



A katasztrófavédelmi kutatások eredményei és fejlesztése a rendészettudomány rendszerében

Results and Future of Disaster Management Research in the System of Law Enforcement Sciences

Vass Gyula

Dr. PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, tüzoltósági főtanácsos, ny. t. ezredes
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
vass.gyula@uni-nke.hu



Ambrusz József

Dr. PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, tüzoltósági főtanácsos, t. ezredes
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
ambrusz.jozsef@uni-nke.hu



Restás Ágoston

Dr. PhD, egyetemi tanár, tanszékvezető, t. alezredes
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
restas.agoston@uni-nke.hu



Varga Ferenc

Dr. PhD, adjunktus, t. dandártábornok
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
varga.ferenc2@uni-nke.hu



Kátai-Urbán Lajos

Dr. PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, tüzoltósági főtanácsos, t. ezredes
Nemzeti Közszolgálati Egyetem,
Rendészettudományi Kar
katali.lajos@uni-nke.hu



Absztrakt

Cél: A tanulmány elkészítésének célja elemezni és értékelni a katasztrófavédelmi kutatás és fejlesztésének főbb eredményeit és tapasztalatait, amelynek alapján meghatározni a jövőbeni fejlesztési irányokat.

Módszertan: A tanulmány keretében elkészített hatásvizsgálat szakterületenként bemutatja a katasztrófavédelmi kutatás és fejlesztés jellemzőit, továbbá strukturált javaslatokat tesz a feltárt kutatási problémák megoldására.

Megállapítások: A rendészettudományi kutatások részeként végzett katasztrófavédelmi tudományos tevékenység eredményei lehetőséget biztosítanak

A szerzők a kéziratot magyar nyelven nyújtották be. Benyújtás: 2024. 04. 02. Elfogadás: 2024. 04. 15.

a katasztrófavédelemi igazgatás jogi szabályozási, szakmai, műszaki alapjainak a tudományos fejlődés trendjeinek megfelelő módon történő korszerűsítésére. **Érték:** A tanulmány keretében feldolgozott katasztrófavédelmi kutatási és fejlesztési tapasztalatok megfelelő alapot biztosítanak a vonatkozó társadalmi igényeknek történő magas szintű megfeleléshez.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, polgári védelem, tűzvédelem, iparbiztonság

Abstract

Aim: The purpose of this study is to analyse and evaluate the main results and experiences of disaster management research and development activities, on the basis of which to determine future development directions.

Methodology: The impact assessment prepared in the framework of the study presents the characteristics of disaster management research and development activities, and also makes structured proposals for solving the appeared research problems.

Findings: The results of disaster management scientific activity carried out as part of law enforcement researches provide an opportunity to modernise the legal regulatory, professional and technical bases of disaster management administration in a manner appropriate to recent scientific development.

Value: The disaster management research and development experiences processed in the framework of the study provide a suitable basis for a high level of compliance with the relevant social needs.

Keywords: disaster management, civil protection, fire protection, industrial safety

Bevezetés

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 1. § (1) bekezdése szerint „*a katasztrófavédelem nemzeti ügy, melynek egységes irányítása állami feladat.*” Ezen alapelv nyomon követhető egyrészt a megrendelői kutatási és fejlesztési igények meghatározásában, másrészt pedig a katasztrófavédelemben részt vevő szervezetek megelőzési, felkészülési, védekezési és helyreállítási szakfeladatainak tudományos megalapozásához kapcsolódó fejlesztési feladatok definiálásában is. A katasztrófavédelmi feladatrendszer tűzvédelmi, polgári védelmi és iparbiztonsági szakterületeinek szabályozási, szervezeti, eljárási és módszertani

sajátosságai megjelentek a katasztrófavédelmi kutatási és fejlesztési tevékenységben is (Varga, 2023). Ugyanakkor a kapcsolódó szervezeti fejlődéstörténetnek fontos eleme volt az is, hogy az elmúlt több mint két évtizedben a katasztrófavédelmi igazgatás a rendészeti igazgatás részeként alakult ki (Góra, 2021).

A Magyar Rendészettudományi Társaság (a továbbiakban: MRTT) keretében működő Katasztrófavédelmi Tagozat tagjainak tudományos munkáját – a fenti társadalmi szükségleteknek megfelelően – a polgári védelmi, a tűzvédelmi, az iparbiztonsági és a tűzvédelmi mérnöki szakcsoportokban folyó tudományos kutatómunka határozza meg. A Katasztrófavédelmi Tagozat rendeltetése a rendszettel és a rendészettudománnyal, különösen az európai követelményeknek eleget tevő korszerű, integrált katasztrófavédelmi tevékenység modernizálásával, továbbá a hazai katasztrófavédelem jogelőd szervezeteinek múltjának feltárásával közvetlenül és közvetve összefüggő valamennyi ismeret tudományos kutatása, rendszerbe foglalása, fejlesztése, hasznosítása (URL1).

A kutatómunka természetesen szorosan kapcsolódik a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendészettudományi Karán (a továbbiakban: NKE RTK) meglévő katasztrófavédelmi felsőoktatási rendszer kutatási és fejlesztési feladataihoz, mivel az MRTT Katasztrófavédelmi Tagozat tagjai főként a Katasztrófavédelmi Intézet (a továbbiakban: KVI) szervezetéhez tartozó oktatókból és hallgatókból állnak.

A tanulmány szerzői egyetértenek Christián László és szerzőtársai megállapításával, miszerint az RTK egyik fő feladatává vált *„az egyetem tudományos-szellemi központ jellegének növelése, a tudományos kutatások gyakorlatorientáltságának biztosítása”* (Christián, Hautzinger & Kovács, 2021). Elengedhetetlenül fontos továbbá a kutatási együttműködés a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal (BM OKF) és a felsőfokú képzést folytató intézményekkel is.

Jelen tanulmányban a szerzők bemutatják az MRTT Katasztrófavédelmi Tagozatának szakcsoportjaiban folyó katasztrófavédelmi kutatások főbb jellemzőit, kapcsolódását a rendészettudományhoz, valamint az elmúlt időszakban folytatott kutatások eredményeit, és a jövőbeni fejlesztés lehetséges irányait.

A katasztrófavédelmi tudományos kutatás és fejlesztés általános sajátosságai

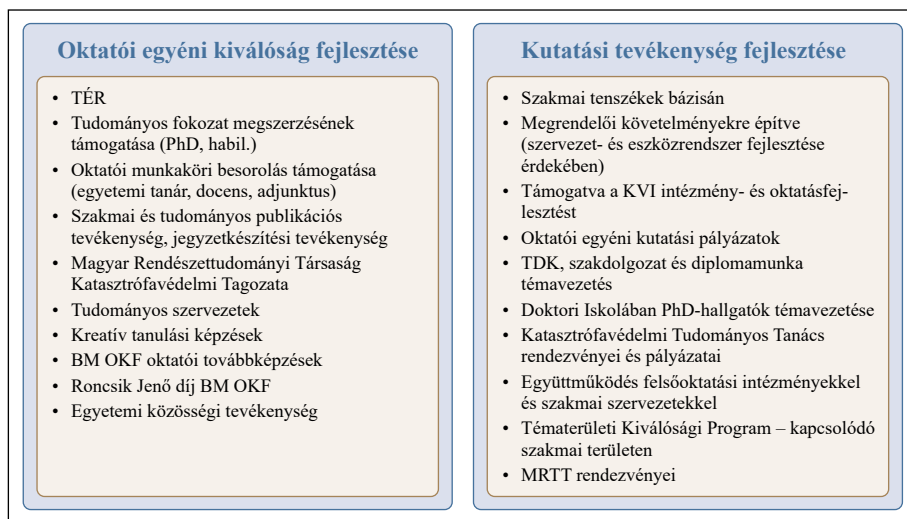
A katasztrófavédelmi tudományos kutatási és fejlesztési tevékenységet két oldalról lehet vizsgálni. A katasztrófavédelmi tudományos munka egyrészt *„kapcsolódik a rendészettudományhoz tartozó diszciplínákhoz, illetve érinti a hadtudomány egyes vetületeit is”* (Ambrusz & Vass, 2020), másrészt pedig a katonai műszaki tudományokhoz (Bleszity et al., 2016).

A katasztrófavédelmi kutatásokat jelentős mértékben meghatározza az egyetemi doktori képzés. A katasztrófavédelmi PhD doktori képzésen részt venni elsősorban az NKE Katonai Műszaki Doktori Iskolájában (KMDI), a Hadtudományi Doktori Iskolában és a Rendészettudományi Doktori Iskolában (RDI) lehetséges. A KMDI-ben 2014-től önálló védelmi igazgatási, majd ezt felváltva 2015-től katasztrófavédelem önálló kutatási terület működik. Itt jelenleg 19 fő doktorandusz tanul. Kiemelkedő eredménynek számít, hogy a kutatási terület hallgatói közül 2015-től kezdődően összesen 36 fő szerzett PhD tudományos fokozatot. Témahirdetésre került továbbá sor az RDI-ben is, ahol egy fő szerzett katasztrófavédelmi témakörben PhD doktori tudományos fokozatot. Fontos megjegyezni, hogy a rendészettudományi doktori képzés területén a különleges jogrendet, a válságkezelést és a katasztrófavédelmet érintően a fejlesztés igénye és lehetősége is adott, amelyet a szerzők véleménye szerint hathatósan támogatni szükséges. A kutatási és fejlesztési tevékenységhez a KVI és együttműködő szervezetei adják a bázist.

Az 1. számú ábra bemutatja az oktatói kiválóság és a kutatási tevékenység fejlesztésének összefüggéseit, amely sok tekintetben a hallgatói tehetséggondozás eredményeire épül.

1. számú ábra

Az oktatói kiválóság és a kutatási tevékenység fejlesztésének összefüggései



Forrás. Az ábrát a szerzők készítették.

Polgári védelmi kutatási tevékenység elemzése és értékelése

A 21. századra a rendvédelem és nemzetbiztonság kihívásai alapvetően megváltoztak. A kihívások, kockázatok, fenyegetések rendszere globálissá vált, ugyanakkor nem lehet eltekinteni a lokális jelenségek szerepétől sem. A katasztrófavédelmi kihívásokra adott hazai válaszoknak egyszerre kell figyelembe vennie a nemzetközi tapasztalatokat, a jó gyakorlatokat és a lokális kihívásokat.

Az MRTT Katasztrófavédelmi Tagozat Polgári Védelmi Szakcsoportjának kutatási fő iránya indokoltan a lakosság katasztrófavédelmi felkészítésének módszertani megújítása, és az érintettek felkészítési hatékonyságának növelése. Az ország, valamint a magyar állampolgárok védelmének és biztonságának további erősítése jegyében az Alaptörvény módosítása, és a védelmi és biztonsági tevékenységek összehangolásáról szóló 2021. évi XCIII. törvény, annak végrehajtási rendeletei teljesen megváltoztatták és új alapokra helyezték a különleges jogrendi helyzeteket, továbbá a kapcsolódó állami feladatellátást meghatározó jogi szabályozási területeket, valamint az azok mögött húzódó állami, illetve nemzeti funkciókat. A jogalkotó az eddigi ágazati működést kiegészítette az összkormányzati koordinációval és az ágazati elhatárolást felváltó hatékony együttműködés kereteivel, kiemelve a társadalom felkészültségének és biztonságátudatosságának erősítését.

Ennek érdekében a normál jogrendi válságkezelés és a különleges jogrendi szabályozás hatékonyabbá tételében a védelmi-biztonsági szabályrendszer teljessége és működőképességének folyamatossága alapvető követelményként került beépítésre.

A szabályozás korszerűsítésével a nem állami szereplők felkészültségét és biztonságátudatosságát is fokozni kívánta a jogalkotó, megerősítve hazánk és nemzetünk biztonságát. Ebben az összetársadalmi feladatban a lakosság közreműködése elengedhetetlen, amely a polgári védelmi, katasztrófavédelmi feladatokat is az ezirányú kutatás metszéspontjába helyezi.

A kihívások, fenyegetések rendszere tehát fragmentálódott, így a válaszok sem lehetnek egysíkúak vagy elszigeteltek. A szakcsoportban végzett kutatások során szükséges volt a katasztrófák várható hatásainak, pontosabb felismerhetőségének feltérképezése a hatékony felkészülést illetően, valamint a gyors, pontos tájékoztatás és riasztás követelményeinek rögzítése a károk mérséklésének érdekében.

Hazánknak rendelkeznie kell olyan képességekkel, amelyek komplex megelőzési és katasztrófakockázat-csökkentési rendszert alkotnak. Földrajzi adottságainkat és a természeti vagy ipari katasztrófák gyakran határokon átívelő jellegét figyelembe véve, fokozni kell a szomszédos országokkal folytatott

katasztrófavédelmi együttműködést, feltérképezve a kölcsönös segítségnyújtási lehetőségeket, amelyek hatékony tematikus közös tartalmakat alkotnak, és alkalmazott tudásanyagot biztosítanak.

A katasztrófavédelem nemzeti ügy, így módon elengedhetetlen a társadalom egészének a megelőzéshez, a védekezéshez és a helyreállításhoz való hozzájárulása.

A kutatás alappillérei

A Polgári Védelmi Szakcsoport kutatásának alappillérei a természeti és civilizációs eredetű katasztrófák és veszélyek vonatkozásában azok tudatosítására, a módszeres felkészítésre, a felkészülésre, valamint a proaktív tájékoztatásra épülnek. A megelőzés, a védekezés, illetve a sikeres következménykezelés vonatkozásában közös feladat a védelmi igazgatás és a közigazgatás vezetőinek ezirányú felkészítése. A tanulók katasztrófavédelmi felkészítéséhez az alapfokú és a középfokú nevelés-oktatás szakaszára szükségessé vált kidolgozni a felkészítések módszertanát, amelyre épülve az élethosszig tartó veszélyhelyzetre történő felkészítési tartalmakat is integrálni szükséges.

Az 1. számú táblázat bemutatja az elmúlt évben megkezdett, összefogott és támogatott kutatási témákat, amelyek megalapozzák a további kutatási irányokat is.

1. számú táblázat

Polgári védelmi kutatási irányok

Fejezetek	Címek és főbb kutatási irányok
I.	A közigazgatási vezetők katasztrófavédelmi felkészítésének feladatai
II.	A területi védelmi bizottság tagjai, a helyi védelmi bizottságok elnökei, valamint a területi szintű védelmi igazgatási és katasztrófavédelmi feladatok ellátásában közreműködők felkészítésének feladatai
III.	A polgármester és a jegyző, valamint a helyi védelmi igazgatási és katasztrófavédelmi feladatok ellátásában közreműködők felkészítésének időszerű feladatai
IV.	Pedagógusok és tanulók katasztrófavédelmi felkészítésének feladatai
V.	A lakosság tájékoztatási feladatai

Forrás. A táblázatot a szerzők készítették.

Jövőbeni feladatok

A Polgári Védelmi Szakcsoport jövőbeni kutatási témakörénél meghatározó szereppel rendelkezik az Európai Unió polgári védelmi mechanizmusa keretében kijelölt feladatrendszer, amely elsődlegesen a természeti és az ember által okozott katasztrófákra adott válaszintézkedések koordinációjának fejlesztését irányozza elő. A mechanizmus célja megerősíteni az együttműködést a nemzeti

polgári védelmi hatóságok között, fokozni a lakosság körében a katasztrófa helyzetekkel kapcsolatos tájékozottságot és a katasztrófákra való felkészültséget, gyors, hatékony és koordinált segítséget biztosítani az érintett országok számára. Az Európa Tanács 2022 decemberében új szabályokat fogadott el annak biztosítása érdekében, hogy az olyan kritikus ágazatok, mint az energia, a víz, a közlekedés és az egészségügy képesek legyenek a hibrid támadások, a természeti katasztrófák, a terrorfenyegetések és a népegészségügyi szükséghelyzetek megelőzésére, a velük szembeni védekezésre, reagálásra, a kezelésükre, és az ezeket követő helyreállításra.

Az új szabályok célja a kritikus fontosságú szervezetek sebezhetőségének csökkentése és rezilienciájuk fokozása. A kritikus fontosságú szervezetek olyan alapvető szolgáltatásokat nyújtanak, amelyek nélkülözhetetlenek a létfontosságú társadalmi funkciók, a gazdasági tevékenységek, a lakosság egészsége és biztonsága, valamint a környezet fenntartása szempontjából. Az új szabályok értelmében a kritikus fontosságú szervezeteknek azonosítaniuk kell majd azokat a releváns kockázatokat, amelyek jelentősen megzavarhatják az alapvető szolgáltatások nyújtását, megfelelő intézkedéseket kell hozniuk rezilienciájuk biztosítása érdekében, a zavart okozó eseményeket jelenteniük kell az illetékes hatóságok felé.

A fentiek mellett kiemelt szereppel bírnak a szakcsoport kutatási irányait illetően az Európai Bizottság által kiadott ajánlások, amelyek öt uniós katasztrófavédelmi reziliencia célt fogalmaznak meg.

Az első cél a katasztrófák előrejelzése érdekében a kockázatértékelés és a katasztrófakockázat-kezelési tervezés javítása. A második cél a felkészülés növelése a lakosság kockázatokkal kapcsolatos tudatosságának és felkészültségének bővítésével. A harmadik cél a katasztrófariaszítás, illetve a korai előrejelzés hatékonyabbá tétele. A negyedik a katasztrófákra történő reagálás javítása az uniós polgári védelmi mechanizmus reagálási képességének szélesítésével. Míg az ötödik cél az uniós tagországok katasztrófabiztonságának fokozása a szilárd polgári védelmi rendszer biztosításával. A katasztrófavédelem polgári védelmi feladataihoz kapcsolódó nemzetközi jó gyakorlatok átvétele, valamint az eljárások és módszerek kidolgozásában való közreműködés kiemelten támogatja a hazai szabályozás további finomítását a lakosság és a környezet magas szintű védelme érdekében.

A tűzvédelmi tudományos kutatás helyzete és fejlesztése

A korunkra jellemző változások a tűzvédelem területét is kihívások elé állítják. A statisztikákat elemezve jól látható, hogy a tűzoltóságok beavatkozásainak

száma a tüzeseteknél inkább csökkenő, míg a műszaki mentéseknél határozottan növekvő tendenciát mutat (Kersák, 2021). Az adatokat vizsgálva az is kitűnik, hogy egyes káreseti típusok száma csupán kisebb ingadozásokat mutat, míg másoké, így például a szabadtéri tüzeseteké vagy a viharkároké, erősen kileng. Ez utóbbiak erős korrelációt mutatnak a különböző időjárási jelenségekkel, így a csapadékhiányt követő aszályal, valamint a túlzott csapadékmennyiséggel és viharokkal (de Rigo et al., 2017; Teknős, 2021). A szakemberek a klímaváltozás miatt mindkét esetben növekedéssel számolnak. Az épített környezet tűzvédelme más jellegű, de nem kevésbé fontos kihívásokkal áll szemben. Ezeket alapvetően két tényező generálja. Az egyik, hogy a társadalom elvárásai egyre magasabb szintűek a biztonsággal, így a tűzbiztonsággal szemben is (Hadnagy-Imre, 2007), míg a másik, hogy a modern építészet eddigi szokatlan formái a megelőző tűzvédelem területén is újszerű megoldásokat követelnek (Veresné Rauscher, 2021). A kihívásokra adott válaszok formái többfélék, amelyek közül az információs technológiák ma már egyértelműen az élen járnak (Érces, 2023). A fentiekén túlmenően a tűzvizsgálat kihívásai is érezhetők, hiszen mind a tűzmelegelőzés, mind a káreseti beavatkozás hatékonysága növelhető, ha a tűzvizsgálat tapasztalatait megfelelően értékeljük és azokat megfelelő módon átültetjük a gyakorlatba (Nagy, 2020).

A Tűzvédelmi Szakcsoport kutatási tevékenységének jellemzői

A Tűzvédelmi Szakcsoport kutatásának alappillérei a tűzvédelem fő irányvonalait követik, így az a megelőző tűzvédelem, a mentő tűzvédelem, valamint a tűzvizsgálat területeire fókuszál.

A megelőző tűzvédelemmel kapcsolatos kutatások egyik iránya az informatika nyújtotta lehetőségek intenzív bevonását célozza már az épületek tervezési fázisában is. Ez nem más, mint az építési folyamatok jövőorientált optimalizálása, amely a megelőző tűzvédelem területén is az eddigiektől eltérően teljesen új lehetőségeket kínál.

A BIM rövidítéssel jelzett folyamat során (Building Information Modelling/Management) az épületek tervezése 3D formában is megjeleníthető, és az idő- és költségtényezők további integrálásával a modell fokozatosan 4D vagy 5D modellé alakítható. A tervezési folyamatba mind a passzív, mind az aktív tűzvédelmi rendszerek integrálhatók, így a költségek nem csak az építmény építése során, de a teljes életciklusra optimalizálhatók (Érces, 2023; Érces et al., 2023). A szakcsoport megelőző tűzvédelemmel kapcsolatos egyik további kutatása – nemzetközi együttműködés keretében – a tűzvédelmi bevonatok hatékonyságának vizsgálatára és fejlesztésére fókuszál. A legutóbbi vizsgálatok kedvező eredményeket mutatnak a fitinsavnak a szöveteknél, a cink-oxidnak pedig

a fafelületeken történő alkalmazásánál (Sykam et al., 2021; Öhrn et al., 2023). Ehhez a folyamathoz kapcsolódik a tűzvédelmi mérnöki BSc képzésnek az NKE-RTK KVI szervezésében történő 2022. szeptemberi indítása (Cséplő, 2018).

A mentő tűzvédelem kihívásai mind a tűzoltás, mind a műszaki mentés területén kutatásokat és fejlesztéseket generál. Ezek alapvetően a beavatkozási biztonságra és a hatékonyság növelésére fókuszálnak. Az épített környezet tűzbiztonságának növelését indokolja, hogy az elmúlt időszakban több olyan középmagas, magas épületben is tűz keletkezett, ahol a tűzbiztonság általános szintjét magasnak, de legalább elfogadhatónak gondoltuk (URL6; URL7). További kihívást jelent a városi lakóterületek erdős környezet felé terjeszkedése, ahol a társadalom természethez visszavágyó életmódja a megfelelő biztonsági intézkedések elhagyása esetén egyértelműen magasabb tűzkockázatot jelenthet. A szakcsoport kutatóinak munkája eredményeként már hazánkban is több ilyen területet azonosítottak (Bodnár, 2023). A jövőben ezeknek a területeknek a vizsgálata a nemzetközi trendeket követve hazánkban is egyértelműen felértékelődik, így arra lehet számítani, hogy ezzel kapcsolatban további kutatásokra lesz szükség.

A klímaváltozás okozta aszályos időszakok egyértelműen növelik mind a leégett területek nagyságát, mind az eloltásukra fordított költségeket. A leégett területek nagyságának csökkentése elsősorban az erdőtüzvédelmi programok fejlesztésével és a gyors tűzészlelés lehetőségeinek kiépítésével érhető el (Debreceni & Bodnár, 2023). Ez utóbbi a távérzékelésen alapuló tüzdetektálás alkalmazását jelenti, amelynek kutatásába a szakcsoport hallgatók bevonását is ösztönzi (Restás et al., 2022). Az erdőtüzvédelmi programok vizsgálata és a fejlesztési lehetőségek feltárása jelenleg doktori program keretében valósul meg, amelynek eredménye érkekezés formájában a közeljövőben várható.

A tűzoltás hatékonysága egyrészt a jelenlegi technikai eszközök mennyiségének növelésével és az alkalmazási lehetőségek bővítésével, másrészt eddig nem alkalmazott megoldások bevezetésével és újak fejlesztésével növelhető. A mennyiségi növelés szakmai kérdés – azzal a BM OKF foglalkozik –, ezért a szakcsoport kutatásának fókuszában inkább az alkalmazási lehetőségek bővítése és az új megoldási lehetőségek keresése áll. A szakcsoport jelentős hangsúlyt fektet a már meglévő technikai eszközök jövőbeni hatékonyabb alkalmazásán belül – többek között – a zárt téri beavatkozásoknál nélkülözhetetlen légzőkészülékek optimális használatának vizsgálatára, valamint a hőkamerák jelenlegi képességeinek és jövőbeni lehetőségeinek kutatására is (Pántya, 2023; Tomka & Pántya, 2023). Az új megoldási lehetőségek kutatásának egyik további iránya a személyzet nélküli eszközök hatékonyságának vizsgálata, bevezetésének lehetősége, a tűzoltás szempontjából a földi és légi robotizált eszközök témaspecifikus fejlesztése (Bodnár, Restás & Xu, 2018).

A tűzvédelem harmadik pilléréként a tűzvizsgálat is kiemelt szerepet kap a szakcsoport munkájában. Ennek egyik igen érdekes témája a nyílt égéstérrel rendelkező berendezések biztonságához köthető. A kutatást végzők egyik felismerése az, hogy a szénmonoxid keletkezésének mechanizmusa teljesen eltérő az eddig leírtaktól, így a berendezések biztonságának kérdését a jövőben valószínűleg újra kell gondolnunk (Rác, 2023).

A jövőbeni feladatok közé tartozik a rendészeti felsőoktatás keretében az eddigi eredmények megőrzése és továbbfejlesztése, az újonnan indult mérnök-képzés oktatási feladatai mellett a tudományos háttérének megerősítése és fejlesztése (Vass, 2018).

Az iparbiztonsági kutatási eredmények és fejlesztési lehetőségek összefoglalása

Az Iparbiztonsági Szakcsoport kutatásainak céljával elsősorban az egységes katasztrófavédelmi rendszerbe integrált iparbiztonsági hatósági és szakfeladatokból adódó műszaki, vezetési és szervezési szakmai-tudományos problémák megoldása vált. A katasztrófavédelem szervezetében a megjelent új iparbiztonsági feladat- és hatáskörök újabb kihívás elé állítják az oktatás és kutatás képviselőit.

A kutatási témák célkitűzései között immár nyomatékosabban megjelent a katasztrófavédelmi hatósági szervezet- és intézményrendszer fejlesztésének, illetve a beavatkozás kultúrájáról a megelőzés kultúrájára történő áttérés szakmai igénye is. A kutatási témák között ma már ott vannak a katasztrófavédelem vízügyi és vízvédelmi hatósági jog-, intézmény- és eszközrendszerének fejlesztéséhez kapcsolódó kutatási feladatok.

A kutatási témák vezetői főként a KVI oktatói állományából, a katasztrófavédelem és az iparbiztonsági kötelezettségeket végrehajtó gazdasági szervezetek területén dolgozó, doktori fokozattal rendelkező szakemberek közül kerülnek ki.

Az utóbbi évek kutatási eredményei közül kiemelhető például a katasztrófavédelem iparbiztonsági műszaki technikai eszközrendszerének kutatásával és fejlesztésével foglalkozó tanulmány (Zsitnyányi, 2022).

Hasonlóan fontos eredmények vannak továbbá az energetikai rendszerek fenntartható működésével kapcsolatos iparbiztonsági tevékenységek stratégiai célú kutatását érintő kutatásban is (Sibalin, 2023). Az atomerőmű létesítés nukleáris veszélyhelyzet-kezelési követelményeivel foglalkozó PhD-értekezés (Antal-Farkas, 2023), vagy az intelligens detektorok és rendszerek katonai és katasztrófavédelmi alkalmazását érintő kutatómunka (Petrányi, 2021) szintén fontos kutatási eredményeket hozott.

Iparbiztonsági kutatás és fejlesztés irányai és trendek

Az iparbiztonsági kutatások fő fejlesztési irányai az iparbiztonsági szakterületeken bekövetkező fejlődési trendekhez, az államigazgatási szervezetek jogalkalmazási problémáihoz, az iparbiztonsági hatósági és üzemeltetési feladatok műszaki, eljárási és módszertani megalapozásához kapcsolódnak elsősorban.

A veszélyes üzemi és szállítási szakterületeken külön kutatási feladatokat az iparban, a közlekedésben és a logisztikában megjelenő globális és európai környezeti és energetikai változások befolyásolják.

A hazai feldolgozó és gyártó iparágak struktúrájának változása és új veszélyes tevékenységek megjelenése egyaránt jellemző a veszélyes anyagokkal vagy hulladékokkal foglalkozó veszélyes tevékenységekre. Erre kiváló példa az akkumulátorgyártáshoz, az elektromos meghajtású gépjárművek gyártásával, az akkumulátor hulladékok kezelésével járó iparbiztonságot is érintő változásokra történő reagálás. Ugyanez vonatkozik az atomenergetika biztonságát fokozó új műszaki és biztonsági megoldások megjelenésével és az atomerőműfejlesztésekkel kapcsolatos iparbiztonsági feladatokra is.

A kutatási feladatok tartalmát meghatározzák továbbá a nemzetközi és európai jogi szabályozási keretrendszer változásai is, melyek a létfontosságú rendszerek és létesítmények szabályozása esetében hazánkban is folyamatos intézményfejlesztési feladatokat generálnak. Ezt egészítik ki az ágazat- és alágazat-specifikus kockázatelemzési eljárások és módszertan fejlesztését biztosító műszaki követelmények tudományos alapokon történő meghatározása, valamint az erre épülő dokumentációs rendszer korszerűsítése is. A kritikus entitások és az alapvető szolgáltatások külső biztonsági, környezeti és társadalmi hatásokkal szembeni ellenállóképességének növelése további feladattal látja el a kutatókat.

A katasztrófavédelem ipari kárelhárítási feladataihoz kapcsolódó nemzetközi és hazai jó gyakorlatok, üzemeltetési biztonsági megoldások és korszerű technikai eszközök adaptálása jelentős mértékben segíti a veszélyes tevékenységekben rejlő kockázatok minimalizálását.

A tűzvédelmi mérnöki kutatásokban rejlő lehetőségek vizsgálata

Az MRTT Katasztrófavédelmi Tagozata Tűzvédelmi Mérnöki Szakcsoportjának 2023. évi megalakulását a KVI által szervezett tűzvédelmi mérnöki alapképzési szak 2022/2023 tanév őszi szemeszteri indítása alapozta meg. Természetesen a szakcsoport érintett oktatóinak számára a legjelentősebb és legátfogóbb képzésfejlesztési feladatoként jelentkezett a tűzvédelmi mérnöki alapképzési szak

szaklétesítéséhez és szakindításához kapcsolódó dokumentáció elkészítése, és azoknak az egyetemi fórumrendszeren történő jóváhagyást követően az Oktatási Hivatallal való engedélyeztetése. A mérnöki képzés indításának indokoltságát részben a tűzvédelmi jogi szabályozás végrehajtásában érintett gazdasági szereplők képzési igénye jelentette, ezáltal biztosítandó a jelen kor egyre változó tűzvédelmi mérnöki képesítési kompetenciákkal és tervezői jogosultsággal rendelkező, magas színvonalon képzett szakemberek felkészítése. Részben pedig a BM OKF tapasztalatai is alátámasztották az igényt, mivel a hivatásos katasztrófavédelmi szervek részére is szükséges az érintett gazdasági szereplők szakembereivel azonos szintű képesítéssel rendelkező tűzvédelmi mérnök képzettségű szakemberek alkalmazása (Cséplő, Kátai-Urbán & Vass, 2018).

A tűzvédelmi mérnök alapképzés létesítésének és indításának célja alapvetően a következő képesítési jogkörökhöz kötött mérnöki (műszaki) tevékenység végzéséhez szükséges jogosultságokhoz és ismeretekhez kötődnek. Ilyen jogosultság és ismeretek szükségesek a tűzvédelmi tervezői tevékenység folytatásához, a tűzvédelmi szakértői tevékenység végzéséhez, az építmények tűzvédelme, a tűzoltó technikai eszközök, az ipari tűzvédelem, a tűzvizsgálat, a beépített tűzvédelmi berendezés tervezőre és kivitelezőre vonatkozó ismeretek megszerzéséhez, a gazdálkodó szervezetek tűzvédelmi szakágazataiban történő munkavégzéshez, valamint a hivatásos katasztrófavédelem tűzvédelmi mérnöki ismereteket igénylő munkaköreiben való tevékenységhez.

A képzés minőségi színvonalát a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság által jóváhagyott természettudományi ismeretekhez, a gazdasági és humánismeretekhez, a tűzvédelmi műszaki alapozó ismeretekhez és a tűzvédelmi mérnöki ismeretekhez tartozó tantárgyi struktúra biztosítja (URL2).

A szakcsoport kiemelt szakmai feladatát képezte a 2022/2023 tanévben indult négyéves tűzvédelmi mérnöki alapképzési szakra épülő tűzvédelmi mesterképzési szak létesítésével és indításával kapcsolatos előkészítő feladatok megkezdése. A mesterképzés indítása a mérnökképzés teljes körű portfóliójának kialakítása érdekében szükséges, így biztosítva hosszútávon mind a gazdaság, mind a katasztrófavédelem területén a mérnök szakemberek utánpótlását és az NKE doktori iskoláiban a PhD-fokozat megszerzésének lehetőségét. A tűzvédelmi mérnöki mesterképzés létesítését és a 2026/2027 tanévben történő indítását az építésgazdaságban és a tűzvédelmi területen működő érdekképviseltek, valamint a BM OKF is szakmailag támogatja.

A szakcsoport a 2023-ban kidolgozta a tűzvédelmi felelős műszaki vezető és műszaki ellenőr szakirányú továbbképzési szak képzési és kimeneti követelményét, illetve a kapcsolódó tanterv és vizsgakövetelményeket, amelyek véleményezése a BM OKF irányításával megtörtént. A véleményezésébe

bevonásra kerültek a Magyar Mérnöki Kamara és a Magyar Építész Kamara Tűzvédelmi Tagozatainak, valamint a Magyar Tűzvédelmi Szövetség képviselői. A képzés igényét a Nemzeti Közsolgálati Egyetem és az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége között 2023-ban megkötött együttműködési megállapodás alapozta meg, amely az építésgazdaságban a tűzvédelmi szakterületen jelentkező speciális műszaki szakemberhiányt tervezi pótolni. Az egyéves időtartamú képzés tervezetten 2025 februárjában indul.

A szakcsoport jövőbeni kutatási irányai

A Tűzvédelmi Mérnöki Szakcsoport tevékenységének alapvető célkitűzése a társadalmi és tűzvédelmi szakmai problémákra innovatív mérnöki megoldások keresése tudományos kutatások útján. A műszaki szemlélettel, mérnöki módszerek komplex alkalmazásával történő oktatás- és tananyagfejlesztés területén napjaink egyre gyorsuló technikai fejlődésének nyomon követése a szakcsoport célja.

A 21. század első évtizedeire világszerte kirajzolódtak azok a tűzvédelmi kihívások, amelyek mérnöki megoldásokat igényelnek. Európában az idősödő társadalom védelme tűzvédelmi szempontból az eddig alkalmazott megoldásokon túlmutató új műszaki megoldásokat igényel. Az európai tűzbiztonsági szervezet (European Fire Safety Alliance) első helyen említi tűzvédelmi akciótervében a 65+ korú személyek védelmének fontosságát, kiemelt tekintettel a menekülési képességek növelésének jelentősége szempontjából, amely elsősorban műszaki megoldásokat igényel (URL3). További kiemelt aktualitással bír napjainkban az energiaátállítás okozta számos mérnöki kihívás, amelyre adekvát válaszokat kell adnia kutatóinknak a társadalom biztonsága érdekében (URL4).

A műszaki problémákra kutatott megoldások mellett társadalmi nehézségekre is szükséges a mérnöki szemléletű válaszok keresése. Ezen a területen elsődleges cél a lakosság tűzvédelmi tudatosságának növelése, a tűzvédelmi kultúra magasabb szintre emelése a lehető legfiatalabb korosztálytól kezdve. A kutatók kiemelten az Országos Tűzmelegelőzési Bizottság munkájának tudományos megalapozását, szakmai előkészítését segíthetik elő (URL5).

Az innovatív mérnöki módszerek elemzéseiben, fejlesztéseiben elsősorban napjaink korszerű szoftveres megoldásainak alkalmazott kutatása a legfőbb irány. A korszerű mérnöki munka és kutatás alapvetően adatalapú. A pontos és adatalapú műszaki szemlélet nem újdonság, de az alkalmazott módszerek, szoftverek és a mesterséges intelligencia (továbbiakban: MI) adta kihívások új távlatok kutatását igénylik. A mérnöki adatokon nyugvó, CAD alapú mérnöki tevékenység váltó modellezés, az építményinformációs modellek előállítás, a parametrikus tervezési metodika napjaink legújabb kihívásait jelentik, amelyek

által szintet kíván lépni valamennyi mérnöki tevékenység, ezért ezen területek kutatása elsődleges cél. Az adatalapú modellek alapvető jelentőséggel bírnak a generatív elveken működő és rohamosan fejlődő MI alkalmazásának területén. Napjainkban, kezdeti fázisban ugyan, de megjelennek az első mérnöki MI algoritmusok, amelyek a parametrizált adatok kapcsán szinte végtelen lehetőséget rejtenek. A szakcsoport jövőbeni célkitűzése mérnöki adatbázis építése, és ezáltal a modellezésbe, a számítógépes tűz-, füst- és kiürítés szimulációkba integrált MI fejlesztésének a kutatása (Zeng et al., 2022).

Az oktatás terén napjainkban hiátus mutatkozik az aktuális és a korszellem kihívásainak megfelelő, modern tűzmelegelőzést ismertető könyvek, tankönyvek területén. Az egyetemi oktatásban és a szakmai önképzésben elengedhetetlen szerepet töltenek be korszerű és megfelelő színvonalú oktatási anyagok. A rendelkezésre álló szakkönyvek, tankönyvek elavultak, régiek. Sem korunk szabályozásának, sem napjaink műszaki tartalmának nem felelnek már meg, ezért pótlásuk kiemelten fontos. A szakcsoport célja, hogy részt vegyen az oktatási célú anyagok elkészítésében, tudományos támogatásában. A tradicionális tankönyvek, műszaki feladatgyűjtemények, egyetemi jegyzetek mellett a célkitűzés modern, kreatív eszközökkel történő tananyagok, szakmai anyagok fejlesztése. Ezen a területen a rövid egy-egy szakmai témát tömören ismertető videótartalmak, egy-egy szakmai témát körüljáró podcastek készítésében való közreműködés és a tartalmak tudományos felügyelete a legfőbb feladat. Napjaink felgyorsult technikai fejlődése, valamint a társadalmi és műszaki igényeket kiszolgáló szabályozás az el nem hagyható, hagyományos, tankönyvi ismereteken túl dinamikusabban változtatható, gyorsan frissíthető és aktualizálható szakmai és oktatási anyagokat is igényel.

Ezen területen is fontos célkitűzésekkel rendelkezik a szakcsoport az oktatási célú szakmai és tudományos tartalmak előállításában és folyamatos koordinálásában (Bray et al., 2023).

Összegezve tehát a szakcsoport legfontosabb jövőbeni kutatási irányai az alábbiak lesznek:

1. Társadalmi kihívások, elsősorban az idősödő társadalom által használt meglévő épületállomány tűzbiztonságának mérnöki szempontú növelése.
2. Az energiaátállítás, az elektromobilitás rohamos fejlődése miatt szükségessé váló tűzvédelmi kihívások műszaki megoldásainak kutatása.
3. A fenntarthatóság alapvető részét képező biztonság, azon belül is a tűzbiztonság hosszútávon fenntartható fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata.
4. A korszerű építményinformációs modellezésen alapuló, számítógépes szimulációkat alkalmazó, komplex innovatív mérnöki módszerek kutatása.
5. Adatalapú, parametrikus és promt tervezési metodika MI-vel segített mérnöki megoldásainak elemzése és fejlesztése.

6. A társadalom tűzvédelmi tudatosságának növelése.
7. A hiánypótlást célzó tradicionális tankönyvek, egyetemi jegyzetek készítésén túl korszerű, releváns és dinamikus kezelhető oktatási tartalmak készítése.

Összegzés, következtetések

Jelen tanulmányban a szerzők szakcsoportonként az alábbi következtetésekre jutottak:

1. A jövő generációjának hatékony felkészítése közös feladat és felelősség. Következésképpen nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt összefogva kell keresni a megoldásokat annak érdekében, hogy a természeti környezet megóvásával a jövő generációinak méltó életkörülményeit biztosítani lehessen. Egyidejűleg ez az a metszéspont, amelyet a jövőben is a lakosság katasztrófavédelmi felkészítése a hatékony biztonságkultúra kialakulását a modern rendészet edukációja területén segíti elő. Fontos mérföldkő lehet a Polgári Védelmi szakcsoport jövőbeli munkájában a veszélyhelyzeti tervezés megújítására tett ajánlások a katasztrófavédelmi reziliencia szempontjából is kiemelt területek erősítésének vonatkozásában.
2. A Tűzvédelmi Szakcsoport kutatásának fókuszában a megelőző tűzvédelem, a mentő tűzvédelem, valamint a tűzvizsgálat szakterületeinek jövőbeni kihívásai állnak. Az építmények tervezésében – az aktív és passzív tűzbiztonság fokozása érdekében – az informatikai megoldások fejlesztése a cél, a mentő tűzvédelemben a meglévő technikai eszközök alkalmazásának bővítése és új műszaki megoldások bevonása a beavatkozások hatékonyabbá tételére, valamint a tűzvizsgálatok során a vizsgálati eljárások és módszertani folyamatok korszerűsítése a jogalkotói és jogalkalmazói tevékenység jobbítását illetően.
3. Az iparbiztonsági kutatások irányait a változó globális környezetünk, az új iparágak megjelenése, a nemzetközi és európai uniós szabályozás változása, a jogalkalmazási műszaki, eljárási és módszertani keretrendszer kiépítésének követelményei befolyásolják elsősorban, amelyek által létrejövő tudományos problémák megoldása többek között az iparbiztonsági szakcsoport tagjaihoz köthető kutatási tevékenységben jelenik meg.
4. A jövő nagy lehetősége lesz a tűzvédelmi mérnökképzésben rejlő jelentős szakmai és tudományos kutatási potenciál, amely a szerzők álláspontja alapján középtávon a tűzvédelmi mérnöki mesterképzés, valamint a mérnöki és műszaki szakterületen megjelenő új társadalmi és digitális kihívások keretében használható fel.

5. A katasztrófavédelmi PhD doktori képzés az NKE szakirányú képzést folytató doktori iskoláiban valósul meg, és eredményesen hozzájárulhat a katasztrófavédelmi kutatási eredmények kidolgozásához, illetve a katasztrófavédelmi szakterületek jog-, intézmény- és eszközrendszereinek a fejlesztéséhez.

Felhasznált irodalom

- Antal-Farkas Z. (2023). *Atomerőmű létesítés nukleáris veszélyhelyzet-kezelési követelményeinek kutatása és fejlesztése*. Doktori értekezés. Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola. <https://doi.org/10.17625/NKE.2023.011>
- Ambrusz, J. (2016). An overview of disaster preparedness training in Hungary, with special regard to public administration leaders. In Konferencia Szervezőbizottsága (Szerk.), *Building Disaster Resilience in a Changing World (Book of abstracts)* (pp. 11). Babes-Bolyai University.
- Ambrusz J. & Vass Gy. (2020). Katasztrófavédelem a hadtudomány és a rendészettudomány határán. In Gaál Gy. & Hautzinger Z. (Szerk.), *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények XXII. A hadtudománytól a rendészettudományig – társadalmi kihívások a nemzeti összetartozás évében* (pp. 41–50). Magyar Hadtudományi Társaság Határőr Szakosztály Pécsi Szakcsoportja.
- Bleszity J., Földi L., Haig Zs., Nemeslaki A. & Restás Á. (2016). Műszaki kutatások és hatékony kormányzás. *Hadmérnök*, 11(3), 221–242.
- Bodnár, L. (2023). New challenge of wildfires in Hungary – Fires at Wildland – urban Interface. In Bodnár, L. & Heizler, Gy. (Eds.), *3rd Fire Engineering & Disaster Management Pre-recorded International Scientific Conference: Book of extended abstracts* (pp. 59–62), Védelem Tudomány Journal.
- Bodnár, L., Restás, Á. & Xu, Q. (2018). Conceptual Approach of Measuring the Professional and Economic Effectiveness of Drone Applications Supporting Forest fire Management. *Procedia Engineering*, 211, 8–17.
- Bray, R. J., Fernandez-Anez, N., Maluk, C., Merci, B., Wang, Y. & Woodrow, M. (2024). IAFSS workshop on education 2023 – Perspectives on the need for competence in fire safety engineering. *Fire Safety Journal*, 144, 104105. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2024.104105>
- Christián L., Hautzinger Z. & Kovács G. (2021). A magyar rendészeti felsőoktatás jelene és jövője. *Magyar Rendészet*, 21(Klsz), 53–72. <https://doi.org/10.32577/mr.2021.1.ksz.4>
- Cséplő Z., Kátai-Urbán L. & Vass Gy. (2018). A tűzvédelmi mérnöki képzéshez szükséges szakmai feltételek vizsgálata. *Hadmérnök*, 13(1), 153–167.
- Ércses, G. (2023). The Architectural aesthetics of fire safety. In Fácányi, Zs., Sugár, V. & Hargitai, D. (Eds.), *Ybl Conference on the Built Environment – Book of Abstracts* (pp. 63–64). Óbuda University.

- Érces, G., Rácz, S., Vass, Gy. & Varga, F. (2023). Robustness of the fire safety network in buildings. In Bodnár, L. & Heizler, Gy. (Eds.), *3rd Fire Engineering & Disaster Management Prerecorded International Scientific Conference: Book of extended abstracts* (pp. 68–72), Védelem Tudomány Journal.
- Érces G. (2023). A BIM és a tűzvédelem. *Védelem Tudomány*, 3(2), 1–18.
- Góra Z. (2021). A katasztrófavédelmi felsőoktatás fejlesztése a rendészeti képzés rendszerében. In Boda J. & Tóth N. Á. (Szerk.), *50 éves a rendészeti felsőoktatás* (pp. 125–129). Ludovika Egyetemi Kiadó.
- Farkas Á. (2022). Az Alaptörvény új, védelmi és biztonsági tárgyú rendelkezéseinek elemzése I. In Kádár P. (Szerk.), *Védelmi-biztonsági szabályozási és kormányzástani műhelytanulmányok* (pp. 2786–2283). Nemzeti Közszerzői Egyetem Védelmi-Biztonsági Szabályozási és Kormányzástani Kutatóműhely.
- Hadnagy-Imre J. (2007). *A tűz megelőzése fejlődése napjainkig*. Védelem Online.
- Kádár P. (2022). A különleges jogrendi szabályrendszer reformja. *Katonai jogi és hadijogi szemle*, 10(3), 65–90.
- Kátai-Urbán L. & Vass Gy. (2019). Katasztrófavédelmi PHD doktori képzés és kutatás. *Védelem Tudomány*, 4(3), 165–184.
- Kersák J. Zs. (2021). Katasztrófavédelmi műveletek elemzés, értékelése a lezárt tűzoltási és műszaki mentési adatok alapján. *Hadtudomány*, 31(e), 84–98. <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2021.31.E.84>
- László V. (2022). A különleges jogrend és a veszélyhelyzet intézménye Magyarországon – aktuális kérdések és a 2023-tól hatályba lépő szabályozás. *Polgári Védelmi Szemle*, 14(DARE-net ksz), 201–215.
- Nagy L. Z. (2020). *Mérnökszemléletű tűzvizsgálattal*. Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság.
- Öhrn, O., Sykam, K., Gawusu, S., Mensah, R. A., Restas, A., Först, M., Jiang, L. & Xu, Q. (2023). Surface coated ZnO powder as flame retardant for wood: A short communication. *Science of The Total Environment*, 897(1), 165290. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165290>
- Pántya P. (2023). Műszaki fejlesztési lehetőségek a tűzoltóságok légzésvédelme terén. *Hadmérnök*, 18(1), 75–92.
- Petrányi, J. (2020). *Research and development of intelligent detectors and systems for detection of ionizing radiation for military and disaster management applications*. Doktori értekezés. Nemzeti Közszerzői Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola. <https://doi.org/10.17625/NKE.2021.012>
- Rácz S. (2023). A széndioxid, mint veszélyforrás a háztartásokban. *Védelem Tudomány*, 8(klsz), 151–161.
- Restás, Á., Virovác, V., Rácz, S. & Bodnár, L. (2022). Low-cost solution for forest fire detection using surveillance camera. In Luis, M. R. & Domingos, X. V. (Eds.), *Advances in Forest Fire Research 2022* (pp. 1705–1708). Univesity of Coimbra.

- Restás, Á., Kristóf, A. & Bodnár, L. (2022). Ground water as water source opportunity at the fire front – case study at Bács-Kiskun County, Hungary. In Luis, M. R. & Domingos, X. V. (Eds.), *Advances in Forest Fire Research 2022* (pp. 1646–1650). Univesity of Coimbra.
- Rigo, d. D., Libertá, G., Durrant, T. H., Vivancos, T. A. & San-Miguel-Ayanz, J. (2017). *Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty*. Publications Office of the European Union.
- Sibalin I. (2023). *Az energetikai rendszerek fenntartható működésével kapcsolatos iparbiztonsági tevékenységek stratégiai célú kutatása és fejlesztése*. Doktori értekezés. Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola. <https://doi.org/10.17625/NKE.2023.013>
- Sykam, K., Försth, M., Restás, Á. & Das, O. (2021). Phytic acid: A bio-based flame retardant for cotton and wool fabrics. *Industrial Crops and Products*, 164(10), 113349. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113349>
- Teknős L. (2021). Térségünk természeti katasztrófák általi veszélyeztetettsége, a 2021. évi viharok mentési, helyreállítási feladatai. In Bodnár L. & Heizler Gy. (Szerk.), *Természeti Katasztrófák Csökkentésének Világnapja Nemzetközi Tudományos Konferencia* (pp. 43–50). Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület.
- Tomka P. & Pántya P. (2023). Hőkamerák alkalmazhatósága a tűzoltósági, katasztrófavédelmi műveletek során. *Polgári Védelmi Szemle*, 15(DAREnet ksz), 202–211.
- Varga F. (2023) A Katasztrófavédelmi Intézet felsőfokú képzési portfóliójának bemutatása, fejlesztési lehetőségei. *Védelem Tudomány*, 8(klsz), 26–33.
- Zeng, Y., Zhang, X., Su, L. & Wu, X. (2022). Artificial Intelligence tool for fire safety design (IFETool): Demonstration in large open spaces. *Case Studies in Thermal Engineering*, 40, 102483. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.102483>
- Zsitnyányi A. (2022). *A katasztrófavédelem iparbiztonsági műszaki technikai eszközrendszerének kutatása és fejlesztése*. Doktori értekezés. Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola. <https://doi.org/10.17625/NKE.2022.028>
- Vass Gy. (2018). A katasztrófavédelmi képzés helyzete a rendészeti felsőoktatás rendszerében. In Dobák I. & Hautzinger Z. (Szerk.), *Szakmaiság, szerénység, szorgalom: Ünnepi kötet a 65 éves Boda József tiszteletére* (pp. 659–667). Dialóg Campus Kiadó.
- Veresné Rauscher J. (2021). Nemzetközi kutatások és kiürítés szimulációk fejlődése III. – külföldi kitekintés. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 28(3), 27–28.

Online hivatkozások

URL1: *MRTT Katasztrófavédelmi Tagozat*. <https://rendeszet.uni-nke.hu/tagozatok/katasztrofavedelmi-tagozat>

URL2: *Tűzvédelmi mérnök alapképzési szak*. <https://kvi.uni-nke.hu/oktatas/tuzvedelmi-mer-noki-alapkepzes>

URL3: *European Fire Safety Alliance: Fire Safety Action Plan*. <https://www.europeanfiresafetyalliance.org/wp-content/uploads/2020/04/European-Fire-Safety-Action-Plan.pdf>

URL4: *Fire Safety – Know the facts.* <https://www.firesafeurope.eu/facts-figures>

URL5: *Országos Tűzmegeelőzési Bizottság.* <https://www.katasztrofavedelem.hu/65/orszgos-tz-megelzsi-bizottsag>

URL6: Reporting from Valencia, Spain. <https://www.nytimes.com/2024/02/24/world/europe/fire-valencia-spain.html>

URL7: *Grenfell Tower Fire. Preliminary Report.* https://www.london-fire.gov.uk/media/5087/gtirt19-01534_grenfell_tower_fire_preliminary_report_final.pdf

Alkalmazott jogszabályok

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.

2021. évi XCIII. törvény a védelmi és biztonsági tevékenységek összehangolásáról.

A cikk APA szabály szerinti hivatkozása

Vass Gy., Ambrusz J., Restás Á., Varga F. & Kátai-Urbán L. (2024). A katasztrófavédelmi kutatások eredményei és fejlesztése a rendészettudomány rendszerében. *Belügyi Szemle*, 72(5), 815–833. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2024.v72.i5.pp815-833>

Nyilatkozatok

Összeférhetetlenség

A szerzők nem jelentettek összeférhetetlenséget.

Finanszírozás

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

Etikai nyilatkozat

Jelen cikkhez nem kapcsolódik adatkészlet.

Nyílt hozzáférésről szóló tájékoztatás

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

Levelező szerző

A cikk levelező szerzője Vass Gyula, aki a vass.gyula@uni-nke.hu e-mail címen érhető el.