DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS SZERZŐI ISMERTETŐJE

NEMZETI
KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
Doktori Tanács

TÓTH ANDRÁS TŰZOLTÓ ALEZREDES

A szénhidrogén-feldolgozás káreseteinek katasztrófavédelmi szemléletű vizsgálata, a megelőzésük modern stratégiái és korszerű lehetőségei

című doktori (PhD) értekezés szerzői ismertetése

Budapest
2021

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
HADTUDOMÁNYI ÉS HONVÉDTISZTKÉPZŐ KAR
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA

TÓTH ANDRÁS TŰZOLTÓ ALEZREDES

A szénhidrogén-feldolgozás káreseteinek katasztrófavédelmi szemléletű vizsgálata, a megelőzésük modern stratégiái és korszerű lehetőségei

című doktori (PhD) értekezés szerzői ismertetése

Témavezetők:

Dr. habil. Endrődi István ny. tű. ezredes PhD
Siposné Prof. Dr. Kecskeméthy Klára ezredes, CSc

BUDAPEST, 2021. augusztus 31.

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A korábbi tapasztalataim és a kutatásaim alapján az ipari balesetek bekövetkezését előidéző okokat vizsgálva megállapítottam, hogy az esetek nagy százalékában az emberi tényező is szerepet játszott. A tudományos probléma pontos megfogalmazásához a hatósági és tűzvizsgálói ismereteimre, a különböző szakterületeken elsajátított gyakorlati tapasztalatomra és informatikai tudásomra építettem. Tudományos alapon vizsgáltam a szénhidrogénipari műveletek során alkalmazott technológiákat és módszereket. Megállapítottam, hogy az oxigénkiszorításos technológiai folyamatok még magasabb szintű ellenőrzése és a biztonsági irányítási rendszerek (a továbbiakban: BIR) hatékonyságának növelése szükséges. A jövőbeni szénhidrogénipari tevékenységek biztonságának sikere a modern, XXI. századi vívmányok felhasználásával és az emberi mulasztások miatt kialakult veszélyes, balesethez vezető állapotok megelőzésével érhető el. Elemeztem az időszakos iparbiztonsági hatósági ellenőrzéseket és a BIR-t annak tükrében, hogy önmagukban képesek-e a káresetek megelőzésére. A külföldi szakirodalom tudományos feldolgozását követően arra a következtetésre jutottam, hogy a szénhidrogénipari káresetek ok-okozati összefüggései nem egységesek.

Az eredményes gyakorlati tapasztalatokat vizsgálatnak kellene alávetni, majd megfelelés esetén alkalmassá tenni a hasznosításra annak érdekében, hogy a hazai szénhidrogén-feldolgozás biztonságosabbá váljon. Szükségesnek tartom, hogy a szénhidrogénipar jövőbeni, új kihívásai miatt a több ezer lezárt és a több száz még működő és veszélyt rejtő olaj- és gázkút káreseményeinek megelőzésére, valamint a már bekövetkezett balesetek tekintetében a még hatékonyabb tűzvizsgálatra irányuljon a figyelmünk. A tűzvizsgálati eljárások fejlesztése szorosan összefügg az iparbiztonsági káreseti helyszíni szemlék fejlesztésének tárgykörével, mivel egy idősíkban és ugyanazon helyszínen valósul meg mindkét tevékenység, viszont az eddig alkalmazott eltolt idősíkok miatt az eljárás során a résztvevőknek (ügyfél, tanú) problémát okoz a különböző szakterületek által végzett többszöri, időben elhúzódó szemlék megtartása.

Állásfoglalásom alapján célszerű lenne egy online felületet kidolgozni, amelyen az ipari, illetve szénhidrogénipari tűzvizsgálati helyszíni szemléket a katasztrófavédelem szakterületeinek munkatársai az eredményesebb felderítés megvalósítása érdekében közösen hajtja végre. A kiterjesztett, több személyből álló bizottság növelheti a szemle hatékonyságát, és nagymértékben csökkentheti az elsődleges helyszíni vizsgálatok idejét. A szénhidrogénipari események kezelése során a katasztrófavédelem megyei főügyeleti osztályán szolgálatot teljesítőknek (ügyeletvezető, főügyeletes, műveletirányító) megfelelő szakmai ismerettel, rutinnal és rátermettséggel kell rendelkezniük ahhoz, hogy az adott káreseménynek megfelelő tűzoltógépjárműveket és beavatkozó állományt, társszerveket, szakértőket riasszák a minél gyorsabb kárfelszámolás érdekében.

A katasztrófavédelem műveletirányításában részt vevők döntéstámogatása növelhető a jelenleg alkalmazott online műveleti térképükhöz kapcsolódó hazai, később külföldi szénhidrogén -ipari káresetekből álló adatbázis létrehozásával és térképi megjelenítésével. Úgy gondolom, hogy a térképen megjelenített káresetek okainak ismeretében pontosabb és jobb döntések hozhatók, ezáltal a jövő katasztrófáira hatékonyabban felkészülhetünk. Jelenleg nem áll rendelkezésre a szénhidrogénipari üzemek és a katasztrófavédelem között online, az üzem rendellenes működésére figyelmeztető, ezáltal a lakosság biztonságát növelő rendszer, amelynek kiépítését indokoltnak tartom.

A biztonság fokozására alkalmazható az üzem BIR-je, a hibás működésről a katasztrófavédelem rendszerének küldött jelzéssel az eseménykezelés azonnal indítható lenne. A tűzvizsgálati rendszerünk fejlettsége nemzetközi szinten kissé elmarad a legújabb technikai vívmányokat felmutató és alkalmazó országokétól. A katasztrófavédelmi tűzvizsgálati rendszer az iparral, azon belül a szénhidrogéniparral kapcsolatos hatékonyságának fejlesztése az informatika rohamos fejlődése miatt időszerű. A tűzvizsgálatot végző katasztrófavédelmi műveleti szolgálat (a továbbiakban: KMSZ) munkatársainak meg kell teremteni a lehetőséget arra, hogy alkalmazhassák ugyanazokat a technikai újításokat és a tárgyak internetének (a továbbiakban: IoT) vívmányait, amelyeket a fejlettebb országokban már napi szinten használnak. Ismerjék meg az eszközöket, bővítsék ismereteiket ebben a tárgykörben is annak érdekében, hogy az egyszerűbb tüzek vizsgálatán túl a szénhidrogénipari káresetek okának felderítésénél is hasznosítani tudják őket.

A veszélyes üzemek tekintetében a katasztrófavédelem iparbiztonsági szakterülete megvizsgálja a veszélyeztető tényezőket, hatásokat, a belső védelmi tervek és a külső védelmi tervek (a továbbiakban: KVT) megfelelőségét a 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról és az annak teljesítésére kiadott 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtási rendelete alapján. Éppen ezért fontos a technológiai utasítások kidolgozása, aktualizálása, valamint a felhasznált és feldolgozott veszélyes anyagok naprakész leltára. Fontos, hogy a polgári védelem felügyeletével a települések polgármesterei rendszeresen gyakorolják a KVT-ket, felkészítsék a lakosságot az ipari és a szénhidrogénipari üzemekkel kapcsolatos veszélyekre.

A leírtakat összegezve a tudományos probléma alapja, hogy a szénhidrogénipari tevékenységek veszélyeit részben ismerjük. A biztonságos üzemeltetéshez növelni kell a káresetek megelőzésének lehetőségeit. A megbízható eseménykezelés alapja lehet a múlt történéseinek és azok létrejöttének megismerése. A tűzvizsgálati és iparbiztonsági helyszíni szemlék hatékonysága a vizsgálatok összekapcsolásával növelhető. Meggyőződésem, hogy a balesetek megelőzésének hatékony lehetősége a katasztrófavédelem és a szénhidrogénipar szereplőinek közös együttműködésével, a modern IoT, a térinformatika, a lézerszkennelés, valamint a virtuális valóság (a továbbiakban: VR) és a kevert valóság (a továbbiakban: MR) alkalmazásával valóra váltható.

A KUTATÁSI HIPOTÉZISEK

1. **Feltételezésem szerint** a szénhidrogénipar és -feldolgozás tevékenységek biztonságosabbá tehetők a folyamatok során keletkezett tűzesetek okainak tudományos igazolásával. A piroforos jelenségek kialakulásának megakadályozása a tűz-tetraéder valamelyik elemének elvételével megelőzhető, a felizzáshoz vezető fúzió kizárható.

2. **Vélelmezem,** hogy a szénhidrogénipar és -feldolgozás káresetek adatbázisba rendezésüket követően hatékonyabbá tehetik a katasztrófavédelem megelőzési és operatív beavatkozási tevékenységét. Az egyes események térinformatikai rendszerben történő megjelenítésével a szakterületek döntéstámogatása javítható, és biztonsági fejlesztések kezdeményezhetők.

3. **Feltételezem,** hogy a szénhidrogénipari tűzesetek vizsgálatának fejlesztése magával hozhatja és jelentősen befolyásolhatja a tűzvizsgálatokat, valamint a hozzájuk kapcsolódó, illetve velük párhuzamosan végrehajtott iparbiztonsági káreseti helyszíni szemléket.

4. **Felvetésem** alapján a katasztrófavédelem és a társhatóságok, valamint a szénhidrogénipari és -feldolgozó üzemek balesetmentes működéséhez szükséges, hogy megfelelő informatikai eszközökkel, programokkal, technológiai leírásokkal rendelkezzenek. Az informatikai rendszereik összekapcsolása és új, fejlettebb alkalmazások használata csökkentheti az emberi hibákból eredő káresetek előfordulásának lehetőségét.

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

1. **Megvizsgálom** a szakterületet szabályozó hazai és nemzetközi jogszabályi környezetet.
2. **Áttekintem** a magyar és nemzetközi kutatók publikációit, vizsgálom a nemzetközi eredményes tapasztalatok hazai rendszerbe történő átültetésének lehetőségét.
3. **Feltárom** a szénhidrogén-feldolgozás során előforduló robbanások és tűzesetek okát, vizsgálom a megelőzésük lehetőségeit, ismertetem a létrejöttüket meggátoló eljárást.
4. **Gyűjtöm** tervezett módon a szénhidrogén-feldolgozás káreseteivel kapcsolatos adatokat, majd a felállított szabályrendszernek megfelelően feldolgozom, elemzem és publikációk formájában közzéteszem, ismertetem az eredményeket.
5. **Kimutatom** a katasztrófavédelem tűzvizsgálati rendszerének a szénhidrogén-feldolgozáshoz köthető fejleszthetőségi lehetőségeit, ezzel kapcsolatban felmérem a KMSZ tűzvizsgálóinak szakmai és tűzvizsgáló eszközökkel kapcsolatos kompetenciáit.
6. **Vizsgálom** a szénhidrogén-feldolgozás összetett és sokrétű tűzvédelmi, iparbiztonsági és polgári védelmi irányelveit.

7. **Létrehozom** a döntéstámogatás lehetőségeként az Online Műveleti Térképhez kapcsolódó – kistérség, a szűkebb és tágabb hazai régió, később a külföldi szénhidrogén-feldolgozás káreseteit összegyűjtő – adatbázist, **bizonyítom** használhatóságát, szükségességét.
8. **Megvizsgálom** a szénhidrogén-feldolgozás tevékenység biztonsági irányítási rendszer és a katasztrófavédelmi rendszerek online összekapcsolásának alapjait a lehetséges biztonsági kockázatok, adatvédelmi elvek mentén.
9. **Elemzem** online kérdőíves felméréssel a katasztrófavédelem szakterületeinek, valamint a szénhidrogéniparban dolgozók, továbbá a társhatóság munkatársainak a szénhidrogénipar káreseteinek megelőzésével kapcsolatos gondolatait.
10. **Kutatom** a Covid-19-vírus mindhárom hullámának hatásait a szénhidrogénipar és -feldolgozás biztonságára, különösen a humán erőforrás kiesésére, valamint az ellenőrzések számának csökkenése hatását a katasztrófavédelem rendszerére.
11. **Tanulmányozom** az iparbiztonsági káreseti helyszíni szemléknek a tűzvizsgálati helyszíni szemlével közös alapjait, a tűzvizsgálói szemlebizottság kiegészítésének lehetőségét egy iparbiztonsági szakemberrel az ipari, szénhidrogénipari káresetek esetén.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

1. **Vizsgáltam** a szénhidrogének kialakulása, bányászata, szállítása, tárolása, feldolgozása láncolatot. A szénhidrogénipar perspektíváinak megismerése után **elemeztem** a kapcsolódó kémiai, petrolkémiai eljárásokat az összefüggések szakszerűbb megértése érdekében.
2. **Feldolgoztam** a jelentős hazai káreseményeket, a katasztrófavédelmi szemléletű vizsgálatot követően tűzvizsgálati, műszaki biztonsági és iparbiztonsági szempontból **kiértékeltem** őket, azután induktív módszerrel **következtetéseket** vontam le.
3. **Kutattam** a releváns hazai és nemzetközi jogszabályokat, jogi szervezetszabályozó eszközöket, irányelveket, a hozzájuk kapcsolódó vitaanyagokat, és különböző nézőpontú érveket ismertem meg.
4. **Tanulmányoztam** a katasztrófavédelemmel és a szénhidrogéniparral kapcsolatos számos hazai és külföldi szakirodalmat, szabályzatokat, intézkedéseket, utasításokat.
5. **Összegyűjtöttem** az egyének tapasztalatait empirikus közvélemény-kutatás, elektronikus és online kérdőíves felmérés formájában. A kérdőívek válaszait az analízis-szintézis rendszer szemléletű tudományos megközelítésből vizsgáltam és elemeztem, majd a dedukció módszerét felhasználva vontam le következtetéseimet.

6. **Bevontam** a kutatómunkámba a szénhidrogénipar magyar és külföldi üzemeltetőit, a katasztrófavédelem szakterületein dolgozókat, valamint a Megyei Kormányhivatalok Mérésügyi és Biztonsági Osztályának (a továbbiakban: MKMBO) szakembereit.
7. Az **empirikus kutatás** szakmai ismeretén alapuló, a szénhidrogénipar üzemeiben végrehajtott tűzvédelmi és iparbiztonsági hatósági ellenőrzésekkel, műszaki biztonsági létesítésekkel, továbbá a szakvizsgáztatással összefüggő megfigyeléseimet felhasználtam.
8. **Kikérdeztem** a szénhidrogénipar érintett szakembereit, a témához kapcsolódó szakértőket különböző módokon (személyesen, elektronikus úton), a Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt. (a továbbiakban: MOL Nyrt.) Kitörésvédelmi Csoport helyettes vezetőjével strukturált interjút készítettem.
9. **Nyilvánossá tételt** alkalmazva bemutattam kutatási részeredményeimet hazai és külföldi publikációk, konferencia-előadások, kutatási jelentés formájában.
10. **A kutatók közötti véleménycsere** érdekében hazai és külföldi online tudományos konferenciákon is részt vettem. A Google Scholar, a Mendeley, Academia.edu, valamint egyéb kutatói közösségi hálózatokat használtam a témámhoz kapcsolódó új publikációk tanulmányozása és saját eredményeim megismertetése érdekében.
11. **Az „előzetes közlés" lehetőségével** élve a Research Gate kutatói közösségi hálózaton korábban **bemutattam** publikációimat annak érdekében, hogy a megjelenés előtt visszajelzést, kritikát, ötleteket kapjak kutatótársaimtól a leírtakkal kapcsolatban.

AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLAT TÖMÖR LEÍRÁSA FEJEZETENKÉNT

1. A szénhidrogénipari káresetek vizsgálata

Az első fejezetben a káresetek vizsgálatának bevezetéseként bemutattam a katasztrófavédelem felépítését. A szerves szénhidrogének kialakulása és fizikai tulajdonságainak jellemzése a tárolótartályok robbanásainak és tűzeseteinek okait vezette be. A piroforos jelenségek kialakulása és a robbanások kémiája alapján elkészítettem a klasszikus tűzháromszög továbbfejlesztett változatát a szénhidrogén-feldolgozás tűzeseteinek bemutatására. A korábban már matematikai modellek segítségével is leírt tűz-tetraédert kiegészítettem a benne lángoló fúziós gömbbel a piroforos jelenségek jobb szemléltetése érdekében. A fejezet végén nemzetközi kitekintést tettem, a káreseteket vizsgáltam a legfontosabb külföldi szakirodalmak alapján.

2. **A szénhidrogénipari káresetek adatbázisa**

A második fejezetben a magyarországi szénhidrogénipar kialakulását mutattam be. Vizsgáltam a rendkívüli események kezelésének és a balesetek megelőzésének irányelveit. A szénhidrogén-bányászat káreseteit, a kútkitöréseket és elhárításait dolgoztam fel, valamint a kútkitörések védelmének, fejlesztésének lehetőségeit rendszereztem. A kutatásom szénhidrogénipari káreseteinek adatbázist hoztam létre, feltöltöttem, és térinformatikai rendszerben megjelenítettem. A fejezet végén a katasztrófavédelem döntéstámogatási rendszerének fejlesztési lehetőségét elemzem.

3. **A szénhidrogénipar és -feldolgozás tűzvizsgálatainak fejlesztési lehetőségei**

A harmadik fejezetben Magyarország tűzvizsgálati rendszerét, a tűzvizsgálatok értékelését, fejleszthetőségét mutatom be kérdőíves kutatási módszer segítségével. A fejezet következő részében a tűzvédelmi oktatás és képzés korszerűsítésére teszek javaslatot, majd a tűzvizsgálói eszközök, felszerelések modernizálásának lehetőségeit mutatom be. Az elektronikus jegyzőkönyvek ismertetésével és az elkészített tűzkeletkezés táblázatával folytatom. Bemutatom a szénhidrogénipari létesítmények kialakításának és tűzvizsgálatának lehetőségét 3D eszközökkel. Végül feltárom a VR alkalmazásának előnyeit a tűzoltó- és a tűzvizsgáló képzésben.

4. **A kérdőíves kutatás kiértékelése, bemutatása**

A negyedik fejezetben a szénhidrogénipar és -feldolgozás a hazai és külföldi, valamint a katasztrófavédelem munkatársainak bevonásával a káresetek megelőzésének fejleszthetőségét, biztonságosabbá tételének lehetőségét vizsgáltam kérdőíves kutatási módszer segítségével.

A feldolgozást követő eredményekből megállapítom, hogy a felállított feltételezéseimre megerősítő válaszokat kaptam. Az online kérdőívek jól felépítettek voltak, és jól működtek. Az angol és a szlovák kérdéseket egy kérdés kivételével megértették a külföldi válaszadók. A megkérdezettek válaszai alapján összességében megállapítom, hogy a katasztrófavédelem és a szénhidrogénipari munka részévé vált IoT-eszközök a mindennapi élet alkotóelemei, a további fejlesztésük, összekapcsolásuk elősegíti a biztonságos üzemeltetést.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

1. A szénhidrogénipar és -feldolgozáshoz kapcsolódó káresemények rávilágítottak a megelőzés fontosságára és a mai napig előforduló, emberi hibákból eredő technológiai folyamatok során keletkező balesetekre. Iparbiztonsági szempontból a folyamatok szabályozottsága, valamint a megfelelő munkamódszerek ellenére a HILP-eseményekből adódó káreset bármikor létrejöhet. A katasztrófavédelem különböző szakterületei lefolytatták a vizsgálatokat, feltárták a balesetek, káresetek lehetséges okait, amelyek rendre valamilyen hiányosságból eredtek.

2. A tartályrobbanások vizsgálatánál a berendezések, tartályok légterének maradék oxigéntartalmát illetően megállapítható, hogy a 3 térfogatszázalék alá csökkent oxigénmennyiség a tartályok zárt tereiben elősegítheti a piroforos vas-szulfid-képződést, ami robbanáshoz vezethet. Magas kéntartalmú bitumen esetén nagyobb a valószínűsége a reakció létrejöttének. Az oxigénmolekula két szabad gyöke a stabil állapot elérése érdekében kapcsolódni akar. A korábban már matematikai modellek segítségével leírt 3D-s tűz-tetraédert kiegészítettem a középpontjában lángoló fúziós gömbbel a piroforos jelenségek jobb szemléltetése érdekében.
3. A szénhidrogénipar és -feldolgozó üzemek tűzvizsgálata magasabb színvonalú és szaktudással bíró munkát igényel. Az építészeti ismeretekkel nem rendelkező tűzvizsgálói csoportok támogatása szükséges megfelelő képesítésekkel rendelkező hatósági ügyintéző bevonásával a szemle dinamikus szakaszában, illetve a tűzvizsgálat további szakaszában, a hatékonyság és pontosság javítása érdekében. A szénhidrogénipari üzemek és -feldolgozók tüzeinek vizsgálatában a korábban ezen a területen vizsgálatot lefolytató és tapasztalathoz jutó, lehetőleg tűzvédelmi, vegyész, gépészmérnök legyen a szemlebizottság vezetője.
4. A tűzvizsgálati tevékenység fontos része a katasztrófavédelem komplex rendszerének. Megállapítom, hogy a területi szervek tűzvizsgálati eredményeinek online tudásmegosztása, valamint a kompetenciafejlesztés érdekében célszerű lenne létrehozni a Tűzvizsgálati Tapasztalatok Adatbázisát a tűzesetek tanulmányozására, a gyakorlati tapasztalatok megismerésére. A helyszínek térinformatikai megjelenítését követően a tűz keletkezésének körülményei, időpontja és jellemző adatai alapján akár több megyét érintő gyújtogatássorozattal vagy egy tüzet okozó műszaki hibás termékkel kapcsolatos összefüggések kimutatására is alkalmas.
5. Indítványozom a Tűztáblázat alkalmazását és integrálását az e-szemle alkalmazásba, amely véleményem és szakmai tapasztalatom szerint segítené a tűzvizsgálók munkáját, továbbá a tűzvizsgálati tevékenység továbbfejlesztését szolgálná, illetve országos statisztikai adatokhoz juthatnának a vizsgálatban részt vevő szakemberek.
6. Bemutattam a negyedik ipari forradalom és a 3D-s technológiák vívmányait, elsősorban a szénhidrogénipar és -feldolgozás káreseményeinek tűzvizsgálatához alkalmazható VR- és a kiterjesztett valóság, AR- szemüvegek, -kesztyű az MR-technológiák és a MI bevonásának lehetőségét.

7. A szénhidrogénipar és -feldolgozás magyarországi katasztrófáinak felkutatása, adatbázisba rendezése, az események rendszerezése hiánypótló feladatnak tűnt a számomra. A káresemények tanulmányozását követően könnyebb megérteni a keletkezési okokat. A katasztrófavédelmi elgondolások alapján könnyebb felkészülni a megelőzésre, és egyszerűbb elhárítani a káreseményeket. Nóvum, hogy az összegyűjtött magyarországi szénhidrogénipari káresetekből elsőként hoztam létre olyan adatbázist, amelyben keresni, rendszerezni lehet és, az adatok további kutatásra alkalmasak.
8. Az adatbázisba rendezett események részletes leírásából megismerhetők, elemezhetők a múlt hibái. A káresemények okainak tanulságaiból a későbbi balesetek előfordulásának valószínűsége és hatása tovább csökkenthető, megalapozva a jövő biztonságosabb szénhidrogéniparát. A katasztrófavédelem térinformatikai felületén a káresetek lekérdezhetők és megjeleníthetők. A katasztrófavédelem térinformatikai térképe további rétegekkel bővíthető, a kutatásom korábbi szakaszában feltárt természeti és ipari katasztrófák adatbázisának, valamint a nemrég elkészült vizek kártételeinek helyi adatbázisa a feldolgozását és beolvasását követően bemutatható. Magyarország teljes katasztrófaveszélyeztetettsége a térinformatikai rendszerben az adatbázis részletgazdagságának köszönhetően megjeleníthető lenne.
9. A tűzvizsgálati és iparbiztonsági vizsgálat alapjai megegyeznek, térben és időben egy helyen, a veszélyes ipari üzem káresettel érintett területén hajtják végre őket. Céljuk hasonló, mindkettő a helyszíni szemlén tapasztaltak rögzítését követően további vizsgálatnak veti alá a káreset és annak keletkezése körülményeit. A vizsgálat kezdeti szakaszában a tűzvizsgálók és a szakterületek felügyelői (tűzoltósági, iparbiztonsági) bizottságot alkotva hatékonyabban tudnák végrehajtani a közös szemlét.
10. A Covid-19-vírussal kapcsolatos kérdőíves vizsgálat kiértékelését követően megállapítom, hogy a katasztrófavédelemre, a társhatóságra, a jogalkalmazói képességeikre, valamint a hazai és külföldi szénhidrogénipar és -feldolgozásra is hatással volt és lesz ez a globális mértékű vírushelyzet. A vírus különféle változatai által generált fertőzési hullámok megelőzik a védekezési stratégiákat, sok emberáldozattal, valamint anyagi megterheléssel járnak hazánk, Európa, továbbá a világ gazdasága számára, és negatív hatásként jelentkeznek a szénhidrogéniparban is.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A vizsgálatokból kiindulva a legjellemzőbb tűzkeletkezési okok közül kiemeltem és levezettem a bitumenfeldolgozás során előforduló piroforos jelenségek kialakulását valamint megelőzésének lehetséges módozatait. Igazoltam a vizsgált szénhidrogén-feldolgozás során a piroforos jelenségek veszélyeit, a keletkező robbanások és tűzesetek ok-okozati összefüggéseit.

2. A kutatásra alapozva megalkottam a szénhidrogénipar káreseteinek online magyarországi adatbázisát, amelyet a katasztrófavédelem térinformatikai felületén jelenítettem meg a döntéstámogatás elősegítése érdekében. Az adatbázis a káresetek teljes bemutatásával az egyéni fejlesztés eszközévé válhat. A szakterületek igényeinek megfelelően katasztrófatípusonként további új adatbázisok létrehozásával megjeleníthetők az ipari balesetek, a természeti katasztrófák és a vizek kártételei. Az ipari, szénhidrogénipari létesítmények legnagyobb üzembiztonságának eléréséhez szükséges lépések szemléltetésére elkészítettem a szénhidrogénipar és -feldolgozás biztonságosabbá tételének kör-nyíl folyamatábráját.

3. A szakterület elemzését követően előkészítettem a szénhidrogénipari tűzvizsgálatok módszertani, eszköz- és informatikai fejlesztését, valamint a tűzvizsgáló mérnökképzés koncepcióját. A tűzvizsgálati és iparbiztonsági helyszíni szemlék e-szemle alkalmazáshoz kapcsolásával jelentős teljesítménynövekedés érhető el, fontos az offline használat lehetőségének megvalósítása is. A tűzkeletkezési okok felderítésének hatásfoknövelése érdekében alkalmaztam a Tűztáblázatot, illetve megállapítottam, hogy az e-szemle alkalmazásba integrálásával minőségi és mennyiségi javulás várható. A tűzvizsgálati eredmények online megosztása a tapasztalatok bemutatásán felül a gyújtogatássorozatok és a hibás, tüzet okozó termékek kiszűrésére is alkalmazhatók.

4. A kérdőíves felmérés kiértékelése alapján bizonyítottam a BIR és az IoT-eszközök ipari alkalmazásának szükségességét, fejlesztési igényeit. Alátámasztottam az ipari, szénhidrogénipari események és az emberi hibáktól, döntésektől mentes vezérlési rendszer, valamint a hibaelkerülési rendszerrel megtervezett és vezérelt folyamatok kialakításának, működtetésének, összekapcsolásának előnyeit. Rámutattam a szénhidrogénipari szakembergárda kiöregedésének és a Covid-vírus hullámainak veszélyeire.

AJÁNLÁSOK

Az értekezésemben bemutattam a magyar szénhidrogénipar és -feldolgozás múltját, jelenét, és felvázoltam a jövőjét. Vizsgáltam a bányászat, szállítás, feldolgozás és raktározás összefüggéseit a fizika, kémia szemszögéből, megoldást keresve a szénhidrogénipari káresemények hatékony megelőzésére. Összegyűjtöttem, rendszereztem, később adatbázisban rögzítettem a magyarországi káreseményeket, hogy tanulsággal szolgáljanak a jövő szakembereinek. Mindezt a katasztrófavédelem összetett rendszerének szűrőjén át tettem, a káresetek tűzvédelmi, iparbiztonsági és polgári védelmi, hatósági szemléletű feldolgozásával.

Az elkészült szénhidrogénipari adatbázist a katasztrófavédelem térinformatikai rendszerébe integrálva létrehoztam az európai és egyesült államokbeli káreseti adatbázisnál fejlettebb, vizuális térképi megjelenítéssel és a káresetek leírásával is rendelkező online felületet. A felület a katasztrófavédelemben dolgozó szakterületek számára elérhető, javaslom használatát a napi munka során.

A váratlan eseményeket leszámítva a felkészülés és megelőzés közös kudarca a bekövetkező káreset, vizsgálatukat a tudomány égisze alá vontam, kérdőíves kutatással bemutattam a megyék tűzvizsgálóinak kompetenciáit, a fejleszthetőségük lehetőségeit, a Tűztáblázat alkalmazhatóságát, az iparbiztonsággal közös káreseti helyszíni szemlék lefolytatásának lehetőségét. Alátámasztottam az informatikai eszközök és programok fejlesztése összekapcsolásának szükségességét, a VR-t és MR-t, a mesterséges intelligencia térnyerését, az üzemek lézerszkennelésének előnyeit az ipar 4.0 előszeleként.

A leírtak alapján az értekezést javaslom a katasztrófavédelmi munkatársaimnak, a szénhidrogénipari üzemek és -feldolgozók, valamint a veszélyes üzemek szakembereinek, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem, a Katasztrófavédelmi Intézet és a BM KOK oktatói, tanulói számára. A szénhidrogénipari folyamatok megismerése és a bekövetkező káresetek elhárítása érdekében úgy gondolom, hogy a kutatás fejezeteinek részeredményei külön-külön is hasznos segítséget nyújthatnak a kevesebb szakmai hozzáértéssel, csekély terepi munkával rendelkező ügyintézők számára a szakterületi munkájuk felkészülési, megelőzési feladatainak végrehajtásához. Részükre a harmadik és negyedik fejezetben foglaltakat ajánlom.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLÁSA

1. A szénhidrogénipar és -feldolgozók technológiai csővezetékrendszerét és a piroforos hatásokkal érintett szénacél eszközeit, berendezéseit célszerű a jóval költségesebb, de biztonságosabb krómacél berendezésekre cserélni. A krómacél szerelvényekkel növelhető a biztonság, szinte kizárható a piroforos jelenségek létrejötte.

2. A múlt baleseteit megismerve sok esetben megelőzhetők a jövő katasztrófái. A létrehozott szénhidrogénipar és -feldolgozás káreseteinek adatbázisát a szakterületek a munkájuk során tanulmányozhatják. A káresetek térinformatikai felületen megtekinthető eseményei további adatbázisok elkészítésével a szakterületek munkáját országosan elősegíthetik. Az ipari balesetek, valamint a természeti katasztrófák adatbázis, továbbá az ár- és belvíz-veszélyeztetettségi besorolás elkészítését követően Magyarország szinte teljes katasztrófaveszélyeztetettsége megjeleníthető. A továbbiakban internetes térinformatikai felület kialakítása a cél az adatbázisok széles körű alkalmazásának, a nemzetközi kutatók által összegyűjtött események online regisztrációt követő rögzíthetőségének és kutathatóságának lehetőségével.

3. A tűzvizsgálatok, azon belül a szénhidrogénipari és -feldolgozó üzemek tűzvizsgálat-hatásfokának növelése érdekében javasolt a Tűztáblázat e-szemle alkalmazásba integrálása. A tudásmegosztás és a kompetenciafejlesztés érdekében létrehozható a Tűzvizsgálati Tapasztalatok Adatbázisa, amely növeli a tűzvizsgálatok hatékonyságát. Az adatbázis térinformatikai megjelenítéssel is kibővíthető, így alkalmassá válik egy több megyét érintő gyújtogatássorozat és a műszaki hibás termékek kiszűrésére.

4. A kérdőíves kutatás eredménye a szénhidrogénipari és -feldolgozó üzemek, valamint a hatóságok szorosabb együttműködésének igényét erősítette. Az üzemek BIR-rendszerének és a katasztrófavédelem informatikai hálózatának összekapcsolása a jobb monitorozás, gyorsabb reagálás érdekében hatékony megoldás. A termelési folyamatok biztonságossá tétele érdekében szükséges az emberi hibáktól, döntésektől mentes vezérlési rendszerek kialakítása, valamint a hibaelkerülési szisztémával tervezett és vezérelt folyamatok megteremtése. A kérdőívet kitöltők a Covid-vírus-világjárványnak a szénhidrogéniparra gyakorolt negatív hatásával számolnak. A változás elsősorban a létszámcsökkenésben és a tapasztalt munkaerő elvándorlásában, leépítésében várható.

A DOKTORJELÖLT TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKE

Magyar nyelvű (MTA-besorolás szerinti A, B, C, D kategóriájú) mértékadó folyóiratban

1. TÓTH András, SIPOSNÉ Kecskeméthy Klára: Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei
   MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 26. évfolyam (2016) 3. szám pp. 23–43.
2. TÓTH András: Az első régiós irányítótörzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében
   BOLYAI SZEMLE 26. évfolyam (2017) 1. szám pp. 86–95.
3. TÓTH András, SIPOSNÉ Kecskeméthy Klára: Magyarország legjelentősebb természeti katasztrófái – online katasztrófatérkép
   MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 27. évfolyam (2017) 4. szám pp. 148–169.
4. TÓTH András: A bitumenfeldolgozás során történt tartályrobbanások és tűzesetek vizsgálata – I. rész
   HADMÉRNÖK 13. évfolyam (2018) 1. szám pp. 217–229. ISSN 1788-1919
5. TÓTH András: A bitumenfeldolgozás során történt tartályrobbanások és tűzesetek vizsgálata – II. rész
   HADMÉRNÖK 14. évfolyam (2019) 1. szám pp. 220–230. ISSN 1788-1919
6. TÓTH András, ENDRŐDI István: A katasztrófavédelem komplex feladatrendszere föld alatti gáztároló üzemek esetén
   HADMÉRNÖK 14. évfolyam (2019) 2. szám pp. 143–156. ISSN 1788-1919
7. TÓTH András, MUHORAY Árpád, PELLÉRDI Rezső: Magyarország jelentősebb ipari katasztrófái a veszélyhelyzet-tervezés és -kezelés szempontjából
   MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 29. évfolyam (2019) 2. szám pp. 21–39.
8. TÓTH András, BLESZITY János, RESTÁS Ágoston: A szénhidrogén-feldolgozás káreseményeihez kapcsolódó tűzvizsgálati tevékenység fejlesztési lehetőségei – 1. rész
   MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 30. évfolyam (2020) 1. szám pp. 83–98.
9. TÓTH András, BLESZITY János, RESTÁS Ágoston: A szénhidrogén-feldolgozás káreseményeihez kapcsolódó tűzvizsgálati tevékenység fejlesztési lehetőségei – 2. rész
   MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 30. évfolyam (2020) 2. szám pp. 97–116.
10. TÓTH András, SIPOSNÉ Kecskeméthy Klára, ENDRŐDI István: A magyar szénhidrogén-iparban előfordult katasztrófák, azok tanulságai és a megelőzés módozatai 1. rész
    HADMÉRNÖK 15. évfolyam (2020) 4. szám pp. 119–140. ISSN 1788-1919
11. TÓTH András, SIPOSNÉ Kecskeméthy Klára, ENDRŐDI István: A magyar szénhidrogén-iparban előfordult katasztrófák, azok tanulságai és a megelőzés módozatai 2. rész
    HADMÉRNÖK, 16. évfolyam (2021) 1. szám pp. 129–144. ISSN 1788-1919

Lektorált szakmai folyóiratcikk külföldi idegen nyelvű folyóiratban

12. András TÓTH: Analysis of the Hungarian hydrocarbon industry's accidents and their demonstration with GIS, REVISTA ACADEMIEI FORTELOR TERESTRE / LAND FORCES ACADEMY REVIEW (2247-840X 1582-6384): Vol. XXV. Nr. 3 (99) pp 267–274 (2020) Nyelv: Angol, MHTB: IXGJO HTB [1901-] B

Nemzetközi szakmai konferenciakiadványban megjelent lektorált idegen nyelvű előadás

13. András TÓTH: Hungary's most significant industrial disasters from the viewpoints of safety challenges, risks and disaster management. "National and International Security 2018" Conference proceedings 9th International Scientific Conference 25th-26th October 2018. pp. 450–460. Editor: Michal HRNČIAR. Zborník príspevkov z 9. medznínárodnej vedeckej konferencie. (2018) ISBN: 9788080405687 (Armed Forces Academy of General Milan Ratislav Stefánik)

Hazai tudományos konferencián való részvétel

14. TÓTH András: A szénhidrogén-feldolgozás káresetek tűzoltói beavatkozásának fejlesztése tűzoltó robotokkal, KONFERENCIAKIADVÁNY, „Tűzoltó Szakmai Nap 2018" Tudományos Konferencia, Budapest, 2018. április 18. pp. 120 – 123
ISBN 978-615-80429-6-3
15. TÓTH András: „Kihívások – lehetőségek – megoldások a katonai műszaki tudományok területén" című tudományos konferencia, előadó Időpont: 2018. május 23. Helyszín: Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus (1101 Budapest, Hungária körút 9–11. IMO konferenciaterem)
16. TÓTH András: A szénhidrogén-feldolgozás során történt tartályrobbanások és tűzesetek vizsgálata című poszter, KATASZTRÓFAVÉDELEM 2018. VESZÉLYES TEVÉKENYSÉGEK BIZTONSÁGA KONFERENCIAKIADVÁNY, „Nemzetközi Iparbiztonsági Tudományos Konferencia 2018. november 15." Poszterek, 346 pp.
ISBN 978-615-80429-7-0
17. „DOKTORANDUSZOK A TUDOMÁNY SZOLGÁLATÁBAN" tudományos konferencia, Katasztrófavédelem szekció, lektor. Időpont: 2019. november 13. Helyszín: Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus (1101 Budapest, Hungária körút 9–11. IMO konferenciaterem)

EGYÉB TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉG

2016. A Kutatók Éjszakája rendezvényen a Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei című cikkből előadás tartása.

2016. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Intézményi Tudományos Diákköri Konferencián, a Mentő Tűzvédelem Szekcióban I. helyezés és az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság igazgatója Dr. Góra Zoltán tű. vezérőrnagy különdíja, továbbá a pályamunka publikációként való megjelentetése a bírálóbizottság javaslata alapján.

2017. A XXXIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Had- és Rendészettudományi Szekció Tűzvédelem és Mentésirányítás Tagozatában bemutatott pályamunkával I. helyezés és különdíj.

2017. A kutatási témához kapcsolódó szakirodalom összegyűjtése, feltárása.

2019. A Komplex vizsgára készített és elfogadott Kutatási Jelentés.

2020. A Magyar Hadtudományi Társaság Katasztrófa- és Polgári Védelmi Tagozatának tagja.

2021. A Magyar Rendészettudományi Társaság Katasztrófavédelmi Tagozatának tagja.

A DOKTORJELÖLT SZAKMAI-TUDOMÁNYOS ÉLETRAJZA

Tóth András 1969. október 19-én született Zalaegerszegen. 1992-től informatikusként dolgozott a BM Zalaegerszegi Határőr Igazgatóságon, 1995-től a Budapest Bank Rt. régió informatikus és bankbiztonsági megbízottja.

2004-ben Lenti város tűzoltóságán kezdte pályafutását beosztott tűzoltóként, tűzoltó képesítés, tűzoltó technika kezelői szakképesítés átvétele után. 2005-ben, a katasztrófa és tűzvédelmi szervező (tiszt) képzettség megszerzését követően a Zalaegerszegi Tűzoltóság „A” csoportjának szolgálatparancsnok-helyettese lett. 2006-tól a tűzmegelőzési területre került kiemelt főelőadónak. 2006-ben elvégezte a BM KOK tűzvizsgáló tanfolyamot, aztán az Országos Rendőr-Főkapitányság tűzvizsgáló továbbképző szaktanfolyam helyszíni szemle modulját.

2010-től a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság tűzmegelőzési főelőadója, később tűzvizsgálati és bevetéselemzési kiemelt főreferense, ezt követően megyei fővizsgáló, és elvégezte a Katasztrófavédelmi Mobil Labor tanfolyamot. 2012-ben a KMSZ időszakos parancsnoki szolgálat teljesítése során a MOL Nyrt. Zalai Finomítóban történt tűzeset felszámolásában végzett kiemelkedő tevékenységéért katasztrófavédelmi emléktárgy jutalomban részesült.

2013-tól a Zalaegerszegi Katasztrófavédelmi Kirendeltség hatósági osztályvezetője, közben teljesítette a BM Oktatási, Képzési és Tudományszervezési Főigazgatóság rendészeti szakvizsgáját és rendészeti vezetővé képző tanfolyamát, valamint a veszélyesáru-ügyintéző (ADR), veszélyesáru-ellenőr (RID), KML-ADR gépjárművek továbbképző tanfolyamot, a veszélyes áru légi szállítási katasztrófavédelmi ellenőr (ICAO), bővített sugárvédelmi tanfolyamot és közel 10 foglalkozási ágból tűzvédelmi szakvizsgával rendelkezik.

2020-tól a Zalaegerszegi Katasztrófavédelmi Kirendeltség polgári védelmi felügyelője, 2021 júniusától a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság megyei polgári védelmi főfelügyelője.

Felsőfokú végzettsége informatikus mérnök, 2004-ben a Gábor Dénes Műszaki Informatikai Főiskola műszaki menedzser szakirányán kapta. Egyetemi képesítése okleveles védelmi igazgatási vezető, 2017-ben a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar védelmi igazgatási mesterképzését teljesítette.

2017-ben felvételt nyert a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskolába. Témavezetői Dr. habil. Endrődi István ny. tű. ezredes PhD és Siposné Prof. Dr. Kecskeméthy Klára ezredes CSc., Kutatásiterület-vezetője Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos tű. ezredes PhD., főtanácsos. A katasztrófavédelem kutatási területen a 2012-ben a Zalai Finomítóban történt káreset szolgált alapjául a doktorjelölt tudományos kutatásának, amit széles körű tapasztalataival egészített ki. A tanulmányi szakasz komplex vizsgáját és az előírt krediteket, valamint a publikációs pontszámokat rátartással teljesítette. Passzív félévvel nem rendelkezett.

Három eszes és intelligens fiúgyermek, András, Zolta és Nimród édesapja.

Zalaegerszeg, 2021. 08. 31.

Tóth András tű. alezredes