

A KATASZTRÓFAVÉDELEM ÉS A TŰZOLTÓSÁGOK HAZAI ÉS NEMZETKÖZI TEVÉKENYSÉGE, A BEAVATKOZÁSOK KERETEI, A BIZTONSÁG ÉS HATÉKONYSÁG MEGJELENÉSE

HUNGARIAN AND INTERNATIONAL ACTIVITIES OF DISASTER MANAGEMENT AND THE FIRE SERVICE, DIMENSIONS OF THE INTERVENTIONS AND THE EMERGENCE OF THE CONCEPT OF SAFETY AND EFFECTIVENESS

PÁNTYA Péter

(ORCID: 0000-0003-2732-2766)

pantya.peter@uni-nke.hu

Absztrakt

A magyar és a nemzetközi katasztrófavédelmi, tűzoltósági beavatkozó tevékenység az érintett lakosság életének és vagyonbiztonságának védelme érdekében kerül végrehajtásra. A cikkben az erre hivatott hazai és külföldi hasonló szervek működésének ismertetése mellett a beavatkozó területet érintő korlátok, kutatások, biztonsági és hatékonysági vizsgálatok, azok eredményei is bemutatásra kerülnek. Ezek az eredmények az oltóanyag, vízellátás, a légzésvédelmet igénylő zárt téri beavatkozások és a túlnyomásos szellőztetés területén, empirikus és terepkutatások során születtek kísérletek lefolytatásával.

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, kutatás, eredmények

Abstract

The Hungarian and international disaster management and fire service intervention activities are performed in order to protect the life and property of the affected population. In addition to describing the operation of similar domestic and foreign organisations, this article would also like to present the limitations, researches, safety and effectiveness studies and their results about the field of intervention. These results were found through experiments of empirical and field researches in the field of extinguishing materials, water supply, confined space interventions requiring respiratory protection and in overpressure ventilation.

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, intervention, research, results

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.05.03.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2017.06.16.

BEVEZETÉS

A hagyományos tűzoltósági beavatkozó tevékenységek az egész világon hasonló alapokon nyugszanak. Tűzoltás vagy műszaki mentés, cél elsődlegesen az életmentés. A közvetlen majd közvetett életveszélyben lévők¹ mentését követően a menthető vagyontárgyokról gondoskodás, a kárnövekedés megakadályozása, a helyszín lehetőségek szerinti (a tűzoltóság, katasztrófavédelem által ellátható módon) biztonságossá tétele.

Hatalmas, alapvető különbségek a tűzoltósági beavatkozásokban, azok technikai feltételeiben láthatóak is és nem is. A különböző – szerző általi - értelmezés oka a nézőpont. Ha távolabbról, különösen a szakmát kívülről nézzük a rendvédelem ezen területét akkor mit láthatunk? Szinte minden országban élénk színű – jellemzően teherautó kategóriába tartozó – tűzoltójárművek vonulnak, rajtuk utazó védőruhás tűzoltókkal. Tűz esetén mindenhol a beépített/vontatott szivattyúk segítségével juttatnak oltóvizet tömlőkön és sugárcsőveken keresztül a tűzre, annak környezetébe. A konklúzió tehát az, hogy kellően nagy távolságból tekintve egy ilyen esetet, nem láthatóak eltérések Magyarország és az Egyesült Királyság, Lengyelország vagy Franciaország között.

Közelebbről nézve már feltűnhet még a nem szakmai megfigyelőknek is néhány eltérés. Milyen védőeszközöket viselnek a beavatkozó tűzoltók, milyen háttér-információkkal rendelkeznek a vonulás során vagy a káreset helyszínén, az általuk használt technikai eszközök milyen teljesítményűek és milyen alkalmazási lehetőségeik vannak, és így tovább. Az ilyen eltérésekkel – ismét a szerző általi értelmezés alapján – már találhatóak ha nem is kiemelkedő mértékű, de jelentősnek mondható eltérések az egyes országok katasztrófavédelmi, tűzoltósági szervezeti között. A jelenleg a kutató/szerző által folytatott kutatási tevékenység célja: megtalálni a lehető legjobb megoldásokat, lehetőségeket és eljárásokat a magyarországi katasztrófavédelem, a tűzoltósági beavatkozások számára, amelyek által a beavatkozási biztonság, hatékonyság növelhető, különös tekintettel a légzésvédelmet is igénylő káresetekre. Saját vélemény alapján a már említett nemzetközi eltérések egyes országokra vonatkoztatva kisebb mértékűek, azonban egy komplett kutatási eredménybe foglalva már jelentősnek mondható. A jelentős szó értelmezése a hatékonyság fogalmával közösen – szintén saját elgondolás alapján – a kutatás jelen fázisában azt jelentheti, az elérhető best practice, jó gyakorlat megtalálása a kutatott egyes országokra vonatkozólag és mindez összesítetten mintegy minimum 20-30 százalékos hatékonyság és biztonság-emelkedést hozhat a magyarországi katasztrófavédelem tekintetében.

Mindehhez konkrét összesítés, javaslatétel szükséges, amelynek teljes körű alkalmazása esetén, valós statisztikai és egyéb méréseket célszerű tenni a változások bevezetését követő években. A fenti 20-30 százalékos hatékonyság és biztonság-emelkedés így konkrétan kimutathatóvá válhat. Megelőlegezve a kutatási eredményeket és segítve döntéshozók munkáját az elérhető legjobb előzetes beválás vizsgálatokra van szükség már jelen kutatás során is, amelynek keretében ez az írás is készül.

¹ A vonatkozó belügyminiszteri rendelet alapján a következőket kell itt érteni: 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól. „**Közvetlen** életveszélyben lévőknek kell tekinteni mindazokat, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az emberi életfunkciók megszüntetésére vagy súlyos károsítására, és ezekből saját erejükönél fogva nem képesek kimenekülni. **Közvetett** életveszélyben lévőknek kell tekinteni azokat, akik a közvetlen életveszélyből saját erejükönél fogva képesek menekülni, továbbá mindazokat, akik az életmentés nélkül közvetlen életveszélybe kerülhetnek.”

Néhány konkrétum, hogy milyen lehetőségeket hozhat a magyarországi katasztrófavédelem számára egy vonatkozó fejlesztési csomag:

- rövidebb kiérkezési idő -> nagyobb esély az életmentésre, kisebb várható kárérték
- gyorsabb feladat-végrehajtás -> nagyobb esély az életmentésre, kisebb várható kárérték
- biztonságosabb beavatkozás a tűzoltókra vonatkozólag – a fentiek előnyök mellett a tűzoltói erők készenlétének gyorsabb visszaállítása, azaz a következő várható káresetnél is a lehető legnagyobb tűzoltó erő biztosítása
- olcsóbb, hatékonyabb megoldások, technikai eszközök alkalmazása -> alacsonyabb fenntartási és üzemeltetési költségek egyes esetekben a katasztrófavédelmi szervezetek számára

Ahhoz hogy egy ilyen fontos feladatot végző rendvédelmi szervezet és az azt támogató önkéntes, polgári szervezetek életében bármely módosítást megtehessünk, célszerű valós kutatásokat és hatásvizsgálatokat végezni, a kapott eredményeket tudományos szempontból is megvizsgálni. [1] [2]

A második fejezetben néhány gondolatébresztőnek szánt és egyben további kutatásokat is segíteni tudó, valós mérés, részutatási eredmény ismertetésére kerül sor, amelyek alapján láthatóvá válnak a beavatkozások során alkalmazható egyes megoldások, körülmények és azok eltérései.

A HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KÖRNYEZETBEN KIMUTATOTT ADATOK A KATASZTRÓFAVÉDELMI ÉS TŰZOLTÓSÁGI TERÜLETRŐL

Ahhoz hogy a vonatkozó kutatás korrekt eredményeket hozzon, célszerű ismertetni az alap környezeti adatokat a nemzetközi – beleértve Magyarországot is – adatokról a tűzoltósági területen.

A CTIF² Tűzstatisztikai Központjának (Center of Fire Statistics) 2016. évi jelentése alapján a következőket javasolt kiemelni és megjeleníteni: [3]

A tüzesetek során elhunytak számát érintően vezető országok India, Pakisztán és Oroszország. A segélyhívások számát tekintve vezető helyen áll az Egyesült Államok, öt követi Japán és Franciaország. Fontos megemlíteni az Egyesült Államok Magyarországinál eltérőbb tűzoltósági, katasztrófavédelmi szervezetét, ahol a tűzoltósági szolgálat egyben elsősegélynyújtó, egészségügyi tevékenységet is végez. Az Egyesült Államokban kimutatott segélyhívások 60 %-a egészségügyi természetű, a francia és japán adatok hasonló eltérésekkel veendőek figyelembe.

A CTIF tagságába tartozó harminckét ország összesített adatai alapján látható világstatisztikák alapján a 2014-es évben: 1.1 milliárd lakos figyelembevételével mellett 2.7 millió tüzeset történt, amelyek során 20.700 fő vesztette életét.

2010 és 2014 között a legtöbb éves átlagos tüzeset az Egyesült Államokban következett be (600.000 és 1.500.000 közötti esetszám kategória). Nagyobb európai államok, mint az Egyesült Királyság, Franciaország, Olaszország vagy Lengyelország a második kategóriába kerültek be a 100.000 és 600.000 közötti esetszámmal.

A közös statisztikai kimutatás alapján Magyarországon 2014-ben 57.265 segélyhívás történt, 19.536 tüzeset következett be 94 fő halálos áldozattal és 729 fő sérülttel. A hasonló

² International Association of Fire and Rescue Services, Nemzetközi Tűzoltósági Szövetség

lakosságszámú Cseh Köztársaságban 100.776 segélyhívás mellett 17.388 tüzeset következett be, amelynek során 114 fő vesztette életét és 1179 fő sérült meg.

A 2014. évi segélyhívások megoszlását elemezve a figyelembe vehető adatok körében – tekintettel arra, hogy néhány ország nem biztosított minden adatot – a magyar adatok a fehérorosz adatokkal kerülnek most összehasonlításra.

Magyarország: 19.536 tüzeset (34.1%) 27.409 műszaki mentés (47.9%) 10.320 egyéb és téves jelzés (18%).

Fehéroroszország: 7.489 tüzeset (12.3%) 5.198 műszaki mentés (8.5%) 1984 egészségügyi (3.2%) 978 téves (1.6%) és igen nagyszámú egyéb: 45.438 (74.4%). [4]

Amint a fenti példa is mutatja a nemzetközi statisztikák által elérhető szélesebb látókör és összehasonlíthatóság haszon egyben magában hordozza a jelentős különbségek és eltérések okán létrejövő nehezebb felhasználhatóságot.

A statisztikai területen és hazai területen maradvány és az elmúlt időszak tüzeseteinek számát elemezve ez az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság tájékoztatása alapján a szabadterén bekövetkezettek esetében 7.816 volt. 2016-ban ez a szám 4.592-re csökkent, 41 százalékos csökkenéssel. Ez mutathatná a hatékonyság és a beavatkozói biztonság növekedését is, azonban látnunk kell, hogy az említett szabadtéri tüzesetek a beavatkozás biztonságának szempontjából alacsonyabb kockázatúnak számítanak az épített környezetben, településeken végrehajtottakhoz viszonyítottnak.

A 2016. évi magyarországi adatokat tovább vizsgálva a kutatás szempontjából több alaptétel rögzíthető az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság munkatársainak írása alapján. [5]

„2016. évben 38.459 beavatkozást igénylő (2015-ben 41 538), 4.614 kiérkezés előtt felszámolt (2015-ben 5502) és 1.301 utólagos esemény (2015-ben 1368) volt. 18.510 alkalommal téves jelzés (2015-ben 11 100) és 435 alkalommal (2015-ben 352) szándékosan megtévesztő jelzés³ érkezett a műveletirányító ügyeletekre.”

Fontos azt is vizsgálni, hogy a káresetekre milyen készenléti erővel tudott reagálni a szervezet. Az előző írás alapján ez 105 hivatásos tűzoltóság és ezek 42 katasztrófavédelmi őrsze, 60 önkormányzati tűzoltóság, 556 hivatásos tűzoltósággal együttműködési megállapodást kötött önkéntes tűzoltó egyesület amelyből 39 önállóan is beavatkozó, valamint 66 létesítményi tűzoltóság.

A KATASZTRÓFAVÉDELEM TŰZOLTÓI BEAVATKOZÓ TEVÉKENYSÉGÉT ÉRINTŐ KUTATÁSI, KÍSÉRLETI MÉRÉSEK ÉS EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben már lefolytatott, a közelmúltban végzett, tudományos szemlélettel támogatott gyakorlatok ismertetésére kerül sor. Sajnos jelenleg nem találhatunk jelentős számú magyarországi publikációkat az egyes tűzoltósági, katasztrófavédelmi eszközök gyakorlati eredményeinek vizsgálatáról. Ez az írás hozzájárulhat a témakör bővítéséhez, az egyes katasztrófavédelmi, tűzoltósági beavatkozások hatékonyságát érintő vizsgálatokhoz. [6] [7]

³ A tűzvédelmi törvény értelmében a tűzoltással, műszaki mentéssel és ezek jelzésével kapcsolatosan keletkezett költségek megtérítésére köteles az, aki a beavatkozást igénylő eseményt szándékosan okozta, vagy szándékosan megtévesztő jelzést adott tüzesetről, vagy balesetről.

Zárt téri beavatkozások során túlnyomásos szellőztetés biztosításának lehetőségei, a konkrét mérési adatok

A zárt térben végrehajtott tűzoltói beavatkozások kockázata jelentősnek mondható. Milyen veszélyekkel találkozhatunk tűzoltóként:

- nagyobb hőterhelés tűz esetén,
- robbanás esetén nagyobb romboló hatás,
- korlátozott fényviszonyok és látótávolság,
- nagyobb esély különféle akadályok előfordulására,
- ismeretlen összetételű egészségre veszélyes anyagok,
- ismeretlen összetételű anyagok, melyek a beavatkozás során veszélyesen reagálhatnak például vízzel való érintkezésre vagy egymással összekeveredve,
- ismeretlen helyszínelakítás,
- csökkent menekülési lehetőség,
- korlátozott mozgási lehetőség,
- korlátozott szellőzési lehetőség,
- magasban (emeleteken) és mélyben (pincerendszer, barlang) a falazaton, nyílászárón keresztüli mentés, menekülés lehetősége nagymértékben szűkül,
- erősen korlátozott benttartózkodás légzőkészülék igénybevételekor. [8] [9]

Ezeket a tételeket a szerző már kifejtette egy vonatkozó témájú kutatásának ismertetése során is. A biztonság növelésére akkor több javasolt irány, megoldás is felfektetésre került. Az egyik megoldás az új vagy újnak mondható (nem rendszeresítetten, belső előírások által rendezetten) technikai eszközök alkalmazása. Több tűzoltóságon találhatunk Magyarországon túlnyomásos, pozitív ventillációra épülő mozgatható, mobil ventillátorokat. Ezek készenlétben tartása, eljárásrendbe építése nem generális országunkban. Hatékonyságuk zárt térben való alkalmazás esetén – különösen tűzoltási feladat végrehajtásakor – több kutatás alapján is egyértelmű.

Vonatkozó és jelentős hazai kutatásokat végzett ezen a területen Dr. Zólyomi Géza⁴ aki a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézeténél folyó oktatásba is bekapcsolódva egy helyszíni kísérletet végzett az Egyetem katasztrófavédelmi szakos, tűzvédelem és mentésirányítás szakirányon tanuló hallgatóival 2016 áprilisában.⁵ A helyszín a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ Hatvan-Nagygyombos település mellett található kiképzőbázisa. Az adott kiképzőbázison található egy nagyobbnak mondható (mintegy másfél-két hagyományos családi ház méretű) többszintes gyakorlóépület, amely rendelkezik pincével és felső szinttel is, több helyiséggel, nyitható és zárható fém nyílászárókkal.

A vizsgálat célja, egy esetlegesen füsttel elárasztott épületben a jobb láthatóság és így a gyorsabb tűzoltói beavatkozás (személyek felkutatása és kimentése, tűzfészek megtalálása és eloltása) biztosítási lehetőségeinek mérése volt. A füst – tekintettel a gyakorlóépület állapotának megóvására – füstgéppel, azt képező folyadék alkalmazásával került létrehozásra. A mérés szélességmérővel történt oly módon, hogy a lezárt és füsttel megtöltött épületen mindössze egy kétnyílós ablak került megnyitásra, a levegő utánpótlás szellőztető mobil

⁴ a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolájában szerzett PhD fokozatot környezetbiztonság és katasztrófavédelem tudományszakon, disszertációját a „mobil ventillátorok alkalmazásának lehetőségei a zárttéri tüzek oltási folyamatában” témában írta, jelenleg a Gyöngyösi Katasztrófavédelmi Kirendeltség kirendeltség-vezetője

⁵ A hallgatók közvetlenül vettek részt a kísérletben, kezelték a mobil ventiláló eszközöket, mérték az egyes értékeket, a kapott eredményeket rögzítették.

ventilátorral történő ellátása pedig a mérés kezdetekor megnyitott bejárati ajtónál történt, életszerű módon.

Három különböző típusú, gyártmányú robbanómotoros meghajtású mobil ventilátor került a kísérletben alkalmazásra. Ezek a következők voltak: Leader MT 224, Leader MT 260 és Rosenbauer Fanergy V24.

Teljesítményadataik szintén fontosak az összehasonlíthatóság okán:

Leader MT 224 Hatékony és javasolt elhelyezési távolság a nyílástól 2 méter és 6 méter között, szállított levegőmennyiség: 31 300 m³/óra, állíthatóság, dönthetőség: 0° és +20° között, 31 kg.⁶

Leader MT 260 Hatékony és javasolt elhelyezési távolság a nyílástól 2 méter és 6 méter között, azonban a gyártó ajánlása alapján 90 centiméteres távolságig még hatékonynak tartott, szállított levegőmennyiség: 71 800 m³/óra, állíthatóság, dönthetőség: automatikus, zajhatás 96.1 dBA 3 méteres távolságra az eszköztől, súlya: 64 kg.⁷

Rosenbauer Fanergy V24 szállított levegőmennyiség: 36 100 m³/óra, állíthatóság, dönthetőség: fokozatmentesen -8° és +20° között (!), tehát széles tartományban szabályozható a dőlésszög, vízköd és habgenerálási képesség, súlya: 54 kg.⁸

Zajcsökkentésre a legegyszerűbb javaslatokat lehet megszerezni a gyártóktól, ez alapján a lehető legnagyobb távolságban célszerű tartózkodni a kezelőnek az eszköztől.

A kísérlet első szakaszában az egyes eszközök ismertetésére, beüzemelésére került sor. Ezt követően az egyes ventilátorok nyílt terepen való üzemszerű járatása során kerültek mérésre az egyes szélesebségek a megadott távolságokra.

A következő táblázatban látható az egyes mobil ventilátorok teljesítményei valamint a mért szélesebség eredmények az egyes ventilátorok lapátjaitól mért közvetlen távolságban. Félkövér betűtípussal került megjelenítésre az egyes oszlopokban az adott távolság legnagyobb szélesebség értéke.

	Teljesítmény (LE)	Szélesebség (km/h) 20 centiméter távolságra	Szélesebség (km/h) 1 méter távolságra	Szélesebség (km/h) 2 méter távolságra
Leader MT 224	3,5	105	57	34
Leader MT 260	9	100	51	39
Rosenbauer Fanergy V24	6,5	72	76	38

1. táblázat A kísérletben alkalmazásra került mobil ventilátorok és azok alap-teljesítményadatai (forrás: saját szerkesztés)

⁶ Az adatok a gyártói adattábláról származnak. forrás:

http://www.leadernorthamerica.com/upload/medias/pdf_pdfs/pdt_mt-224-easy-powair-honda-zf03033en1.pdf, letöltés ideje: 207. április 24.

⁷ Az adatok a gyártói adattábláról származnak. forrás: <http://www.leader-group.eu/fire-fighting/ventilators-fans/petrol-driven-fans/mt260-easy-pow-air-thermal-fan-71-800-m3-h-598-c201.html>, letöltés ideje: 207. április 24.

⁸ Az adatok a gyártói adattábláról származnak. forrás: <https://www.ffsemd.de/wp-content/uploads/2016/09/Fanergy.pdf>, letöltés ideje: 207. április 24.

Jól láthatóak az eltérő gyártók eltérő típusú eszközei által mérhető - jelentősnek is mondható – különbségei. 20 centiméteres távolságra a lapátoktól akár 30 százalékos különbséget találhatunk a három különböző típus vizsgálata esetén. Az egyméteres mérésből látható, hogy közel 40 százalékos különbség mérhető, 2 méteres távolság esetén tapasztalható a legkisebb, mintegy 10 százalék körüli különbség. Természetesen a százalékszámítást célszerű egy bázisponthoz képest (például a legkisebb érték vagy a legnagyobb) meghatározni, ezen írásban önkényesen és változatosan került számításra, azonban így is látható a nagyságrend körüli különbség. A végső használat során a fenti méréseket olvasva, azaz a valós tüzeseteknél célszerű lehet eszközre szabott használati, telepítési útmutatókat készíteni és alkalmazni, tekintettel a jelzett eltérésekre. Ez az elgondolás akkor helyes, ha valós tűzkörnyezeti mérések eredményeit használjuk fel, több típusú eszközzel és a százalékszámítási bázis rögzítésével. Ehhez való első lépés lehet a kísérlet további részének ismertetése.

A kísérlet következő szakaszában a már említett gyakorlóépület nyílásai, nyílászárói lezárásra kerültek és megkezdődött az épület ködgéppel képezett műfüsttel történő feltöltése. A mobil ventilálás, túlnyomásos szellőztetés hatékony és a gyakorlati tapasztalatok alapján történő alkalmazása egy, a bemeneti oldalon történő frisslevegő bejuttatással valamint legalább egy megfelelő – akár mesterségesen létrehozott – nyílás megnyitásával működőképes. A kilépő nyíláson keresztül kerül levezésre a létrehozott túlnyomás és ennek a következtében megtörténő hasznos eredmény, azaz a hőmennyiség és a füsttömeg távozása. Ezen okokból a mobil ventilátorok az egyes mérések során a bejárati ajtóban kerültek elhelyezésre három – három alkalommal, az egyes méréseknél különböző távolságokban a nyílástól (0 méter, 1,2 méter és 2,5 méter). Az épület ellenkező oldalán egy bejáratról elkülönülő helyiség nyílászárói kerültek megnyitásra, a kiáramlási szélesség itt került mérésre Kaindl Windmaster 2 levegősebesség-mérő⁹ segítségével. Fontos itt megemlíteni, hogy a gyakorlóépület belső kialakítása is megegyezik egy valós, általános rendeltetésű épületével (például családi ház), azonban belső ajtók, nyílászárók nincsenek.

A következő táblázatban a kimeneti oldal valóságoshoz közeli körülmények között mért eredményei láthatóak.

Kiáramlási nyílásnál mért szélesség (km/h)			
	2,5 méter	1,2 méter	0 méter
Leader MT 224	6,4	7,3	3,3
Leader MT 260	3,7	4,2	3,8
Rosenbauer Fanergy V24	5,1	5,7	10,7

2. táblázat A kísérletben alkalmazásra került mobil ventilátorok által létrehozott levegőáramlási sebességek az elhelyezési távolság függvényében (forrás: saját szerkesztés)

Ezúttal is félkövér betűtípussal került megjelenítésre az egyes oszlopokban az adott bemeneti távolsághoz tartozó legnagyobb szélesség értéke.

Mi az amit rövid tanulságként levonhatunk a feltüntetett adatokból? Az egyes túlnyomásos szellőztető mobil ventilátorok a kialakítások, gyártók, típusok függvényében eltérő eredményeket nyújtanak, amelyek ismét jelentősnek is tekinthetőek. Különösen az lehet az

⁹ az eszközről további információk a következő kereskedelmi weboldalon találhatóak meg: <https://windsurf.de/zubehoer/windmesser/kaindl-windmaster-2>

egyik eredmény, hogy a 1. számú és a 2. számú táblázat adatai a szellőztető ventilátor elhelyezésre vonatkoztatva nem korrelálnak, nem mutatnak egyenes, lineáris kapcsolatot.

2.5 méterre helyezve el a ventilátorokat a bejárati ajtótól, a kimeneti oldalon mért szélességi eredmények között közel 50 százalékos eltérés mutatható ki. 1.2 méteren történő elhelyezéskor szintén tapasztalható ez a fenti mértékű különbség. Igen nagymértékű eltérést láthatunk nem csak a típus, hanem a gyártók közötti végső eredményt vizsgálva. A bejárati ajtónál történő közvetlen működtetés során a Leader gyártó két eszköze hasonló – a típusok közötti teljesítménykülönbségnek megfelelő – kimeneti oldali szélességet hozott létre. A Rosenbauer gyártó által vizsgált típus az előző méréseknél tapasztalt 10, 30, 40, esetleg 50 százalékos különbséghez képest, a legkisebb mért adathoz viszonyítottan több, mint 300 százalékos többleteljesítményt, elért kimeneti szélességet hozott létre.

A fenti vizsgálatból egyértelműen látható, hogy az azonos célra gyártott, hasonló felépítésű eszközök és azok alkalmazási módjai – az egyes kárhelyszíni lehetőségek függvényében – jelentős mértékű hasznos teljesítménykülönbséget mutatnak. Ez alapján akár célszerűnek is tűnhet egy közös referenciaérték kikísérletezése, meghatározása a jövőben kereskedelmi forgalomba kerülő mobil szellőztető ventilátorok számára. Egy valóságához közeli környezetben való több összetevős szimulált helyszín által adott jelzőszám, számkombináció hasznos lehet a beszerzésen gondolkodó tűzoltóságok, katasztrófavédelmi szervezetek számára.

Oltóanyag-ellátás, változó eredmények több sugár alkalmazása során

Ezen alfejezetben a tűzoltósági beavatkozások hagyományos tűzoltási feladataihoz kötődő mérési, kísérleti eredményei kerülnek ismertetésre. A tűzoltások során Magyarországon az egyes tüzeseteknél az elmúlt évek során döntő többségben egy sugárral történt az oltás. A tűzoltógépjármű szivattyúja által létrehozott nyomás a nyomótorlón keresztül közvetlenül a sugárcsőhöz érkezik meg, a lehető legnagyobb oltási teljesítmény biztosításra kerül. Egyes tüzesetek során azonban szükség lehet ugyanarról a járműről, oltóvízforrásról, ugyanazon szivattyúról több oltósugár alkalmazására. Az elv hasonlóan az elektromos fogyasztóknál tapasztalhatóan a fizikai törvényszerűségeknek megfelelően működik. Amennyiben egy rendszerbe ugyanakkora bemeneti teljesítmény mellett több kimeneti oldalt helyezünk, a kimeneti oldalak számának növelésével arányosan (még ha nem is mindig egyenesen arányosan) csökken a kimeneti oldalon mérhető teljesítmény, amely a témakörben lehet folyadékmennyiség vagy nyomás. A kapott eredmények felhasználásával az egyes tűzoltói beavatkozások során a megfelelő taktika és annak hatékonysága jobban meghatározhatóvá válik.

A kísérlet lefolytatására Budapesten a Hajógyári szigeten került sor 2016 februárjában. A tanórai foglalkozás keretében végzett mérés közösen került megtartásra a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ hallgatói és a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetének katasztrófavédelem szakos (tűzvédelem és mentésirányítási szakirányon résztvevő) hallgató számára. A szükséges technikai eszközöket, járműveket, egyéni védőeszközöket a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ biztosította. Az egyes technikai eszközök, tűzoltó szakfelszerelések kezelése, a mérések rögzítése a foglalkozáson részt vevő tűzoltó hallgatók által került végrehajtásra. Az adott foglalkozás, mérési kísérlet során bemutatásra, kipróbálásra kerültek olyan tűzoltó szakfelszerelések, mint az impulzuspuska és a tűzoltó-gépjárműfecskenőre épített vízagyú, azonban a kísérleti tevékenység jelentős része a folyamatos működtetésű oltósugarakra összpontosított. A téma szempontjából az itt született eredmények kerülnek ismertetésre és elemzésre.

Az első méréssorozatnál az alapvezeték, osztó és C tömlők rendszerét követően került beintegrálásra egy nyomásmérő óra, majd erre a sugárcső rögzítése. A tömlőrendszer teljes hossza ekkor 360 méter volt. A hármas számú táblázat felső sorában lehet látni a

folyamatosan növelt szivattyúteljesítményt, amely a gépjárműfecskendő szivattyújánál került mérésre. Az egyes oszlopokban a különböző számú oltósugarak alkalmazása során a sugárcsőveknél mérhető nyomásértékek, így a nyomáscsökkenések mértéke került rögzítésre. Az alap adatforrás hibája okán a három sugaras kimutatásnál a harmadik sugár értékéhez javaslom az első két sugár eredményének átlagolását. Az egyes nem megbízhatóan mért, rögzített, kimutatott adatsorok esetében az adott cella kihúzásra került, figyelembevétele nem történt meg.

A témakör szempontjából fontos, hogy a vízutánpótlás hogyan, milyen vertikális útvonalon valósult meg a vízforrástól a sugárcsővekig. A gépjárműfecskendő szivattyújának vertikális irányban le kell küzdenie a gravitációt is több irányban. Tekintettel arra, hogy a vízforrás nem a gépjárműfecskendő saját tartályából történt (erre nem lett volna elegendő annak mennyisége) felszívásos táplálás került kiépítésre a Duna vízből. Ehhez a tűzoltójármű¹⁰ közel három méterre tolatott le a folyó partjára, így a szívótlők mereven és megfelelően érték el a víz felületét. A szűrőkosár mintegy fél méteres mélységben helyezkedett el, a tűzoltójármű szívócsonkjától számítva körülbelül 2 méteres mélységben, így a szivattyúnak ezt a mélységet kellett leküzdenie folyamatosan a víz felszívása során. Az említett oltósugarakat a tűzoltó hallgatók egységesen a saját kezükben tartották (visszafordítva a folyó irányába) egymás mellett körülbelül egy-két méteres távolságban így a szivattyúnak nem kellett megbirkóznia a magasba történő oltóvízellátással.

360 méteres hossz	4 bar	6 bar	8 bar	10 bar	12 bar	14 bar	14-15 bar	15 bar
egy sugár esetében	3,25	4,8	6,2	8,0	9,5	11,0	-	11,5
két sugár esetében, 1-es, 2-es sugár eredmények	1: 2,5 2: 2,5	1: 3,5 2: 3,5	1: 4,5 2: 4,6	1: 5,6 2: 5,7	1: 7,0 2: 7,0	1: 8,1 2: 8,1	1: 8,4 2: 8,5	-
három sugár esetében, az 1-es, 2- es eredményei	1: 1,6 2: 1,5	1: 2,5 2: 2,5	1: 3,5 2: 3,5	1: 4,0 2: 4,0	1: 5,0 2: 4,9	1: 5,6 2: 5,6	-	-

3. táblázat Az oltósugarak működtetése során 360 méteres tömlőhossz esetében mért nyomásértékek (bar-ban) a működtetett oltósugarak számának függvényében (forrás: saját szerkesztés)

A kapott eredmények rögzítése és táblázatban való illusztrálását követően a következők válnak láthatóvá. **Egy sugár** alkalmazása esetén a nyomásesés a szivattyúnál mért teljesítményhez képest szinte egyenlően 20 százalékos körüli. Amennyiben egy időben azonos teljesítményre állított két sugárcsővet alkalmazunk, a tömlők végénél mért nyomásesés nem az egysugaras eredmény felére, hanem kisebb mértékben, ahhoz viszonyítottan a szivattyú beállított nyomásának változtatásával változó mértékben csökkennek. **Két sugár** esetében - amint a táblázatból kiolvasható - a nyomásesés körülbelül 20 százaléktól körülbelül 30 százalékgig mozog, az eltérések nem nagymértékűek. **Három oltósugár** egyidejű alkalmazásának vizsgálata során (a már említett harmadik sugár mérési hibáját figyelembe véve) az egy oltósugár alkalmazásához viszonyítottan a következő százalékos nyomásesés mutatható ki. Az egyes sugarak a referencia értékhez képest a tűzoltójármű szivattyúnyomásának változtatásával módosuló mértékben, de jellemzően körülbelül 50 százalékos nyomásesést mutatnak, tehát háromszor több oltósugár alkalmazása egyenként feleakkora használható oltónyomást okoz.

¹⁰ Mercedes Benz Rosenbauer AT2 4000

Látható az eredmények elemzését követően az is, hogy több sugár alkalmazása esetén – a fenti ideális körülmények között – alig mutatható különbség az egyszerre és egymás mellett működő sugarak végső nyomásértékei között. Látható és kimutatható az is, hogy amennyiben eltekintünk a tűzoltói beavatkozások időszükös, mielőbbi tűzoltási igényétől és egy olyan helyzetet vizsgálunk, amikor például egy elhúzódó káreset során több sugárral kell védenünk, hűtenünk környezeti elemeket, más szempontokat is mérlegelhetünk. Ilyen szempont lehet az ideális és hatékony, hosszú órákra szóló folyamatos vízáramoltatás, amelyhez megtalálható az az ideális szivattyúteljesítmény, amely mellett az egyes sugaraknál a lehető legkisebb a nyomásesés. Ez további vizsgálatokat és méréseket igényel.

680 méteres hossz	4 bar	6 bar	8 bar	10 bar	12 bar	14 bar	14-15 bar	15 bar
egy sugár esetében	2,5	4,5	6,0	7,0	8,6	9,5	-	10,1
két sugár esetében, 1-es, 2-es sugár eredmények	1: 1,5 2: 1,4	1: 2,5 2: 2,5	1: 3,6 2: 3,5	1: 4,4 2: 4,5	1: 5,2 2: 5,5	1: 6,1 2: 6,2	-	-
három sugár esetében, 1-es, 2-es eredményei	1: 1,1 2: 1,0	1: 1,9 2: 2,0	1: 2,5 2: 2,6	1: 3,1 2: 3,2	1: 3,7 2: 3,9	1: 4,3 2: 4,1	1: 4,6 2: 4,8	-

4. táblázat Az oltósugarak működtetése során 680 méteres tömlőhossz esetében mért nyomásértékek a működtetett oltósugarak számának függvényében (forrás: saját szerkesztés)

A foglalkozás végső szakaszában az első szakasz mérési pontjai megisméltésre kerültek olyan módosítással, amely szerint az egyes sugarakat elérő tömlők hossza közel kétszeresére került növelésre. Ehhez a sugárhosszabbításhoz az alapvezetékbe további „B” tömlők lettek szerelve.

A részkövetkeztetéshez az egyes mérések és a két külön mérési folyamat összehasonlítása is érdekes. A lényegesen hosszabb alapvezetéken és a sugarak tömlőin immár lényegesen nagyobb mértékű a nyomásesés, a taktikai használhatóság szűkül. Már **egy sugár** működtetése során is erősen korlátozott oltóteljesítmény áll a sugárvezető tűzoltó rendelkezésére. A szivattyú által biztosított 10 bar 360 méteres tömlőhossz esetében és egy sugár alkalmazása során 8 bar jelenik meg az utolsó tömlőkapocsnál, míg 680 méteres tömlőhossz esetében már csak 7 bar. 14 bar szivattyúnyomásnál a rövidebb tömlőrendszerrel 11 bar, míg a hosszabb tömlőrendszerrel 9,5 bar használható fel.

A **680 méteres** tömlőhosszúságot vizsgálva **két sugár** esetében a szivattyú által létrehozott víznyomás 60-70 százalékát elveszítjük mire a víz a sugárcsövekhez ér. **Három sugár** alkalmazása során igen elgondolkodtató, hogy az eredetileg létrehozott víznyomás alig egyharmada, de inkább annál is kevesebb hasznosítható.

Látható, hogy a tűzoltó gépjárműfecskendő szivattyúját igen jelentős mértékben megterheli a hosszú tömlővezeték-rendszer valamint az egyidejűleg több sugár alkalmazása. Taktikailag és stratégiaileg is indokolt – amennyiben rendelkezésre áll és az egyes helyzetek függvényében – több szivattyú, több tűzoltó gépjárműfecskendő egyidejű alkalmazása, akár sorba kötve is.

Különösen érdemes figyelembe venni ekkor már a tűzoltásvezetőnek, mentésvezetőnek esetleg a háttérparancsnoknak az egyes járművek működési korlátait, az esetleges meghibásodást és a tartalék képzése lehet indokolt a minél folyamatosabb oltóvíz utánpótlásának biztosítása céljából.

Légzőkészülék használata során, csökkent látótávolságban végrehajtott zárt téri beavatkozási gyakorlat és annak tanulságai

A tűzoltói beavatkozások során a 2.1. számú alfejezetben is kifejtett zárt téri beavatkozások az egyik legkockázatosabbnak minősülnek. Ennek okait szintén említésre kerültek. A

megjelenített zárt téri tűzoltói feladat-végrehajtások biztonságának növelésére szolgáló kutatás másik – a 2.1. alfejezetben tárgyalton kívüli – eredménye a fenti célra a valósághoz minél közelebbi körülmények között végrehajtandó gyakorlatok, kiképzések igénye és javaslata volt. Ebben a 2.3. számú alfejezetben egy hasonló célú gyakorlat és az annak kapcsán végzett mérések eredményei és a tapasztalatok megosztására kerül sor.

2017 áprilisában a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság biztosított lehetőséget arra, hogy a XIII. Kerületi Hivatásos Tűzoltóparancsnokságon megépített és kialakított ügynevezett pszichikai kiképző pályán tűzoltók számára történő gyakorlat kerüljön lefolytatásra. A lehetőséghez kapcsolódva a tudomány igényeit is kielégíteni tervezte a szerző, így konkrét mérésekre, azok rögzítésére is sor került. A gyakorlaton önkéntes jelentkezés alapján vettek részt a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetének katasztrófavédelem szakos, tűzvédelem és mentésirányítás szakirányos hallgatói valamint a helyszíni XIII. Kerületi Hivatásos Tűzoltóparancsnokság készenléti jellegű szolgálatot ellátó állománya.

A pszichikai pálya a következő körülményeket tudja biztosítani a kiképzések, mérések lefolytatásához. Egy különálló épületben többszintes, ketrecszerű, változtatható kivitelű zárt téri pálya, amelyben több helyen csak négykézláb lehet haladni, belógó idegen épületelemek nehezítik a közlekedést. Esetleges sérülés esetén a pálya tetszőleges pontja igen rövid idő alatt elérhető és a sérült kiemelhető. A labirintusban létrák, szerkezeti elemek, csapóajtók és egy-két méter mély aknák biztosítják az eltévedés lehetőségét és egyben mutatnak valós sérülési kockázatot.

A gyakorlat során minden résztvevő párban hajtotta végre a pálya leküzdését. A körülmények nehezítésére köd gép segítségével műfüst került alkalmazásra, a látótávolság 50 centiméter és 1 méter között volt. A pályán rendelkezésre álló gépi zajok (sikolyok, gépek működése, stb.) valamint zavarás céljából működtethető villogó stroboszkópikus fények nem kerültek működtetésre. Szintén nem volt feladat a pályán kiképzési célból telepített szelepek, kerek, elzárók működtetése. A páros mindösszesen egy darab Survivor típusú tűzoltó kézilámpát kapott segítségképpen. A meghatározott öltözet a hallgatói állomány számára teljes tűzoltó védőruházat volt munkavédelmi sisakkal és munkavédelmi cipővel. A helyi készenléti jellegű szolgálatot ellátó tűzoltók saját védőeszközeiket használták, így tűzoltó védőcsizmát és tűzoltó védősisakot. A feladat és a kísérlet jellegének megfelelően sűrített levegős légzőkészülék alkalmazása is elrendelésre került. Az egyes mérések során rögzítésre került a behatolási levegőnyomás, a kijutási levegőnyomás (a kettő különbözetéből kalkulálható a valóban elfogyasztott levegőmennyiség) valamint a végrehajtás pontos ideje.

A tűzvédelem és mentésirányítás szakirányon tanuló hallgatók egyáltalán nem vagy csak egyszer találkoztak eddig ezzel a pszichikai pályával. A helyben szolgáló tűzoltók pályájuk során több alkalommal vehettek már részt különböző kialakítású és feladatú gyakorlaton a szóban forgó kiképzőpályán. A résztvevők nevei anonim módon kerülnek megjelenítésre.

Résztevők	Nyomás BE	Nyomás KI	Felhasznált nyomás	Felhasznált idő
Hallgató 1.	275	140	135	14:15
Hallgató 2.	290	150	140	14:15
Tűzoltó 1	285	132	153	nincs adat
Tűzoltó 2	290	160	130	nincs adat
Hallgató 3.	280	150	130	13:25
Hallgató 1.	270	150	120	13:25
Tűzoltó 3	291	50	241	15:30
Tűzoltó 4	270	105	165	15:30
Tűzoltó 5	160	110	50	8:20
Tűzoltó 6	300	200	100	8:20

5. táblázat A zárt téri gyakorlat során kapott mérési eredmények (forrás: saját szerkesztés)

Amint látható, három fő hallgató teljesített a kiképzőpályát. Egy fő közülük két alkalommal, így a második alkalommal a páros második, követő tagjának került kijelölésre. A második páros jobb eredményeire hatással lehetett ez a körülmény. Az első helyben szolgáló tűzoltói páros időeredményei nem kerültek rögzítésre. A második, helyi tűzoltó páros időeredményei és egyben levegőfogyasztási eredményei negatív irányban kiugróak. Hozzájárult ehhez a két alkalommal történő eltévedés a pályán (az időeredményhez) és az eltérő fizikai felépítés és kondíció (a levegőfogyasztásban). A gyakorlott, rutinos és megfontolt végrehajtás által elérhető tűzoltói hatékonyságnövelésre példás eredményt mutat az utolsó, helyben szolgáló tűzoltó páros általi feladatvégrehajtás, amelynek során jelentős időelőny látható, amelyhez természetesen párosul az igen alacsony levegőmennyiség-felhasználás. [10]

A minta alacsony és vegyes volta, tehát a kevés résztvevő és azok heterogén összetétele okán hosszútávú következtetéseket nem javasolt levonni. Az apróbb részkiegészítések azonban hasznosak lehetnek a későbbiekben vagy a jelenleg folyó egyéb kutatásokban.

A jövőben tervezett egy hasonló gyakorlat nagyobb résztvevői körrel, párosonként a pályán történő többszöri részvétellel azért, hogy minél pontosabb tudományos szempontból is kimutatható eredmények születhessenek. [11] Tervezés alatt áll különböző gyártók egyes tűzoltó technikai termékeinek valóságához, tűzoltáshoz közeli körülmények közötti kipróbálása és mérése. A döntéshozók számára valamint a jelenleg is folyó katasztrófavédelmi, tűzoltósági hatékonyságnövelési kutatás számára is konkrét és bizonyított eredmények jeleníthetők meg a például telemetriai vagy légzőálcba épített hőkamerás rendszerekről, a beavatkozó tűzoltó munkavégző képességét kiterjesztő hűtőruházatról. [12]

KÖVETKEZTETÉSEK

A jelen íráshoz is kapcsolódó kutatás alapjai kifejtésre kerültek a bevezetőben. Az első fejezetben található adatok ismertetése a nemzetközi tűzoltósági, katasztrófavédelem területén fellelhető releváns és egyben a témához kapcsolódó területeken jó lehetőséget jelent felhasználásra nem csak a jelenleg folytatott hatékonyságnövelési kutatásban hanem más, hasonló területen dolgozó kutatók, oktatók, szakemberek, de akár hallgató számára is.

A második fejezet és annak három elkülönülő alfejezete hiánypótlás. Magyarországon meglehetősen kevés kutatási, mérési eredmény kerül publikálásra az általános katasztrófavédelmi, de különösen a mentő tűzvédelmi területen. Az ismertetett konkrét mérési adatok és azok részkiegészítései segítséget nyújtanak – a jelen cikk témájában folyó szerző

általi kutatás mellett – más kutatók, szakemberek számára oly módon, hogy megjelenített negatív vagy sikertelen adatok is rávilágíthatnak a fejlesztendő területekre, az elkerülendő csapdákra.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. BLESZITY J., FÖLDI L., HAIG ZS., NEMESLAKI A., RESTÁS Á.: *Műszaki kutatások és hatékony kormányzás*, HADMÉRNÖK 11:(3) pp. 221-242. (2016)
2. RESTÁS Á., PÁNTYA P., HORVÁTH L., RÁCZ S., HESZ J.: *A tűzvédelem komplex oktatása a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézetében*, In: RESTÁS Á., URBÁN A., Tűzoltó Szakmai Napok 2016. 186 p., Budapest: BM OKF, 2016. pp. 177-181.1-2. (ISBN:978-615-80429-0-1)
3. CTIF: *World Fire Statistics 2016*, International Association of Fire and Rescue Services
4. *Comparison of European Fire Statistics*, Greenstreet Berman Ltd, Department for Communities and Local Government, ISBN: 978-1-4098- 3135-8
5. KOVÁCS Z., SZAKÁCS M., HESZ J.: *Tűz- és káreseti vonulások 2016-ban – 63 ezer, Védelem*; <http://www.vedelem.hu/hirek/0/2239-tuz-es-kareseti-vonulasok-2016-ban-%E2%80%93-63-ezer>
6. PÁNTYA P., KALAMÁR N.: *A magyar katasztrófavédelem által végzett beavatkozások*, Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat 4:(I.) pp. 88-99. (2016)
7. ZACHAR M., VELIKY, R., MAJLINGOVÁ A., PÁNTYA P.: *Setting the thresholds for selected components of air in filling the cylinders of autonomous breathing apparatus*, BOLYAI SZEMLE 23:(3) pp. 243-253. (2014)
8. PÁNTYA P.: *Füsttel telített, zárt terekben történő tűzoltói beavatkozások vizsgálata a biztonság szempontjából*, Bolyai Szemle 22:(3) pp. 47-58. (2013)
9. PÁNTYA P.: *A tűzoltói beavatkozás veszélyes üzem?*, BOLYAI SZEMLE 23:(3) pp. 36-42. (2014)
10. URBÁN A., RESTÁS Á.: *Hűtőruházat alkalmazása a tűzoltók veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozása során*, In: RESTÁS Á., URBÁN A., Tűzoltó Szakmai Napok 2016. 186 p., Budapest: BM OKF, 2016. pp. 182-185. 1-2., (ISBN:978-615-80429-0-1)
11. PÁNTYA P.: *Eredmények a tűzoltók beavatkozási készségének növelésében*, BOLYAI SZEMLE XXIV:(4) pp. 172-180. (2016)
12. PÁNTYA P.: *Lehetőségek a katasztrófavédelmi, tűzoltói beavatkozó biztonság növelésére*, In: POKORÁDI L.; *Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2014*. 435 p. MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, 2014. pp. 214-222., (Elektronikus Műszaki Füzetek; 14.), (ISBN:978-963-508-752-5)