

Aktuális kutatások a Katonai Műszaki Doktori Iskolában

A Tudományos kutatás VII. tárgyhoz kapcsolódó online KMDI konferencia

2025. december 04.

Program

Műszaki biztonság szekció		
Levezető elnök: Dr. Tóth Bence		
9:00	Szalkai László	Improvizált robbanószerkezetek felderítésének lehetőségei és a védekezés lehetséges irányai
9:20	Kiss Adrienn	Létfontosságú rendszerelemek hálózatalapú vizsgálata
9:40	Dr. Guth-Orji Ágnes	A poszt-covid szindróma repülésbiztonsági jelentősége és a fáradtság objektív mérésének lehetősége bioszenzorokkal
10:00	Bodnár István	Beágyazott rendszerek katonai alkalmazási lehetőségei

Korszerű műszaki technológiák szekció		
Levezető elnök: Dr. Teknős László		
9:00	Papp Csenge	Személygépjárművön elvégzett 1:1 arányú tűzkísérlet és anyagalapú tűzszimuláció összehasonlító vizsgálata
9:20	Csató Péter	Fenntartható alternatív tüzelőanyagok (SAF) alkalmazásának lehetőségei és hatásai a katonai repülőeszközök hatékony és környezetkímélő üzemeltetésére
9:40	Orgoványi Péter	Víziközmű-hálózatok hidraulikai optimalizációja
10:00	Mihály István	Füstgátló ajtók résméretének méréseken alapuló becslése az EN 12101-13 szabvány szerinti tervezések támogatásához

Környezeti kockázatok szekció		
Levezető elnök: Kirovne Dr. Rácz Réka		
9:00	Stadler Tamás	II. világháborús nehézfémzennyezés vizsgálata egy magyarországi talajban
9:20	Györki Gábor	Szerves mikroszennyezők biodegradációja egyedi szennyvíztisztító kisberendezésekben
9:40	Laska Pál Károly	Az információbiztonsági tudatosság dimenzióinak szerkezete és meghatározói: a SAM-modell lakossági alkalmazásának eredménye
10:00	Balogh Mónika	A katasztrófavédelem ügyeleti állományának digitális, műszaki kompetencia önértékelése, generációk szerinti tendenciák és eltérések bemutatásával
10:20	Vásárhelyi Örs	Ipari-és környezeti katasztrófák következményeinek felszámolása és ahhoz kapcsolódó eljárási, műszaki és személyi feltételek kutatása, a lakosságvédelem hatékonyságának növelése érdekében

Balogh Mónika

A katasztrófavédelem ügyeleti állományának digitális, műszaki kompetencia önértékelése, generációk szerinti tendenciák és eltérések bemutatásával

Jelen előadásomban a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Megyei Főügyeleti Osztálya alá tartozó Megyei Műveletirányítási Ügyelet állománya körében végzett reprezentatív vizsgálat részeredményét kívánom bemutatni, melynek fókuszja a feladat ellátáshoz szükséges digitális, műszaki kompetencia önértékelése, és azok közötti eltérés az egyes generációk között. A kutatást az írásbeli kikérdezés módszerével és kérdőív eszközével végeztem. A kérdőív több kérdésben vizsgálta a műszaki, digitális kompetenciát, 1-től 10-es skálán kérve a válaszadókat önértékelésre. A felmérés online formában, Google form használatával készült, melyet 2024. 09. 15. és 2024. 12. 05. között 347 fő töltött ki, országos lefedettségben, az akkori teljes állomány 84%-a. A kapott adatokat az IBM SPSS Statistics 25 programmal dolgoztam fel. Leíró statisztika mellett alkalmazott statisztikai eljárások voltak az egy mintás t-próba, varianciaanalízis, Spearman- féle rangkorrelációs együtthatóvizsgálat, Leven-teszt és a Welch- féle ANOVA teszt. A válaszadók átlagosan 6,4 ponttal értékelték saját digitális tudásukat ($SD = 1,98$), ami a skála középértéke fölött helyezkedik el, és az egy mintás t-próba szerint szignifikánsan magasabb az átlagos (5,5-ös) referenciaértéknél ($t(346) = 8,46$; $p < 0,001$). Ez arra utal, hogy az ügyeleti állomány tagjai átlag feletti informatikai önértékeléssel rendelkeznek, és alapvetően magabiztosnak érzik magukat a digitális eszközök használatában. Az ügyeleti állomány által napi szinten használt PAJZS szoftver esetében az átlag $M = 7,39$ ($SD = 2,16$), a DÖMI szoftver esetében $M = 7,46$ ($SD = 2,16$), míg a KAP-Online rendszer esetében $M = 7,41$ ($SD = 2,14$) volt. Mindhárom átlagérték szignifikánsan meghaladta az 5,5-ös tesztértéket ($p < 0,001$ minden esetben), ami arra utal, hogy a dolgozók általában elégedettek az ezen rendszerek használatához kapcsolódó saját tudásukkal és gyakorlati készségeikkel. Generáció tekintetében elmondható, hogy a 25–34 éves korosztály szignifikánsan magasabb digitális önértékeléssel rendelkezett, mint a 45–59 éves csoport (átlagkülönbség = 1,32; $p = 0,050$). Szintén szignifikáns különbség mutatkozott a 35–44 és 45–59 évesek között (átlagkülönbség = 0,70; $p = 0,013$), ami a középkorú, de fiatalabb generáció magasabb kompetenciaérzetét tükrözi. A katasztrófavédelem ügyeleti állománya szilárd, de nem homogén digitális kompetenciával rendelkezik: míg az alapvető rendszerekhez (PAJZS, DÖMI, KAP-Online) kapcsolódó tudás egyenletesen magas, addig bizonyos speciális alkalmazásokban (Marathon Terra 3) további fejlesztés indokolt. az életkor előrehaladtával csökken a digitális és informatikai önértékelés szintje. A fiatalabb (25–44 éves) munkavállalók szignifikánsan nagyobb magabiztossággal használják a digitális eszközöket, míg az idősebb generációk- különösen a 45 év felettiek- körében a kompetenciaérzet gyengülése figyelhető meg.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem ügyeleti állomány, digitális kompetencia, PAJZS, DÖMI, KAP-Online szoftver

Csató Péter

Fenntartható alternatív tüzelőanyagok (SAF) alkalmazásának lehetőségei és hatásai a katonai repülőeszközök hatékony és környezetkímélő üzemeltetésére

A repülőgép-hajtóanyagok előállítása elsősorban kőolajfinomítási technológiákon alapult, azonban az elmúlt évtizedekben számos alternatív módszer is megjelent, beleértve a biomassza- és szénalapú konverziós eljárásokat. Ezek eredményeként mára többféle fenntartható alternatív repülőgép-üzemanyag (SAF) vált elérhetővé, amelyek bizonyítottan képesek mérsékelni a légiközlekedés környezetterhelését. A különböző SAF-típusok azonban jelentősen eltérnek egymástól gyártási technológia, karbonlábnyom, hatékonyság, üzemeltetési és logisztikai követelmények, valamint költségvonzat tekintetében. A kutatás célja annak vizsgálata, hogy az alternatív tüzelőanyagok milyen mértékben és milyen feltételek mellett integrálhatók a Magyar Honvédség repülőeszközeinek üzemeltetésébe. Kutatásom során elemzem az alkalmazható SAF-típusokat, azok energetikai és emissziós jellemzőit, valamint a katonai repülés speciális műszaki-üzemeltetési követelményeire gyakorolt hatásukat.

Györki Gábor

Szerves mikroszennyezők biodegradációja egyedi szennyvíztisztító kisberendezésekben

A decentralizált szennyvíztisztítás világszerte egyre nagyobb jelentőséget kap azokban a térségekben, ahol a központi kezelés kiépítése műszaki, gazdasági vagy környezeti okokból nem megoldható. Az elmúlt években gyors növekedés tapasztalható az egyedi szennyvíztisztító kisberendezések alkalmazásában, azonban ezek működéséről, hosszú távú teljesítményéről és valós körülmények közötti hatékonyságáról továbbra is korlátozott mennyiségű tudományos adat áll rendelkezésre. A legtöbb rendszer elsősorban a szervesanyag-terhelés csökkentésére, valamint legfeljebb a nitrogén- és foszforeltávolítás alapvető biztosítására fókuszál, miközben a mikroszennyezők, különösképp az új szennyezők (Emerging Contaminants), és az antibiotikum-rezisztencia kezelésére irányuló követelmények ritkán jelennek meg. Kutatásom célja, hogy megvizsgáljam ezen kisberendezések működési hatékonyságát a gyakorlatban, többek között a gyógyszermaradványok, hormonok, nehézfémek és az egyre nagyobb figyelmet igénylő rezisztenciagének szempontjából. Emellett felmérem egy lakossági kérdőív alkalmazhatóságát a berendezések teljesítményének előzetes becslésére, különös tekintettel a használati és üzemeltetési sajátosságokra, amelyek feltételezhetően összefüggnek a tisztítási hatékonysággal. A vizsgálat részeként értékelem a második generációs ATP-mérés rutinszerű használatának lehetőségét is, mint gyors, gyakorlati és költséghatékony eszközt a biológiai tisztítás jellemzésére. A kutatás várható eredményei hozzájárulnak a kisberendezések valós hatékonyságának jobb megértéséhez, valamint a decentralizált szennyvíztisztítás értékelésére és szabályozására szolgáló módszerek továbbfejlesztéséhez.

Kiss Adrienn

Létfontosságú rendszerelemek hálózatalapú vizsgálata

Az Európai Unió, illetve a hazai jogszabályi környezet egyértelműen rögzíti a kritikus infrastruktúrák ágazatait, és meghatározza azokat a kritériumokat, amelyek alapján egy szervezet infrastruktúrája kritikusnak tekinthető. Bár ezek az ágazatok minden ország működése szempontjából kritikus jelentőségűek, továbbra is korlátozottan ismertek azok a kölcsönhatások, amelyek révén egy infrastruktúra működésében bekövetkező változás hatással van más rendszerekre és infrastruktúrára. A hazai környezet vizsgálatát különösen indokoltá teszi annak feltérképezése, hogy bizonyos infrastruktúrák meghibásodása miként érinti a különböző, hazai területi egységeket, illetve annak a mérlegelése, hogy mely rendszerek bírnak nagyobb kritikussággal számunkra. A kutatás indokoltságát erősíti az ipari rendszereket érő kibertámadási kísérletek számának növekedése, amely kiemeli a kritikus infrastruktúrákon belül működő ipari eszközök kiberbiztonságának vizsgálati szükségességét. Mivel az új irányelvek elsősorban általános informatikai rendszerekre koncentrálnak, az ipari környezet sajátosságai csak részben jelennek meg bennük, ami a védelemben gyakran kompenzációs kontrollok alkalmazását teszi szükségessé. Ezért a kutatásom egyik kiemelt eleme az ipari eszközök közötti és az infrastruktúraelemek szintjéről kiinduló kölcsönös függőségek vizsgálata. Az előadás elsődleges célja a disszertációhoz kötődő kutatás és az ehhez kapcsolódó folyamat bemutatása.

Laska Pál

Az információbiztonsági tudatosság dimenzióinak szerkezete és meghatározói: a SAM-modell lakossági alkalmazásának eredménye

A kutatás célja a magyar felnőtt internetet használó lakosság információbiztonsági tudatosságának átfogó feltérképezése volt, egy olyan komplex elméleti modell alapján, amely a tudást (T), az attitűdöt (A) és a viselkedést (V) egymással kölcsönhatásban vizsgálja tíz biztonsági dimenzió mentén. A 3144 főn végzett, országosan reprezentatív online adatfelvétel elemzése a Digitális Közönségmérési Tanács és a KSH margóin alapuló IPF-súlyozással történt, biztosítva a mintavétel sokváltozós illeszkedését. Az eredmények radikális módon cáfolják a technológiai közbeszéd egyik alapvetését: a magas információbiztonsági tudás önmagában nem vezet biztonság tudatos magatartáshoz. A legerősebb hatás az attitűdhez kötődik ($\beta = 0,769$), amely egyszerre mediálja és moderálja a tudás viselkedésre gyakorolt hatását; vagyis a pozitív hozzáállás az egyetlen tényező, amely képes a megszerzett tudást valódi, mindennapi cselekvésekbe fordítani.

A hipotézisvizsgálatok nagymintás eredményei több sztereotípiát is megdöntöttek: az idősebb korosztály objektíven tudatosabb, mint a digitális bennszülöttek; a munkavállalók túlbecsülik saját biztonsági érettségüket; a jövedelem csak közvetetten, elsősorban a végzettségen keresztül kapcsolódik a tudatossághoz. A kutatás gyakorlati hozadéka a SAM-modell kialakítása, amely alkalmas mind a szervezeti, mind a lakossági biztonság tudatosság mérésére, szegmentálására és fejlesztésére. Az eredmények kiemelik: a jövő információbiztonsági programjai nem épülhetnek pusztán tudásátadásra — a hatékony prevenció kulcsa az attitűdformáló, élményalapú és akár gamifikált beavatkozásokban rejlik. A vizsgálat számos további kutatási irányt is körvonalaz, többek között az AI-alapú viselkedéselemzés, a digitális immunitás mérési modelljei és az oktatási rendszerekbe ágyazott, bizonyítékalapú tudatosságfejlesztés lehetőségeit. A kutatás a Gábor Dénes Egyetem számára készült, egy kutatócsoport keretein belül.

Kulcsszavak: információbiztonsági tudatosság, digitális kompetencia, demográfia, tudatosságfejlesztés

Mihály István

Füstgátló ajtók résmértének méréseken alapuló becslése az EN 12101-13 szabvány szerinti tervezések támogatásához

Épületekben bekövetkező tüzesetek során minimalizálni kell a füst menekülési feltételeket kedvezőtlenül befolyásoló hatásait. A kockázat csökkentésének egyik módja a menekülési útvonal túlnyomás alá helyezése a füst behatolásának korlátozása érdekében. A túlnyomásos rendszer tervezési paramétereinek gondos meghatározása rendkívül fontos. Jelen előadás egy új szivárgási felületet javasol az egyszárnyú füstgátló ajtók számára, az EN 12101-13 szabványban szereplő ajtók szivárgási felületének elemzése alapján, a csukott ajtók szivárgási veszteségének becslése céljából. A résfelület meghatározását túlnyomásos füstmentes előterekben végzett mérések támasztják alá, ahol az egy szárnyú füstgátló ajtók a túlnyomásos térbe, illetve a túlnyomásos térből nyílnak. A mérések során az előterek túlnyomását biztosító ventilátorok biztosították a szükséges légmennyiséget. A módszer alkalmazását blower door mérések is alátámasztják. Az újonnan javasolt résfelület figyelembe veszi a füstgátló ajtók relatív nagyobb légtömörségét, ezáltal biztosítva, hogy meghatározható legyen a túlnyomásos rendszer által biztosítandó optimális légmennyiség. A kutatás eredményei végső soron az ajtónyílásokon keresztül bejutó füst szabályozásának tervezési módszerét támogatják.

Orgoványi Péter

Víziközmű-hálózatok hidraulikai optimalizációja

A hidraulikai modellezés pontossága a közüzemi vízellátó hálózatokban alapvető fontosságú a működési és tervezési döntésekhez, és kritikusan függ a vízfogyasztási adatok pontos térbeli elosztásától. A gyakorlatban azonban a fogyasztási helyek gyakran csak becslések alapján kerülnek rögzítésre, mivel az analóg vízmérőket általában évente csak egyszer olvassák le. Ezen túlmenően, a számlázási rendszerekben tárolt fogyasztói adatok általában nem tartalmaznak földrajzi információt, hanem kizárólag címadatot. Jelen kutatás egy hatékony, geokódoláson alapuló módszertant mutat be, amely a fogyasztói számlázási címadatokat földrajzi koordinátákká alakítja. Az éves fogyasztási adatok ebben a módszerben nem abszolút mennyiségi inputként, hanem dimenzió nélküli térbeli súlyozó tényezőkként (indexekként) kerülnek alkalmazásra. Ez a relatív súlyozás lehetővé teszi a fogyasztás pontos térbeli elosztását a hálózat csomópontjaihoz, még korlátozott időbeli felbontású adatok esetén is. A térbeli allokáció pontosságának növelésére négy topológiai egyszerűsítési módszert vizsgáltunk, összehasonlítva azokat egy manuálisan meghatározott etalonnal. Az eredmények kimutatták, hogy az egyszerűsített módszerek, mint a számtani átlag és az utca alapú zónázás, jelentős eltéréseket okoznak a valósághoz képest. Ezzel szemben a Thiessen-poligon alapú zónázás alkalmazása minimális eltérést mutatott az etalonhoz képest, és javasolt az automatizálásra, különösen nagy hálózatok esetében. A geokódolási szolgáltatók összehasonlítása feltárta, hogy a pontosság függ a szolgáltatói adatbázisok minőségétől. A hazai Lechner Tudásközpont Lokáció Adatbázisa bizonyult a legpontosabbnak a magyarországi címek esetében (0%-os azonosság azonos koordinátára), míg bizonyos globális platformok (pl. Geoapify Location Platform, OpenStreetMap/Nominatim) rendkívül magas arányban (81,51%, illetve 75,00%) rendeltek több címet ugyanazon koordinátához, ami pontatlanságot jelez. A Google által nyújtott szolgáltatások általánosságban megfeleltek a víziközmű-hálózatok modellezéséhez szükséges pontossági szintnek. A geokódoláson alapuló relatív súlyozási módszer megbízhatóságát

ultrahangos átfolyásmérő mérésekkel validáltuk egy közép-európai településen három napon keresztül. A vizsgált zóna a település éves vízigényének 7,35%-át képviselte. A mért napi fogyasztási arányok szorosan illeszkedtek az elvárható éves arányokhoz, alátámasztva a módszer gyakorlati alkalmazhatóságát. A mérések továbbá lehetővé tették a hálózat „csendes időszakának” azonosítását, ami a célzott szivárgásészlelés szempontjából kritikus. A kutatás következő fázisában kidolgozásra kerül egy olyan integrált index, amely a geokódolás alapján generált súlyszámok megbízhatóságát (jóását) objektíven számszerűsíti. Ez az index különböző térbeli (pl. koordináta-ismétlődés mértéke, átlagos eltérés) és adatspecifikus paraméterek (pl. fogyasztási eltérések) alapján fogja értékelni a súlyszámok minőségét. Az index bevezetésével tovább növelhető a módszertan megbízhatósága, biztosítva a hidraulikai modellek számára a lehető legpontosabb bemeneti adatokat.

Kulcsszavak: Geokódolás, Vízellátó Hálózat Modellezés, Térbeli Fogyasztáselosztás, Súlyozási Tényezők, Szivárgásdetektálás

Papp Csenge

Személygépjárművön elvégzett 1:1 arányú tűzkísérlet és anyagalapú tűzszimuláció összehasonlító vizsgálata

Az elmúlt évtizedekben a járművek technológiája jelentősen fejlődött. A beépített anyagok és a hajtásrendszerek változásai befolyásolták a tűzbiztonságot, gyakran gyorsabb és dinamikusabb tűzterjedést eredményezve. A járművek biztonságának növelése érdekében ezért kiemelten fontos a járműtüzek vizsgálata. Kutatásomban egy 1:1 arányú, valós tűzkísérletet hajtottam végre egy személygépjárművön, majd elkészítettem a jármű modelljét, és anyagalapú FDS (Fire Dynamic Simulation) szimulációt futtattam le. Az összehasonlítás részleges egyezést mutatott a hőmérséklet-emelkedés tekintetében. A különbségek a modell egyszerűsítéseiből, a becsült anyagadatokból, az ablakok hirtelen törésével történő modellezésből és a modell térbeli korlátjaiból adódtak. Az eredmények hozzájárulnak a járműtüzek modellezésének finomításához, és alapot biztosítanak további kísérletekhez a szimulációk pontosságának növelésére.

Stadler Tamás

II. világháborús nehézfém-szennyezés vizsgálata egy magyarországi talajban

Az orosz-ukrán konfliktus árnyékában egyre nagyobb szerephez jut a katonai konfliktussal érintett területek, illetve összességében a katonai tevékenység okozta környezeti ártalmak vizsgálata. A leggyakrabban vizsgált levegő és felszíni/felszín alatti víz mellett a talajok is ki vannak téve a szennyezőanyagok felhalmozódásának. Magyarországi példaként az előadásban bemutatom a Komárom-Esztergom vármegyei Koppánymonostor település melletti II. világháborús lövészárkok komplex műszeres talajvizsgálatának eredményeit, ahol a homok tartományba tartozó szemcseméret frakciókban gazdag talajszerkezet és a kvarc-földpát domináns ásványos összetétel együttesen fejtett ki korróziócsökkentő hatást a talajba került lőszermaradványokon, ezzel csökkentve a talajszennyezés mértékét.

Szalkai László

Improvizált robbanószerkezetek felderítésének lehetőségei és a védekezés lehetséges irányai

Értekezésem célja a rendvédelmi – különösen a terrorelhárítási – műveletekben alkalmazott speciális műszaki tevékenységekhez szükséges humán erőforrás-követelmények, kiválasztási módszerek és kiképzési folyamatok tudományos igényű feltárása és fejlesztési irányainak meghatározása. A vizsgálat középpontjában a műszaki specialisták szakmai alkalmasságának komplex értékelése áll, amely a fizikai-technikai kompetenciák mellett a kreatív és problémamegoldó gondolkodás szerepét is kiemelten kezeli. A kutatás a jelentkezők kiválasztását elméleti és gyakorlati vizsgák, valamint kreativitást mérő tesztek integrált rendszerével tervezem vizsgálni, majd a képzésüket egy legalább nyolchetes, alpinttechnikai, erőszakos behatolási, műszaki felderítői és pirotechnikai modulokra épülő alapképzési program mentén elemzem.

Az értekezésemben bemutatom a hazai rendvédelmi szervek által alkalmazott erőszakos behatolási eszközöket és eljárásokat, továbbá összehasonlító elemzést adok a hasonló jogi-környezeti feltételek mellett működő nemzetközi egységek módszereivel és technológiai megoldásaival. A kutatás célja egy olyan adatbázis létrehozása, amely rendszerezi a korábbi műveleti helyszínek szerkezeti, anyaghasználati és taktikai paramétereit, rögzíti a behatolási módokat, eszközhasználatot és az „After Action Review” során keletkező visszacsatolásokat. E tudásbázis várhatóan jelentős szerepet tölt be a jövőbeli képzések, valamint a műveleti döntéstámogatás fejlesztésében.

Kiemelt kutatási terület a robbantással végrehajtott nyílászáró-megnyitás módszereinek vizsgálata, különös tekintettel az utólagosan megerősített szerkezetek ellenállóképességére. A kutatás hiánypótló mérési és kísérleti feladatokkal egészül ki, amelyek célja a nem szabványos nyílászárók biztonságos és hatékony megnyitására alkalmas robbantási technikák kidolgozása és integrálása a műveleti robbantási képességek közé. A hazai és nemzetközi rendvédelmi, illetve katonai gyakorlatok összevetésével javaslatot teszek olyan módszertani és technológiai innovációk bevezetésére, amelyek hozzájárulnak a műveleti biztonság, hatékonyság és szakmai színvonal további növeléséhez.

Kulcsszavak: műszaki felszámoló, képzés, robbantásos behatolás, rendvédelem.

Vásárhelyi Örs

Ipari-és környezeti katasztrófák következményeinek felszámolása és ahhoz kapcsolódó eljárási, műszaki és személyi feltételek kutatása, a lakosságvédelem hatékonyságának növelése érdekében

Az ipari balesetek száma a fejlett világban az elmúlt évtizedekben csökkenő tendenciát mutatott, de a kockázatot továbbra is figyelembe kell venni. Az ipari baleseteket követően lakosságvédelmi feladatok is megjelenhetnek, ezeket számos közelmúltbeli esettanulmány is alátámasztja. Ezért az ilyen esetek komplex megközelítést igényelnek. A veszélyes anyagok légköri terjedésének modellezése alapvető eszköz a közegészség, a környezetvédelem és a beavatkozó állomány biztonsága szempontjából, azonban a döntéshozatal hatékonysága nagymértékben függ a modellezéshez kapcsolt aktuális meteorológiai és demográfiai adatok rendelkezésre állásától.

A 21. században a naprakész információk elérhetősége egyre értékesebbé vált, és az információs technológia fejlődése lehetőségeket teremtett az automatizált adatgyűjtés és előrejelzés terén. Az így létrejövő integrált megoldás képes csökkenteni a reakálási időt, növelni a szimuláció pontosságát, valamint gyors, kvantitatív támogatást nyújtani a lakosságvédelmi és válságkommunikációs döntésekhez ipari balesetek során.

Aktuális kutatás célul tűzte ki, hogy költséghatékony, nyílt forráskódú megoldások fejlesztésével bemutassa az ipari balesetek komplex kezeléséhez szükséges eszközrendszert, amely a jövőben oktatási célokra és másodlagos, redundáns támogató rendszerként egyaránt alkalmazható lehet. Továbbá felhívja a figyelmet az érintett lakosság gyors és hiteles tájékoztatásának fontosságára súlyos ipari balesetek esetén.

Kulcsszavak: Iparbiztonság, Lakosságvédelem, Döntéstámogatás, Válságkommunikáció