

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS SZERZŐI ISMERTETŐJE

**NEMZETI
KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM**
Doktori Tanács

BODNÁR LÁSZLÓ

**Az erdőtüzek oltásának hatékonyságát növelő módszerek kutatása
és fejlesztése**

című doktori (PhD) értekezésnek szerzői ismertetése

Budapest

2021

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

BODNÁR LÁSZLÓ

**Az erdőtüzek oltásának hatékonyságát növelő módszerek kutatása
és fejlesztése**

című doktori (PhD) értekezésnek szerzői ismertetése

Témavezető:

Dr. habil. Restás Ágoston PhD, PhD

BUDAPEST, 2021

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A Világgazdasági Fórum 2020-as jelentése alapján a jelenkor öt legnagyobb valószínűséggel bekövetkező kockázati tényezője közül négy az éghajlatváltozással kapcsolatos, ezért a tudományos problémám alapjának a globális éghajlatváltozást tekintem. Az eddigi kutatások és tapasztalatok alapján egyes trendek már megfogalmazhatók az éghajlatváltozással kapcsolatban: a hőhullámok száma egyre inkább megnövekedik, emellett a forró nappalok és éjszakák száma is emelkedni fog. A csapadék éves mennyiségének a változása nem lesz számottevő, ám annak eloszlása már jelentősen változni fog. Nyáron és ősszel nagyfokú csapadék csökkenésre, télen és tavasszal pedig jelentősebb csapadék növekedésre számíthatunk. A fentiek alapján logikus, hogy az időjárás szélsőséges jelenségei megszorodnak. Ez egyes területeken özvízszerű esőzéseket, máshol pedig tartósan csapadékmentes időszakokat jelent térben és időben. Az éghajlatváltozás a tudomány, a társadalom és az élet számos területén kihívást jelent, hatása így befolyással van a katasztrófavédelemre is. A fent megemlített éghajlatváltozási tényezők nagyobb lehetőséget biztosítanak a biomassza meggyulladására, ez pedig megnöveli az erdőtüzek kialakulásának a kockázatát.

Az erdő, mint természeti terület önmagában is számos társadalmi értéket hordoz. Emiatt az erdőt, mint értéket védeni kell, a katasztrófavédelem szempontjából elsősorban a tűz általi pusztulástól. Az erdő és a társadalom viszonya az elmúlt évtizedekben érezhetően megváltozott. Az urbanizáció eredményeként megfigyelhető egyrészt a városok bővülése, másrészt pedig az agglomerációból történő rendszeres munkába járás, az ingázás jelensége is. A felgyorsult szuburbanizáció jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy egyes települések összenőttek a külvárosi környezettel, sokszor elmosva a korábbi klasszikus határokat. A növekvő mobilitás átalakítja a város határait és így több városi terület kerül közelebb az erdőhöz, ami nagyobb lehetőséget ad az emberi közreműködésből fakadó tüzek kialakulására. Az erdőtüzek elleni küzdelem fontossága a tudomány és technika mai lehetőségeit is a védekezés hatékonyságának növelésére készíti. Ez további igényt jelent olyan újszerű eljárások és módszerek elemzésére, mint a tűzoltás során felmerülő logisztikai nehézségek vizsgálata, az új technikai eszközök erdőtüzeknél való alkalmazása vagy pedig az erdőhöz közeli lakott területeken élő lakosság tűz megelőzési lehetőségeinek vizsgálata.

KUTATÁS HIPOTÉZISEK MEGFOGALMAZÁSA

A tudományos problémák feltárása és a kutatási célkitűzések feltárása után a következő hipotéziseket állítottam fel:

1. Feltételezem, hogy Magyarországon kialakultak olyan erdőhöz közeli lakott területek, ahol jelentős a természetes környezetről a lakókörnyezetre történő tűzterjedés kockázata.
2. Vélelmezem, hogy biztonsági zónák kialakításával csökkenthető a tűzterjedési kockázat, amelyekkel az erdőhöz közeli lakott területek személyi és anyagi védelme a jelenleginél hatékonyabbá tehető.
3. Vélelmezem, hogy a tűzoltás logisztikai tényezői jelentős hatással vannak a tűzoltás hatékonyságára, amelyek javításával, valamint a logisztikai tartalékok felhasználásával, növelhető a tűzoltás hatékonysága.
4. Feltételezésem szerint alkalmazható olyan új tűzoltó technikai eszköz, amely a tűzoltók mozgási szabadságának megtartása mellett is növeli az oltási képességet, ezzel hatékonyabbá téve a tűzoltást.

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

Az erdőtűzoltás célirányos vizsgálatához, valamint az értekezésem tudományos eredményeinek elérése érdekében a következő kutatási célkitűzéseket fogalmazom meg.

Célom:

- Az erdőtüzek megelőzésének és oltásának jelenlegi problémáinak feltárásával azonosítani a hazai erdőhöz közeli lakott területeket, valamint **megalkotni** Magyarország első, az **erdőhöz közeli lakott területek tűzveszélyét mutató térképét**.
- **Javaslatot tenni olyan új irányelvek és jogszabályi előírások alkalmazására**, amelyek védelmi zónák létrehozásával biztonságosabbá teszik az erdőhöz közeli lakott területek megelőző tűzvédelmét.

- Az erdőtüzoltás logisztikai nehézségeiből olyan **következtetéseket levonni**, amelyek alkalmasak egyrészt a **vonulás idővesztésének kimutatására**, másrészt a **mesterséges víznyerőhelyek létesítésének optimalizálásával** növelni a tüzoltás vízellátásának a hatékonyságát.
- **Rámutatni a tüzoltók terhelhetőségének korlátaira és bizonyítani a szabad mozgással történő oltási képesség kitolásának szükségességét és lehetőségét** valamint javaslatot tenni **újszerű, innovatív technológiai eszköz** hatékony alkalmazására.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

A kitűzött kutatási céljaim elérése és a felállított hipotéziseim vizsgálata érdekében a következő, jelentősebb kutatási módszereket alkalmaztam:

- Vizsgáltam és elemeztem a témakörrel kapcsolatos releváns hazai és nemzetközi szakirodalmak tudományos eredményeit, valamint elvégeztem más szerzők releváns kutatási eredményeinek szintézisét.
- Értékelő megbeszéléseket, vitákat, eszmecseréket folytattam a téma elismert hazai és nemzetközi szakembereivel. A megbeszélések során összegyűjtöttem észrevételeiket és kritikáikat.
- A kutatási eredményeim szemléltetése érdekében műszaki rajzokat készítettem, valamint alapvető matematikai számításokat végeztem.
- A tudományos problémák vizsgálata során saját készítésű elvi ábrákat alkalmaztam és azokon képelemzést végeztem.
- SWOT analízist készítettem a mesterséges víznyerőhelyek létesítési helyének vonatkozásában.
- Rendszerszemléletű megközelítés alapelveit alkalmazva saját mérést végeztem a tüzoltókat érő fizikai teher vonatkozásában, amely során okos eszközöket is igénybe vettem.
- Logikai következtetéseket és dedukciót alkalmaztam, valamint mátrixokat elemeztem és különböző modelleket alkottam.

A kutatási módszereimet segítette továbbá a doktori képzésem ideje alatt összeállított tanulmányi tervem, amely az általam választott tantárgyak segítségével megalapozta a kutatói munkám tudományos kidolgozását. A képzés ideje alatt megszereztem az eddigi tanulmányaim során elsajátított tudásomat és növeltem szakmai kompetenciáimat. Emellett szakmai kérdésekben kikértem különböző szakértők véleményét és elemeztem gyakorlati tapasztalatukat. A képzés ideje alatt megfogalmazott eredményeimet neves hazai és nemzetközi konferenciákon mutattam be. Az ott szerzett tapasztalataimat szintén beépítettem az értekezésembé.

AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLAT TÖMÖR LEÍRÁSA FEJEZETENKÉNT

Az **I. fejezetben** a legfontosabb szakirodalmak alapján bemutattam az erdőtűz égés- és oltáselméleti hátterét, valamint az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának biotikus, abiotikus és gazdálkodási tényezőit. Emellett releváns adatok alapján részletesen elemeztem, a globális, az európai és a magyarországi erdőtűz statisztika adatait, valamint meghatároztam a hazai tüzesetek kialakulásának időbeli és térbeli jellemzőit. Ezután összegeztem és meghatároztam a statisztikai adatokból levonható legfontosabb következtetéseket, valamint rámutattam az erdőtüzek megelőzésének és oltásának fontosságára. Végül a szakirodalmi elemzésem alapján meghatároztam a témával kapcsolatos hazai kutatások hiányosságait és a további kutatási lehetőségeket.

A **II. fejezetben** a természetes környezet és az épített környezet kölcsönhatását vizsgáltam, amely során azonosítottam az erdőhöz közeli lakott területeket, valamint meghatároztam ezek megyei szintű tűzkockázatát. Ezen felül elvégeztem az erdőhöz közeli lakott területek térképezését, amely során nemzetközi mintára létrehoztam egy hazai topológiai mátrixot is. Majd egy saját, új módszer alkalmazásával azonosítottam a hazai erdő által több irányból körülvelt lakott területeket is. Végül pedig a megelőző tűzvédelem vizsgálatának eredményeként javaslatot tettem a fent említett területeken védelmi zónák kialakítására.

A **III. fejezetben** az erdőt, mint nehezen megközelíthető területet vizsgáltam. Meghatároztam a hazai erdőtüzek oltásának logisztikai nehézségeit és gazdaságossági elemzést végeztem a tűzoltási költségek tekintetében. Emellett megvizsgáltam a rendszeresített tűzoltó gépjárművek és technikai eszközök hatékonyságát is. Végül pedig elemeztem a mesterséges víznyerőhelyek létesítésének egyes lehetőségeit, az ingázó vízszállítás hatékonyságának tükrében.

A **IV. fejezetben** a tűzoltás során felmerülő logisztikai kihívások megoldására irányuló újszerű eszközöket vizsgáltam. Eszközfejlesztési javaslatot fogalmaztam meg egy tűzoltási célra is alkalmazható úgynevezett speciális tűzoltó vázszerkezet formájában. Az eszközökön hatékonyság-vizsgálatot végeztem az egyes gazdaságossági kritériumok figyelembevételével. Emellett, egy saját mérés segítségével meghatároztam, hogy a tűzoltókat érő fizikai teher hogyan hat a beavatkozókra és a tűzoltás hatékonyságára. A tűzoltási képességekre rámutatva bizonyítottam, hogy szükség van újszerű tűzoltó technikai eszközökre a tűzoltás hatékonyságának növelése érdekében.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az összegzett következtetéseimet a fejezetek következtetései alapján állítottam össze, bemutatva, hogy kutatásomnak milyen szakaszai voltak, azon belül milyen következtetéseket fogalmaztam meg.

Az I. fejezetben a releváns nemzetközi szakirodalmak elemzése alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a nemzetközi szaknyelv számos olyan újszerű, idegen nyelvű fogalmat használ, amelyek a magyar nyelvbe még nem kerültek átültetésre (pl. Wildland-Urban Interface). Ennek következtében szükségesnek tartottam ezek értelmezését és új fogalmak megalkotását a témában. A globális, az európai és a hazai erdőtüzek statisztikai adatainak vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az erdőtüzek száma globális szinten a korábbi évekhez képest nem változik jelentősen, inkább enyhén csökkenő tendenciát mutat, viszont számos területen, ahol ez korábban nem okozott komolyabb kihívást, most aktuális problémává vált (pl. Európa). A **magyarországi erdőtüzek statisztikai adatainak elemzése által** arra a következtetésre jutottam, hogy hazánkban **két tűzveszélyes időszakot** (tűzszezont) határozhatunk meg, úgy, mint a kora tavaszi és a nyári időszakokat.

A hazai jogrendszer áttekintése alapján megállapítottam, hogy az erdőtűz megelőzés területén, még *nem került részletes kidolgozásra az erdőhöz közeli lakott területek megelőző tűzvédelme*. A szakirodalmak további vizsgálatával feltártam, hogy az erdőtüzek során *felmerülő kiadásokat* már korábban is elemezték, azonban konkrétan *költség alapon* ezek még *nem lettek kiértékelve*, ezért ezt hiányosságnak tekintettem a témakörön belül. A gazdaságossági hatékonyság kapcsán még *nem került részletes elemzésre az, hogy a különböző nagyságú erdőtüzek során, mikor, milyen jármű vagy technikai eszköz alkalmazása a leghatékonyabb*.

A tűzoltás logisztikai vizsgálatának elemzésekor megállapítottam, hogy a kutatások ugyan említik az ingázó vízszállítás nehézségét és hatékonysági jellemzőit, azonban ezek jelenleg nem

terjednek ki olyan megoldási lehetőségek vizsgálatára, amelyek a *mesterséges víznyerőhelyek optimalizálását* szolgálhatják.

Az erdőtüzoltási tapasztalatok alapján a tűzoltók a beavatkozások során számos technikai eszközt alkalmaznak. Ezek hatékonyság-vizsgálatára ugyan már készültek elemzések, azonban az *erdőtűzoltásba bevonható újszerű eszközök alkalmazási lehetőségeiben még találtam kiaknázható tartalékokat, fejlesztési lehetőségeket.*

Emellett, hazánkban még nem vizsgálták azt, hogy egy beavatkozás során a tűzoltók a technikai és az egyéni védőeszközök miatt, mekkora többletterher viselésére kényszerülnek, illetve, hogy ennek milyen hatása van a tűzoltás hatékonyságára.

A II. fejezetben az erdőhöz közeli lakott területek tűzvédelmi lehetőségeit vizsgáltam. A nyelvi nehézségek áthidalása érdekében, olyan új fogalmakat alkottam, amelyek illeszkednek a szakami elvárásokhoz és a jövőben gazdagíthatják a magyar nyelv szókincsét is. Ehhez áttanulmányoztam a nemzetközi szakszavakat, amelynek eredményeként megalkottam az angol nyelvű Wildland-Urban Interface és Wildland-Urban Intermix fogalom alapján az **erdőhöz közeli lakott területek (EKLA)** és az **erdő által több irányból körülvevett lakott terület (ETLA)** fogalmát.

Ez után azonosítottam a magyarországi EKLA területeket, valamint védelmi zónák létrehozásával javaslatot tettem olyan speciális irányelvek és jogszabályváltozások alkalmazására, amelyek biztonságosabbá tehetik a megelőző tűzvédelmet. A kutatás érdekében műszaki rajzokat készítettem, matematikai számításokat és képelemzést is végeztem. Vizsgálataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy Magyarországon is található olyan területek, amelyeket EKLA-ként vagy akár ETLA-ként azonosíthatunk. A magyarországi urbanizáció jellegzetességei, valamint az ország mérete és lakosság száma miatt az EKLA területek elemzésére egy saját modellt hoztam létre, amelynek alapját egy francia elemzési módszer adta. Az EKLA megelőző tűzvédelmének vizsgálatából, valamint a saját számításaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az EKLA –n található lakóingatlanok közelében lévő területek belső-, és külső zónára oszthatók. A belső zóna a lakóépület körüli 10 méter sugarú kör területe, amely határérték csak akkor releváns, ha a kör középpontja a lakóépület mértani közepe. Minden más esetben a belső zóna valós alakja az általam létrehozott sokszögalak, amelyet az épületek kiugró részei formálnak. Az EKLA területek országos vizsgálata alapján meghatároztam hazánk leginkább veszélyeztetett térségeit.

Az EKLA területek további vizsgálata során és a tűzbiztonság hatékonyságának növelése érdekében külföldi példák tanulmányozásából létrehoztam egy hazai topológiai mátrixot, amely

segítségével lehatárolhatóvá válnak a veszélyeztetett EKLA területek és elősegíthetik a hatékonyabb biztonsági intézkedések meghozatalát. Emellett megalkottam Magyarország első, erdőhöz közeli lakott területek veszélyeztetettségét mutató térképét. Ennek kiterjesztéseként és fejlesztéseként a biomassa, a tüzesetszám, valamint a lakott területek jellegzetességeinek elemzésével létrehoztam a térképet.

Az ETLA területek azonosítása érdekében saját, újszerű megoldást alkottam, amely a nemzetközi szinten elfogadott Radeloff módszeren alapul, azonban a módszer alkalmazása egyszerűbb és nem igényli bonyolult térinformatikai rendszerek alkalmazását. A fenti kutatói munkámból arra a következtetésre jutottam, hogy az EKLA és ETLA eredményeimet össze kell vetni a jelenleg érvényes településrendezési tervekkel. Ennek eredményeként megállapítottam, hogy a jelenleg hatályos jogszabályok nem adnak iránymutatást az erdőről a lakott területre történő tűzátterjedés megelőzésére, ezért a hiány pótlása érdekében javaslatot tettem a jelenleg érvényes jogszabály módosítására.

A **III. fejezetben** a tűzoltás logisztikai nehézségeit vizsgáltam. Az erdőtűzoltás logisztikai nehézségeiből olyan következtetéseket vontam le, amelyek alkalmasak a vonulás időveszteségének kimutatására, illetve új módszerek és eszközök fejlesztésének megalapozására. Ennek keretén belül részletesen foglalkoztam a rossz minőségű utakon történő vonulás okozta időveszteség hatásaival. A kikerülés késésének problémáját nem egyszerűen az idővel jellemeztem, hanem **elsőként a leégett frontvonal hosszának növekedésével hoztam összefüggésbe**, amelynek megértéséhez és szemléltetéséhez saját szerkesztésű grafikus ábrát alkottam. A továbbiakban elemeztem a puttonyfecskendőt, a tűzoltó quad, a pick up, a tűzoltó gépjármű előnyeit és hátrányait. Az **eszközök hatékonyságát egymással összehasonlítva** meghatároztam, hogy ezek milyen típusú beavatkozások során alkalmazhatók hatékonyan, amelynek alapját a járművek hatékonyságának egyik legjelentősebb tényezője, a kárhelyszín megközelítése adta. Ennek következtében arra a megállapításra jutottam, hogy addig, amíg a kárhelyszínt könnyen meg lehet közelíteni, addig a nagyméretű és nagy vízszállító képességű földi járművek alkalmazása a hatékony. Ez azonban az erdőtömb belseje felé haladva megváltozik, és a kisebb méretű járművek jelentik a hatékony megoldást, elsősorban jó terepjáróképességük miatt. A nagy és kisméretű járművek **hatékonysági fordulópontjának az erdei nyiladékokat tekintetem**. Az elemzést követően **javaslatot fogalmaztam meg egy újszerű technikai eszköz alkalmazási lehetőségére**.

Végül megvizsgáltam, hogy a mesterséges víznyerőhelyek létesítésének optimalizálásával hogyan lehet a tűzoltás vízellátásának a hatékonyságát növelni. Ennek érdekében **SWOT**

elemzést készítettem, amelynek eredményeként megállapítottam, hogy a mesterséges víznyerőhelyek használatának előnyeit a megközelíthetőség és a tűz helyszínétől való távolság adja. Ennek következtében a megoldást egy optimális helyszínen például, erdei nyiladékok vagy tűzpászták mentén történő kialakításában látom, amelynek helyességét matematikai számításokkal is igazoltam. Ezután egy háromlépéses elemzés eredményeként javaslatot tettem mesterséges víznyerőhely létesítésére a vízhiányos és egyben erdőtűzveszélyes megyékben.

A **IV. fejezetben** egy új technikai eszközfejlesztési lehetőséget vizsgáltam. Rámutattam a tűzoltók terhelhetőségének korlátaira és bizonyítottam a szabad mozgással történő oltási képesség kitolásának szükségét, valamint javaslatot tettem újszerű, innovatív technológiai eszköz hatékony alkalmazására. Ehhez felhasználtam a logisztikai problémák vizsgálatakor kapott eredményeimet, amely alapján meghatároztam, hogy a vonulási logisztika utolsó lépcsőfokát a tűzoltók technikai eszközökkel történő mozgása jelenti. Ez azonban többletterhet ró a beavatkozókra. Annak érdekében, hogy meg tudjam ítélni a plusz teherrel történő munkavégzés hatásait, *egy saját tervezésű kísérletet végeztem* el, amelynél egy önkéntes tűzoltó csoport munkavégzési teljesítményét mértem meg. A mérésem következtetéseként megfogalmaztam, hogy szükség van egy olyan technikai eszközre, amely lehetőséget ad egyidejűleg mind többletterhelés viselésére, mind a mozgási szabadság megtartására is. Ennek következtében meghatároztam egy olyan újszerű technikai eszköz igényét, amely képes 100 l víz szállítására, különösebb fizikai igénybevétel nélkül. Ez az ún. speciális tűzoltó vázszerkezet, ami hatékony tűzoltásra lehet képes 100 l oltóanyag segítségével. Felhasználva a gyakorlati tapasztalatokat és mások mérésének eredményeit, elsőként alkottam meg a tűz frontvonal-intenzitásának, a fajlagos oltóanyag mennyiségének és a biztonságos oltáshoz szükséges nedvesített felület szélességének az összefüggéseiből egy keresztmetszeti modellt, majd a rendelkezésre álló oltóanyagmennyiséget figyelembe véve, egy háromdimenziós modellt, amely boksok segítségével szimbolizálja a fenti értékeket. A modellek elősegítik a rendelkezésre álló oltóanyag oltási képességének könnyebb és egyszerűbb megértését.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Saját készítésű modell segítségével beazonosítottam a hazai erdőhöz közeli lakott területeket és meghatároztam az ezekhez tartozó tűzkockázatokat. A hazai biomassza, tüzeseti statisztika és urbanizációs viszonyok elemzésének eredményeként megalkottam hazánk első megyei szintű EKLA tűzkockázati térképét.

2. Az EKLA területekre vonatkozó megelőző tűzvédelmi megoldások eredményeként olyan zónafelosztást határoztam meg, ahol a tűz áttérjedési kockázatának csökkentésére egy optimális belső és külső zónát hoztam létre. A zónák segítségével javaslatot tettem hazánk településrendezési viszonyainak módosítására, amelynek segítségével hatékonyabbá válhat az erdőről a lakott területre történő tűzterjedés megelőzése.
3. A tűzoltás logisztikai tényezői közül új megközelítéssel vizsgáltam a vonulás idővesztésének hatását a tűzoltás hatékonyságára. Ennek eredményeként új módszerrel határoztam meg az idővesztés mértékét, amelyet elsőként a tűz frontvonalának növekedésével hoztam összefüggésbe, valamint javaslatot tettem mesterséges víznyerőhelyek optimális létesítésére a vízhiányos és erdőtűzveszélyes megyékben.
4. A tűzoltók terheltségének korlátaival bizonyítottam, hogy szükség van olyan újszerű tűzoltó technikai eszköz alkalmazására, amely a tűzoltók mozgásának szabadságfokát megtartva is növeli az oltási képességet. Ennek hatékonyságát egy keresztmetszeti és egy boksmodell megalkotásával igazoltam.

AJÁNLÁSOK

A négy éves kutatási tevékenységem során részletesen megvizsgáltam az erdőtűzoltás témakörét. Kutatómunkám egyszerre érinti a tűzvédelem-, erdészet-, jog- és közgazdaságtan tudományterületét, műszaki, társadalomtudományi és matematikai vizsgálati és modellalkotási módszerek alkalmazásának szükségességét. Ennek megfelelően ajánlom az értekezést:

- azoknak a szakembereknek és szervezeteknek, akiknek feladatkörébe tartozik az erdőtűzek megelőzési és oltási tevékenysége.
- azoknak az erdészeti szervezeteknek és erdőgazdálkodóknak, akik valamilyen formában hozzá kívánnak járulni az erdőtűzek megelőző tűzvédelmének fejlesztéséhez.
- azoknak az állampolgároknak, akik állandó vagy rekreációs céllal az erdőterületen vagy annak közvetlen közelében tartózkodnak.
- azoknak a szakembereknek és gazdasági szervezeteknek, akik a mentő tűzvédelem területén a K+F tevékenységért felelnek.
- azoknak a kutatóknak, doktoranduszoknak és egyetemi hallgatóknak, akik tudományos munkáikat a katasztrófavédelem megelőző és mentő tűzvédelmi szakterületén végzik. Doktori értekezésem az ő tanulmányaik alapját szolgálhatja.

- azoknak a tűzoltás vezetésére jogosult személyeknek, akiknek a hivatásos vagy önkormányzati tűzoltóságuk működési területén jelentős kihívást jelent az erdőtüzek oltása.
- azoknak a jogalkotóknak, akik az erdőtüzekkel kapcsolatos jogszabályok létrehozásáért és módosításáért felelnek.
- a BM OKF szervezetén belül az Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség, a Tűzvédelmi Főosztály, valamint a Tűzoltósági Főosztály szakembereinek.
- az agrártárca azon szakembereinek, akik az erdők és a földügyek kiemelt szakmai területén dolgoznak.

KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

1. Az erdőhöz közeli lakott területek vizsgálatával foglalkozó kutatási eredményeim lehetőséget biztosítanak jogszabálmódosítása, hiszen az EKLA és ETLA területek megelőző tűzvédelmi megoldására már felmerült az igény a tűzveszélyes megyékben. A lakóépületek körüli belső – és külső védelmi zónák műszaki paramétereinek meghatározása beépíthető a településrendezési és építésügyi tervekbe, emellett a védelmi zónák akár később az Erdőtűzvédelmi tervek részét is képezhetik.
2. Egy erdőtűz során nagy kihívást jelent a tűzoltás vízellátásának biztosítása, illetve az a tény, hogy a rendelkezésre álló tűzoltó eszközökkel és járművekkel mekkora mennyiségű víz szállítására van lehetőség. Az általam meghatározott ökölszabály eredményeként könnyen meghatározható az oltóvíz szükségletből az, hogy a tűzoltás során melyik eszköz vízszállítási képessége jelenti a legnagyobb hatékonyságot.
3. Kutatási eredményeimet hasznosíthatja a katasztrófavédelem kutatási terület. Értekezésem eredményei segíthetik azokat a kutatókat, doktoranduszokat és egyetemi hallgatókat, akik tudományos tevékenységüket a katasztrófavédelem megelőző és mentő tűzvédelmi szakterületén végzik.
4. A katasztrófavédelem technikai eszközfejlesztésének folyamatában az általam tett javaslatokat figyelembe lehet venni, hiszen az erre vonatkozó kutatásom részletes hatékonyság vizsgálatot tartalmaz az egyes technikai eszközök esetében.
5. A mesterséges víznyerőhelyek létesítésével hatékonyabbá válhat a tűzoltás vízellátása a tűzveszélyes és egyben vízhiányos megyékben. Ez nagy segítséget nyújthat a mentő tűzvédelemben, hiszen a beavatkozók ingázási útvonala és ideje is rövidebbé válik a kárhelyszín és a vízforrás között.

6. Az általam javasolt speciális tűzoltó vázszerkezet rendszeresítése hasznosítható a mentő tűzvédelem szakterületén. Az eszköz alkalmazásával egyrészt megnő a tűzoltó hátán elvihető vízmennyiség, másrészt csökkenthető a beavatkozót érő fizikai teher.

A SZERZŐ TÉMAKÖRÖBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKE

Lektorált könyv, pályázat, jegyzet – Szerkesztett könyvben cikk

1. Debreceni Péter - Bodnár László: Erdő-és vegetációtüzek kialakulásának térbeli és időbeli változásai Magyarországon. In: Földi László, Hegedűs Hajnalka: Az éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok. 301-318.o Budapest, Dialóg Campus, 2020.

Lektorált folyóiratban megjelent cikkek

2. Bodnár László: Lakott területet érintő erdőtüzek vizsgálata és a védekezés egyes lehetőségei. Hadmérnök, XV. évf. 1. sz. (2020), 45-61.o
3. Bodnár László - Komjáthy László: Erdőtűz megelőzési módszerek erdészeti megoldásai. Hadmérnök, XIII. évf. 2. sz. (2018), 117-125.o
4. Bodnár László - Bérczi László: Beavatkozási biztonság vizsgálata a nagy kiterjedésű erdőtüzek kapcsán. Műszaki Katonai Közlöny, XXVIII. évf. 4. sz. (2018), 102-110.o
5. Bodnár László - Komjáthy László: Erdőtűzoltás támogatása műszaki megoldásokkal. Hadmérnök, XIII. évf. 3. sz. (2018), 164-170.o
6. Endrődi István - Bodnár, László: A nagy kiterjedésű erdőtüzekkel kapcsolatos polgári védelmi intézkedések lehetőségei. Védelem Tudomány, II. évf. 4. sz. (2017), 125-135.o
7. Bodnár László: A helikopteres tűzoltás hatékonyságának vizsgálata magyarországi példákkal. Védelem Tudomány, I. évf. 4. sz. (2016), 57-69.o
8. Bodnár László - Debreceni Péter - Pellérdi, Rezső: Az erdőtűz kockázatának csökkentési lehetőségei Magyarországon. Védelem Tudomány, II. évf. 2. sz. (2017), 1-11.o
9. Bodnár László: A Wildland-Urban Interface tüzesetek veszélyeztetettsége Magyarországon. Védelem Tudomány, V. évf. 1. sz. (2020), 18-36.o
10. Bodnár László: Erdőtűz megelőzés korszerű módszer segítségével Hadmérnök, XII. évf. különszám, (2017), 59-69.o

11. Bodnár László: Az erdőtüzek oltásának logisztikai problémái valós példák alapján. *Bolyai Szemle*, XXIV. évf. 4. sz. (2015), 86-99.o

Idegen nyelvű kiadványban megjelent cikkek

12. Bodnár László - Pántya Péter: The Threat of Forest and Vegetation Fires and the Possibilities of Intervention in Hungary. *AARMS*, XVIII. évf. 3. sz. (2019), 21-31.o
13. Fumis Muyambo - Agoston Restas - Andries Jordaan - Laszlo Bodnar: A life-saving technology supporting crisis management: Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in developing countries. *Delta Vedecko-odborny casopis katedry protipoziarnej ochrany*, XI. évf. 22.sz. (2017), 20-27.o
14. Bodnár László: Case study of “Hortobagy” and “Kunfeherto” fires, Hungary: disaster in costs of their elimination’s view. *Ecoterra- Journal of Environmental Research and Protection*, vol 14, issue 1 (2017), pp. 40-46
15. Bodnar Laszlo - Restás Ágoston - Qiang Xu: Conceptual approach of measuring the professional and economic effectiveness of drone applications supporting forest fire management. *Procedia Engineering* 211 (2018), pp. 8–17

Konferencia kiadványban megjelent előadás

16. Bodnár László-Restás, Ágoston: Examination of the forest fires detection: the relationship between the fire and the detection. In: Viegas, Domingos Xavier (ed.) - *Advances in forest fire research 2018*. Imprensa da Universidade de Coimbra, (2018), pp. 995-1001. 7 p.
17. Bodnár László: The efficiency of the aerial firefighting in Hungary using outside tank technology. In: Branko, Savić; Verica, Milanko; Mirjana, Laban; Eva, Mračkova; Restás, Ágoston - Branka, Petrović (szerk.) *Book of Preceedings : МЕЂУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ* Novi Sad,Szerbia: University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, (2016) pp. 187-194
18. Bodnár László: Logistic problems of fighting forest fires based on case studies from Hungary. In: Grześkowiak, Ł Wojciech; Kowalewski, Paweł; Ratajczak, Izabela: *Proceedings of the 8th International Scientific Conference Wood and Fire Safety Zilina*, Slovakia: EDIS Zilina University Publishers, (2016) pp. 23-32
19. Bodnár László: Die Nutzung der forstlichen Praktiken in Westeuropa. In: Restás, Ágoston; Urbán, Anett; Bodnár, László (szerk.): *Tűzoltó Szakmai Nap 2017 Budapest*, Magyarország: BM OKF, (2017) 212-215.o

20. Bodnár László: Tanulmány a 2017 Szeptember 21-én Gran Canaria szigetén bekövetkezett erdőtűzről. In: Dobor József; Horvát, Hermina (szerk.) Katasztrófavédelmi Tudományos Konferencia 2017. Budapest, Magyarország: BM OKF, (2017) pp. 211-212.o.
21. Bodnár László: Esettanulmány az erdőtüzek logisztikai problémáiról a Hortobágyi és a Kunfehértói erdőtüzek kapcsán. In: Restás, Ágoston; Urbán, Anett (szerk.) Katasztrófavédelem 2015. Budapest, Magyarország: BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, (2015) pp. 178-181.
22. Bodnár László: A tűzoltó fecskendők erdőtűzhez való vonulásának nehézségei a hazai útviszonyok tekintetében. In: Restás, Ágoston; Urbán, Anett (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2016. Budapest, Magyarország : BM OKF, (2016) pp. 106-109
23. Bodnár László: Schutzstreifen und Waldbrandriegel in der Waldbrandvorbeugung. In: Tűzoltó Szakmai Nap 2017 Tudományos Konferencia, 2017. április 5. Szentendre.
24. Horváth Galina, Restás Ágoston, Bodnár László: A tűzoltó újonc képzést befejezők körében végzett elégedettségi felmérés értékelése. In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p. Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 157-160. ISBN:978-615-80429-4-9
25. Horváth Galina, Restás Ágoston, Bodnár László: A tűzoltó II. képzést befejezők körében végzett elégedettségi felmérés értékelése In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p. Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 161-164. ISBN:978-615-80429-4-9
26. Horváth Galina, Restás Ágoston, Bodnár László: A tűzoltó I. képzést befejezők körében végzett elégedettségi felmérés értékelése. In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p. Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 165-168. ISBN:978-615-80429-4-9
27. Horváth Galina, Restás Ágoston, Bodnár László: A műveletirányító képzést befejezők körében végzett elégedettségi felmérés értékelése. In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p. Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 169-172. ISBN:978-615-80429-4-9

28. Horváth Galina, Restás Ágoston, Bodnár László: A szerparancsnoki képzést befejezők körében végzett elégedettségi felmérés értékelése. In: Restás Ágoston, Urbán Anett, Bodnár László (szerk.) Tűzoltó Szakmai Nap 2017. 216 p. Konferencia helye, ideje: Szentendre, Magyarország, 2017.04.05 Budapest: BM OKF, 2017. pp. 173-176. (SBN:978-615-80429-4-9

A DOKTORJELÖLT SZAKMAI - TUDOMÁNYOS ÉLETRAJZA

Bodnár László, 1992. január 31-én született Budapesten. Középiskolai tanulmányait a budapesti Berzsenyi Dániel Gimnáziumban kezdte meg, majd a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen először védelmi igazgatási szervezői diplomát, majd 2016-ban védelmi igazgatási vezetői mesterdiplomát szerzett. PhD tanulmányait 2016-ban kezdte meg a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Műszaki Doktori Iskolában. Nappalis jogviszonya miatt rendszeresen végzett oktatási, szervezési és kutatási tevékenységet a Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézetének Tűzvédelmi- és Mentésirányítási tanszékén. Jelenleg a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság kiemelt szakügyintézője, aki a napi szintű munkáját a Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézetében végzi.

Szakmai pályafutása

Az NKE-RTK Katasztrófavédelmi Intézet Tűzvédelmi- és Mentésirányítási Tanszékén közreműködött a Tűzoltási- és katasztrófaelhárítás technikai ismeretek, a Szakmatörténet, az Innovatív tűzoltótechnikák és a Szakdolgozat készítése tanórák oktatásában összesen 120 órában. Ezen kívül folyamatosan segítséget nyújtott a Katasztrófavédelmi Intézetet adminisztratív és szervezési feladataiban is. Többek között jegyzőkönyvvezető volt doktori értekezés-tervezet műhelyvitáján 2 alkalommal és államvizsgákon összesen 7 alkalommal. Részt vett ezen kívül konferenciakiadványok szerkesztésében 2 alkalommal, szakdolgozatok bírálásában és témavezetésében, valamint 4 alkalommal zsűritagja volt iskolai Tudományos Diákköri Konferenciának.

Tudományos megmérettetés

A Jelölt a doktori iskola általános megmérettetésein felül, egyéb tanulmányokhoz tartozó tevékenységeket is végzett. 2017-ben részt vett az International Summer School on Disaster Management 2017 nyári egyetemen. Előadóként megmérettette magát olyan nemzetközi konferenciákon, mint az International Conference on Forest Fire Research Portugáliában, a Wood and Fire Safety Konferencia és a 23. vedeckej konferencie s medzinárodnou účast'ou konferencia Szlovákiában. Rövidebb tanulmányutakat tett az ERASMUS+ Program 2019 keretén belül a Dél-afrikai Köztársaságban Bloemfonteinben és Németországban a Berlini Tűzoltóságon. 2018-ban Portugáliában sikeresen elvégezte a Short course on fire safety and fire behaviour meghirdetett kurzusait.

Budapest, 2020.december 10.

Bodnár László