll, némileg eltérő kormányzással és szabályozással, melynek egységességét – például a tűzoltósági területen – nemzeti szabványok teremtik meg, nem kötelező érvényű formában.

Alapvető különbség a tűzoltósági szolgálatoknál a magyarországihoz viszonyítottan, hogy az Amerikai Egyesült Államokban (továbbiakban: amerikai) hagyományos mentőszolgálat csekélyebb mértékben működik, jellemzően karitatív, szolgáltatói formában. Az egészségügyi mentőszolgálat több szintű tevékenységét a tűzoltóság látja el a magyarországihoz hasonlítható tűzoltó gépjárműfecskeendőkkel, mentőautókkal, egészségügyi felügyelőtisztékkel (EMS supervisor). A nyolcvanas években került bevezetésre az egészségügyi tevékenység a tűzoltóságokra, az azóta szolgáló tűzoltók (a számuk mára igen csekély) nem kötelezhetőek a vonatkozó képzésre. A tűzoltósági beavatkozó tevékenység tehát jelentősen eltér a feladatok okán a magyarországitól, a jellemző európai megoldásoktól. A vonulások száma, mintegy 80%-ban egészségügyi veszélyhelyzethez történik.

A szolgálati rend alapvetően és jellemzően 24/72 rendszerű, I-IV, jelölésekkel, de van ahol 24 óra szolgálat, 24 óra pihenő, majd 24 óra szolgálat után 5 nap pihenő működik. Szolgálatokat a tűzoltók között - általuk kezdeményezve is - lehet cserélni, de túlmunkát is vállalhatnak más tűzoltók helyettesítésére, akár másik tűzoltóságon. Ez anyagilag kerül kompenzálásra a tűzoltóság (például Fire and EMS Department) által. Az egyes szolgálatokat váltakozva adják tűzoltó vagy egészségügyi mentő járműveken.

A hagyományos tűzoltói beavatkozások taktikája, eszköz és járműrendszere eltérő. Az egyes tűzoltóságok, tűzörségek jellemzően gépjárműfecskeendő (engine) és esetleg létra vagy teher (ladder, truck) szakaszokból állnak. Ezen eltérő szakaszok a laktanyabeli elhelyezésben is elkülönülnek külön hálóhelyiségben, külön szerparancsnoki irodákban. Az egyes tűzoltóságokon előfordulhat mentőautó (ambulance) vagy műszaki mentő jármű (rescue squad) is. A létrás járművek létszáma 4-5 fő (!), így elsődleges taktikai feladatkörük is van ennek megfelelően. Ezek az életmentés, magasba jutás feltételeinek biztosítása, az épületszellőztetés megoldása, külön létrás szerparancsnokkal.

⁶ gazdasági mérőszám. Angolul Gross Domestic Product, bruttó hazai termék

Tekintettel az amerikai létrás járművek igen hosszú kivitelére a vonulás során egy fő a jármű végén található fülkében utazik és belső kommunikációs összeköttetésben a jármű vezetőjével, kormányozza a hátsó kerekeket. A jármű létrás eszközkészlete jelentős. A taktikai feladatok eloszlása okán a gépjárműfecskenőkön nem megtalálhatóak az Európában megszokott tűzoltó létrák, így ezeket a létrás járművek szállítják és telepítik a káreseti helyszíneken. 8-10 létrakészlet fedezhető fel, a legtöbb kivitelén beakasztó kampókkal a tetők magasabb pontjaihoz rögzítésre. Az engine-k, gépjárműfecskenők az európai működéstől eltérően nem rendelkeznek széleskörű műszaki mentő eszközökkel. [10] Elsősorban tűzoltásra és egészségügyi mentésre szakosodnak.

A nemzeti szakmai iránymutatások (National Fire Protection Association, NFPA, Nemzeti Tűzvédelmi Szövetség valamint ANSI, American National Standards Institute, Amerikai Nemzeti Szabványügyi Intézet szabványok) az egyes gépjármű-fecskenőkre minimum három fő tűzoltót írnak elő. A nagyobb városok általában – vállalva a többletköltséget – négy főt finanszíroznak.

A szervezési formát vizsgálva elmondható, hogy az egyes tűzoltóságokon nem jellemző külön, hivatali munkarendben dolgozó parancsnoki jelenlét. A tűzoltó szakmai irányítást a zászlóaljparancsnokok (battalion chief) végzik 24 órás szolgálati rendben egy terepjáró képességű személygépjárművel, kis mértékben hasonlíthatóan a magyarországi katasztrófavédelmi műveleti szolgálathoz. A kommunikációs központ közösen működik a mentő, egészségügyi területtel, a rendőrségi központ külön van. Itt civil alkalmazottak dolgoznak és munkájukat minden szolgálatban egy hivatásos tűzoltó segíti. A tűzoltóparancsnok (fire chief) képviseli a szervezetet, jellemzően a helyettesek (deputy fire chief) felelnek az egyes területekért (tűzmegeelőzés, beavatkozás, egészségügy). Washington DC-ben kiemeltebb szerepe van a szakterületi helyetteseknek megnevezésben is, associated fire chief, tehát az adott szakterület tűzoltóparancsnoka (például tűzoltói beavatkozások). Orvosi végzettséggel itt két fő rendelkezik, az egészségügyi terület vezetője és helyettese. Ők felelnek a mentési eljárások kidolgozásáért is.

Az egyes tűzoltójárművek parancsnokai felmenő rendben először őrmesterek (sergeant). Minimum egy év gyakorlat után előjárói javaslat után továbbképzésre küldhetőek és így megkaphatják a hadnagy (lieutenant) beosztást és rendfokozatot. Újabb minimum egy év hadnagy gyakorlatot követően századosi (captain) tanfolyamra küldhető az érintett.

Alapvető különbség a hazai formához, hogy az amerikai tűzoltóknál századosi rendfokozatig nem szükséges felsőoktatási diploma a beosztáshoz (bár előnyt jelent). Az egyetemi tanulmányokat mindazonáltal jellemzően (Washington DC-ben mindenképpen) a tűzoltóság támogatja, a költségek egyharmadát átvállalja. Többnyire veszélyhelyzeti (emergency) képzések jellemzőek a tűzoltósági területen. A nem vezetői, parancsnoki beosztásokat illetően kiemeltek a gépjárművezető (különböző megnevezések: driver, enginer, technician, operator), a mentőtiszt (paramedic, EMS képzéssel) és a veszélyesanyag jelenlétében beavatkozókat (hazmat). Ezek külön képzést igényelnek, a beosztás ellátása külön juttatást jelent. Általános igény a minden gépjárműfecskenőn legalább egy fő mentőtiszt szolgálatban állása, ezt törekszenek biztosítani.

Washington Dc-ben egy fő szolgálatszervező, hadnagy beosztás is létezik 24/72 szolgálati rendben. A végső szót a szolgálatszervezések terén az illetékes zászlóaljparancsnok mondja ki. A szoftveres felületről automatikusan érkezik a tájékoztatás, értesítés, berendelés az érintett tűzoltók számára, a tervezéskor 2 szolgálattal előre. A fővárosban mintegy 2100 fő tűzoltó szolgál, ebből 150 nő. Ők jellemzően nem beavatkozók, de erre is lehet példát találni. Egy szolgálatban közel 400 fő tűzoltó áll 33 gépjárműfecskenőn, 16 létrás tűzoltójárművön és a további speciális osztagoknál.

A tűzmelegelőzési területet ellátó tűzoltók külön épületben látják el feladataikat és a beosztások megegyeznek a készenléti szolgálatnál találhatóakkal, de a rendőr – tűzoltó pozíciók is jellemzően hasonlóak illetmény, rendfokozat, szervezeti hatáskör terén.

Az egyes tűzoltójárművek általában jól ellátottak informatikai eszközökkel, a fővárosban még kiemeltebb módon. Mobil számítógépes terminál (Windows 7 alapú) minden szeren megtalálható (az angliai területen tapasztalt nyomtatók nélkül) jellemzően minden amerikai tűzoltójárművön, de az anyagi lehetőségek függvényében részletes lehetőségekkel. Térképek, tűzcsapok nyilvántartása, navigáció alapesetben is elérhetőek. A káreset részletei, háttérinformációk, de speciális térképek, egyéb adatok is láthatóak rajta a gyorskommunikáció lehetőségei mellett (például egy gombnyomással nyugtázható a kárhelyszínre való kiérkezés). A terminálok viszonylag könnyen ki és be/átszerelhetőek például egy tartalék jármű készenléthez állítása során.

A fővárosban a tűzoltóságokon lévő hangosbeszélő rendszeren folyamatosan hallható az egész város rádióforgalmazása, de ez az éjszakai pihenés közben korlátozható a csak adott tűzoltóságra érkező jelzésekre.

A tűzoltók alap és továbbképzése jellemzően a főváros saját tűzoltó kiképző központjában történik. Az alapképzés során a magyarországihoz, európaihoz hasonló alapokon nyugvó, az egészségügyi képzésen túl kisebb eltérésekkel tanulnak és gyakorlatoznak az újoncok. Ilyen eltérés a közlekedés szűk helyeken tűzoltó védőruházatban, légzésvédelem mellett, maga a légzőkészülék levétele és használata szűk helyeken, csőben átkúszás, külső tűzlétrakon közlekedés. Jó gyakorló megoldások a tűzoltójárművek létrakezelőinek a nagyobb kilengés nélküli létrakezelés, a különböző anyagok folyamatos vágási gyakorlatai két perces váltásokkal, az épületomlási gyakorlópálya személykereséshez, eltűnt beavatkozóhoz havonta cserélt betonelemekkel vagy az állítható gyakorlópálya tetőkörnyezeti körülményekhez. A 24 hetes alapképzés után – melynek része az egészségügyi alapképzés (EMT) is - 18 hónapos gyakorlati próbaidő kezdődik. Ezen próbaidő alatt havonta vizsgáztatják az újoncokat tűzoltó létrás járműből és taktikai tevékenységéből, a gépjárműfecskendő kérdéseiből, egészségügyből. Ezt követően nincsenek további vizsgáztatások, csak továbbképzések, amelyeket az egészségügyi területen az érintett minisztérium szervezetéből tartják.

Szinte minden kerületben van mentő jármű. Ahol nincs, ott a gépjárműfecskendőn vannak egészségügyi szakszerezések, de így nem szállíthatnak betegeket. Maguk a gépjárműfecskendők általában 500 gallon (1893 liter) oltóvizet szállítanak, de lehetnek példák ennek duplájára is. Vízzállítókat tűzcsaphálózatokkal (amelyek nagyon megbízhatóak) jól ellátott városokban nem alkalmaznak, vidéken azonban már több tíz kilométerekre is lehet az első tűzoltóság.

Az újabb tűzoltó járműveket oltóvízzel tölteni mind a négy irányból lehetséges málházott rövid tömlővel, ami hosszabbítható. A régebbi kivitelek hagyományosan csak egy irányból táplálhatóak.

A riasztási idők terén szintén nemzeti ajánlások vannak. Ilyen az 1 percen belüli elindulás és a 7 percen belüli kiérkezés. Riasztáskor minden alap káreseti információ beérkezik a tűzoltósági számítógépbe, kinyomtatódik, de beérkezik a tűzoltó szerek fedélzeti számítógépébe is. Erre vonulás közben lehet további információkat kérni. A jármű meghibásodása esetén az állomány akár gyalog is kivonul a közeli helyszínekre. Egy pár órás javításnál még marad szolgálatban az érintett állomány, majd mielőbb visszaállítják a készenléteket.

Egyes tűzoltó járműveken a gyors indításért, fényszórók és megkülönböztető jelzések egyidejű kapcsolásáért a magyarországi repülőtéri tűzoltójárművekéhez hasonló start kapcsoló van beépítve. Az általános műszaki mentési feladatokra (például közúti baleset, épületstabilizálás, vízi mentés, alpintechnika) a fővárosban három műszaki mentő szakasz működik (rescue squad). Itt, a város szerkezetéből adódóan nem jellemzőek a súlyosabb

közlekedési balesetek. A veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozásra két egység (hazmat) áll készenlétben. Mobil légzőbázisuk közel száz feltöltött palackkal, 4 palack egyidejű kompresszoros helyszíni töltési lehetőségével áll készenlétben.

A kutató bűvári tevékenységet a rendőrség egységei végzik. A műszaki mentő tevékenység szervezése alapvetően eltér a magyarországitól, például New Yorkban 7 rendőrségi műszaki mentő szakasz van és 5 tűzoltó. Párhuzamosításra vannak amerikai példák is, ilyenek a Washingtonban a nehéz műszaki mentő és a motorcsónak, Baltimore-ban a nehéz műszaki mentő és az egyik gépjárműfecskenő.

Légzésvédelmi eszközök terén törekednek az egy órásnak mondott kivitelek készenlétben tartására (nagyobb űrméretű palackok), de vannak harminc percesek is. Az amerikai szabványoknak megfelelően a kevés levegőre a tudóautomata vibálása is figyelmeztet. Egyes eszközöknél LED kijelző látható az álarc belsejében a levegő mennyiség folyamatos ellenőrzésére.

A tűzoltási és mentési területen a fővárosban található kiemelt, nemzetközileg ismert épületeket szintén a főváros tűzoltói védik. Ilyenek például a Fehér Ház és a Kapitólium is. [11] Gyakorlatokra csak évente néhány alkalommal van lehetőségük ezeken a helyszíneken, de például az elnöki lakrészbe még ők és ilyen esetekben sem mehetnek be.

A vízi tűzoltó szolgálat egy rendőrséggel közös helyszínen működik. Itt három tűzoltó hajó áll készenlétben a rendőrség bűvár szolgálata mellett. A legnagyobb kivitelű hajó állománya öt fő, amiből két fő tűzoltó csak a hajó irányításához, kezeléséhez szükséges. A tűzoltó szakszervezetekhez szükséges a további állomány. Képesek oltóvízellátást biztosítani, folyami szennyeződést zárni és korlátozni, összegyűjteni, továbbá vízfelszínről, partról és más hajókról is személymentésre. Mobil vezetési pontként és kiszolgáló bázisként is tud működni, szonárral nem rendelkeznek, csak radarral.

A fővárosi tűzoltóság önálló, központi javítóműhellyel is rendelkezik. Itt 24 órás javítási készenlét is működik mobil javítóműhellyel. A szervizben dolgozóknak csak általános javítási szakértelmük van, a speciális járművek, eszközök esetében külső szolgáltatókat vesznek igénybe. Érdekes, hogy két speciális vontató és emelődaruval is rendelkeznek, de ezeket nem a tűzoltók, hanem a műhelyesek kezelik.

Fontos az eszközbeli különbségek áttekintésénél az eltérő építési sajátosságokat is megemlíteni, hiszen ez hatással van a tűzoltói beavatkozásokra, készenlétekre, eszközökre is.

Az épületek általában a külső falazatban téglák, betonok, a belső szintek, födécek és falak pedig fából, könnyűszerkezetes anyagokból készülnek. Sok többszintes épület a második szinttől szintén fából épül. [12] Az érvényes építésügyi szabályozások alapján a 30% alatti változást eredményező felújításnál nem kell sprinkler rendszert tervezni és kialakítani. A kivitelezők ezen határ alatt próbálnak maradni a költségcsökkentés okán.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az elmúlt pár év statisztikai adatait érintő adatbázis a 2011 és 2016 között magyarországi tűzoltósági vonatkozó ismeretekre elkészült és jelen írásban az egyes összefüggésekben bemutatásra került. Látható, hogy a szabadtéri tüzesetek száma csökkent, azonban a bonyolultabb és kockázatosabb tüzesetek száma valamint a közúti balesetekre vonatkozó számadat csak kis mértékben változott, tehát a biztonsági és hatékonyságnövelési vizsgálatok indokoltak. A folyamatosan fennálló számú tűzoltói sérülések és az emelkedő mértékű légzésvédelmi eszközhasználat, a növekvő számú érintett, sérült és az épített környezetben történő beavatkozások növekvő aránya ugyanezt bizonyítja.

A kutatás része az elérhető nemzetközi jó gyakorlatok feltalálása és adaptálásának megvizsgálása. Ilyen jó példa lehet az amerikai tűzoltóktól az egyszerű Halligan kézi műszaki mentő szerszám általános málházása, a hosszabb idejű légzőpalackok használata, a jól működő fedélzeti terminálrendszerek, a könnyen módosítható tűzoltó gyakorló pályák, a gyorsindító start gombok és a tűzoltójárművenkénti egy fő mentőtiszt képesített tűzoltó megléte is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] PÁNTYA P.: *Kutatási alapok a katasztrófák elleni védekezés technikai fejlesztéséhez*, Hadmérnök 12:(1) pp. 158-169. (2017)
- [2] PÁNTYA P.: *A katasztrófavédelem és a tűzoltóságok hazai és nemzetközi tevékenysége, a beavatkozások keretei, a biztonság és hatékonyság megjelenése*, Hadmérnök 12:(2) pp. 201-213. (2017)
- [3] DOBOR J., KUK E., KÓRÓDI GY., KOCSIS Z.: *Industrial Safety Analysis of Accidents Involving Ammonia, with Special Regard to Cold-Storage Facilities II*, Academic And Applied Research In Military And Public Management Science 15:(1) pp. 37-49. (2016)
- [4] MANGA L., KÁTAI-URBÁN L., VASS GY., CSURGAI J.: *Pilóta nélküli repülők a sugárfelderítésben*, Védelem tudomány: Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat II. (2): pp. 63-75. (2017)
- [5] PÁNTYA P.: *Eredmények a tűzoltók beavatkozási készségének növelésében*, Bolyai Szemle XXIV:(4) pp. 172-180. (2016)
- [6] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól; III. fejezet A műszaki mentés szabályai; 15. A műszaki mentés során végrehajtandó feladatok, 51. § (3)
- [7] HESZ J.: *A műveletirányítás tapasztalatai*, In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Tűzoltó Szakmai Napok 2016. 186 p., Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2016.03.02 Budapest: BM OKF, 2016. pp. 1-10., 1-2., (ISBN:[978-615-80429-0-1](#))
- [8] KALAMÁR N., JORDAAN, A., R. ÁGOSTON: *A Dél-afrikai Köztársaság tevékenység irányító központjának szervezeti felépítése*, In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László, Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p., Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 186-189., (ISBN:[978-615-80429-4-9](#))
- [9] ȘTEFĂNESCU, N. L., TÖRÖK, Z., SENZACONI F., OZUNU, A.,: *2013, Quantitative Fire Risk Assessment Procedure at Pesticide Storage Facilities in Romania, Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe*, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Springer Science + Business, pp. 285-293.
- [10] TÁNCZOS, P., MAJLINGOVA, A., ZACHAR, M., GALLA, Š.: *Scientific and practical aspects of safety engineering experimental assessment of the safety and performance parameters of work with the recovery emergency tools*, Scientific And Practical Aspects Of Safety Engineering, Publisher: Institute of Safety Engineering and Work Sciences, University of Zielona Góra, Editors: Karol Balog, Edward Kowal, Alena Očkajová, pp.169 -190

- [11] KULMALA, I., SALMELA, H., KALLIOHAKA, T., ZWĘGLIŃSKI, T., SMOLARKIEWICZ, M., TAIPALE, A., KATAJA, J.: *A tool for determining sheltering efficiency of mechanically ventilated buildings against outdoor hazardous agents*, Building and Environment 2016, pp. 245-253, ISSN: 0360-1323
- [12] LUBLÓY, É., KOPECSKÓ, K. GYÖRGY, L. B., RESTÁS, Á., SZILÁGYI, I.M.: *Improved fire resistance by using Portland-pozzolana of Portland fly-ash cements*, Journal of thermal analysis and calorimetry 129:(2) pp. 925-936. (2017)