

1 A téma jelentősége és tudományos előzményei

Az erdőtűz az egyetlen abiotikus erdőkár, ami ellen már rövid távon is eredményesen lehet megelőzéssel és felkészüléssel védekezni. Bár az erdőtüzeket a természeti katasztrófákhoz sorolják, a magyarországi erdőtüzek több mint 99 százaléka emberi okból keletkezik.

Már egy 4-5 hektáros felújítás leégése is súlyos veszteséget jelent, még egy nagyobb erdőgazdálkodónak is. A megváltozott időjárási viszonyok és az átalakult tulajdonosi-erdőgazdálkodói struktúra miatt, a korábbi felszíni tüzek többször fejlődnek koronatüzzé, a tüzek kiterjedése nő: 2007-ben már 1000 hektárnál nagyobb erdőtűz is előfordult hazánkban, és jelentősen emelkedett az 50 hektárnál nagyobb koronatüzek száma. Az elmúlt évtized erdőtüzei megmutatták, hogy egyes hazai vegetációtípusokban is fennáll a nagyméretű tüzek keletkezésének reális veszélye, és a hazai gyakorlat mind a megelőzés, mind az oltás terén számos ponton változtatásra szorul.

Az erdőtüzekkel kapcsolatosan kevés kutatás folyt Magyarországon, melynek több oka is van. Egyrészt a hazai erdésztársadalom - főleg a világ más területein pusztító tüzekhez viszonyítva - nem tartotta jelentős erdővédelmi problémának a tüzeket, másrészt a kontinentális, Közép-európai államigazgatási tradíciókból következően, és a technikai fejlődés miatt az erdőtüzek megelőzésének, oltásának feladatköre elvált egymástól, ami nem segítette az egységes, átfogó vegetációtűz-kutatás kialakulását.

A rendszerváltás előtt az erdőtűzkutatás a biztosítási szektorhoz kapcsolódott, hiszen az állami erdőgazdaságok mindegyike rendelkezett tűzbiztosítással. Geleta Ferenc a Somogy megyében keletkezett erdőtüzeket vizsgálta, míg Ghimessy László a biztosítási kárrendezés során szerzett tapasztalatait foglalta össze.

A nagyobb erdőtüzek után számos erdész és tűzoltó szakember foglalkozott a tűzoltás során tapasztalt nehézségekkel és megoldási lehetőségekkel, de az erdőtűz kutatás – részben nemzetközi tendenciák hatására – csak 2000. év után kapott lendületet. Az NKFP finanszírozásában az „Erdőtüzek elleni integrált védekezés fejlesztése” projektben indult meg a gyakorlat-orientált kutatómunka, ami elsősorban a hiányosságok és a további kutatási irányok definiálását szolgálta. A későbbiekben a NYME-EMK Erdészeti Géptani Tanszéke a hazai vegetációtüzek oltásánál alkalmazható berendezések fejlesztését végezte. Az Erdővédelmi Intézetben 2005-ben uniós támogatással indult a Forest Focus tűzmelegelőzési projekt. A gyakorlati erdőtűz kutatás fontos bázisává vált a szendrői tűzoltóság, ahol digitális tűzfigyelő kamerarendszer kialakítása mellett, a tűzmodellezésre támaszkodó komplex döntéstámogatási rendszer is kidolgozásra került.

2 Célkitűzések

A modern vegetációtűz megelőzés és -oltás feltételei közül számos hiányzott az ezredforduló Magyarországon is. Nem rendelkezünk:

- a tűzek megelőzését szolgáló tervezett PR tevékenységgel,
- az elmúlt évtizedben bekövetkezett erdő- és vegetációtűzek pontos adatbázisával,
- a felkészülést segítő előrejelző rendszerrel ill. mérési hálózattal,
- szervezett észlelési hálózattal, illetve a gyors beavatkozást lehetővé tevő kommunikációs rendszerrel,
- az erdő és vegetációs tűzek oltásához szükséges speciális eszközparkkal,
- az elhúzódó tűzek oltásának irányításához szükséges vezetési / szervezési struktúrával
- a vegetációs tűzek oltásához szükséges speciális ismeretanyaggal, és képzési rendszerrel,
- egységes erdőtűz szaknyelvi terminológia rendszerrel; bizonyos fogalmakat helytelenül, esetenként felcserélve használtunk.

A kutatás célja

- az erdő- és vegetációtűzek megelőzésével és oltásával kapcsolatos problémák gyakorlatorientált megválaszolása, melynek segítségével növelhető a tűzmelegelőzés és tűzoltás hatékonysága, és a tűzoltásban résztvevők biztonsága,
- a vegetációtűzek okainak, szerepének, jelentőségének értékelése globálisan, az ellenük való védekezési módszerek összegyűjtése,
- az elmúlt évtized magyarországi vegetáció tüzeiről rendelkezésre álló adatok összegyűjtése és elemzése,
- az összegyűjtött adatok alapján a magyarországi vegetációtűzek jellemzése, és kategorizálása,
- a vegetációtűzekre vonatkozó jogszabályok megfelelőségének vizsgálata,
- a vegetációtűzek megelőzési módszereinek áttekintése, hazai körülmények között alkalmazható módszerek ismertetése, kiválasztása, kidolgozása,
- a hazai vegetációtípusok biomassa modellrendszerének kialakítása, statikus és dinamikus paraméterek mérése és számítása,
- vegetációtűz-oltási döntéstámogató rendszer kidolgozása egy kiemelten veszélyeztetett mintaterületre,
- a hazai erdőtűzoltás alkalmazott gyakorlatának elemzése szervezeti, technikai, taktikai, munkavédelmi szempontból.

Az egyes kutatási problémák kérdések három nagyobb témakörbe csoportosíthatók: az első a tűzek megelőzése, a második a vegetációtűzek modellezése, döntéstámogatás, míg a harmadik a tűzoltás eszköz rendszerének taktikáinak, irányítási módszereinek vizsgálata.

3 Alkalmazott módszerek

Tekintettel a kutatási terület interdiszciplináris jellegére és a témakörök különbözőségére, az egyes területeken alkalmazott módszereket külön kerülnek ismertetésre.

3.1 A magyarországi vegetációtűzek értékelése

Rendszereztem az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságnál (továbbiakban OKF), az erdészeti hatóságnál, és az állami erdőgazdálkodóknál rendelkezésre álló vegetációtűz adatokat, elemeztem és értékeltem az adatgyűjtési módszereket.

Dinamikus tűzkockázat értékelésénél elsősorban terepi adatgyűjtésre támaszkodtam, mivel a korábbi tűzstatistikák nagy arányban tartalmaztak „ismeretlen” keletkezési okot. A terepi adatgyűjtésnél tűzoltásvezetőket, tűzoltóparancsnokokat, az erdészeti szakszemélyzetet és a helyi lakosokat kérdeztem meg személyes interjúk során.

3.2 A vegetációtűzek megelőzése

A hazai vegetációtűzek statikus és dinamikus tulajdonságainak figyelembevételével elemeztem a vegetációtűzek megelőzésének helyzetét, a megelőzés lehetséges eszközeit. Az erdőtűzek megelőzésére és oltására vonatkozó jogforrásokat jogszociológiai és szakmai szempontból vizsgáltam. Összehasonlító jogi elemzést végeztem az uniós jognak történő megfelelés szempontjából. Az erdőtűz-megelőzési tervek kialakításánál az uniós jognak, a magyarországi tulajdon- és erdőgazdálkodói szerkezetnek és a tűzoltás gyakorlati követelményeinek megfelelő tartalmi elemek kerültek kiválasztásra.

3.3 A biomassa modellek statikus paramétereinek meghatározása

A kutatás során a biomassa mennyiségének meghatározása quadrátos és egydimenziós vonalas eljárás alkalmazásával történt. A duff réteg, a lomb és tűlevél réteg, és a lágyszárú vegetáció felvételezésére a quadrátos módszert alkalmaztam. Amennyiben a mintavételi helyen a fásszárú holt biomassa mennyisége alacsony, akkor ennek felvételezése is a quadrátos módszerrel történt. A quadrát mérete $0,1\text{ m}^2$ és $0,25\text{ m}^2$ között változott.

Az élő és holt biomassa elemek elkülönítve kerültek begyűjtésre a terepen, de kedvezőtlen időjárási viszonyok között a quadrátos mintavételnél az élő és holt biomasszát együtt gyűjtöttem be, és szárítás előtt azt szétválogattuk. A szárítás 3 napig $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ fokon történt.

Nagyobb mennyiségű holt fásszárú biomassa felvételezésére egydimenziós vonalas eljárást alkalmaztam. A felvételi vonal egy képzeletbeli függőleges sík, az e síkot metsző valamennyi holt fásszárú biomassa elem felvételezésre kerül. A felvételezés során nem minden egyes biomassa darab átmérőjét mértem, hanem átmérő csoportokat alakítottam ki. Az egyes átmérő csoportok megfelelnek a biomassa nedvességtartalom változás szerinti 1-10-100-

1000 órás méret-kategóriáknak Az 1000 órás biomassza átmérőcsoportban minden egyes átmérő mérésre került. Elegyetlen erdei- és feketefenyő állományokban fajspecifikus speciális sűrűség adatot, míg a többi biomassza modellnél a lombos biomasszára egységes speciális sűrűséget alkalmaztam.

Az egyes modelltípusokra jellemző mintaterületek kiválasztása (7-15 db mintaterület) után, a quadrátok pontos helye véletlenszerűen felfektetett raszterhálójával került megállapításra, majd a felvételezési helyet GPS készülékkel mértem be. Az 1-2. modellek mintaterületei az Aggteleki Nemzeti Park területén és Nógrádkövesden, a 3. modell mintaterületei Nógrádkövesden, Színben, Pilisvörösváron, a 6-7. modelleknél Martonyiban, Piliscsabán, Solymáron, Szalonnán, Tornakápolnán, Tornaszentandrásán, a 8. modell területei Galvácson, Abodon, Sajókápolnán, Pilisszentlászlón, míg a 9. modell mintaterületei Piliscsabán, Pilisvörösváron, Keszthelyen, Solymáron, Márkón, Jakabszálláson, Martonyiban kerültek kijelölésre.

Az egyes mintavételi pontokon sokszor célszerűnek tűnt mindkét módszer alkalmazása. A meghatározott koordinátájú pontra felállva, tetszőleges kezdő irányszögtől 90 fokként tűztem ki 1-4 számozással a felvételi tengelyeket. Az egyes tengelyek hossza 20 méter, ezeket 5 méterenkénti osztásokkal ellátott kötél jelölte. A biomassza mennyiség és a diverzitás függvényében az 5 méteres töréspontoknál kerültek a quadrátok felvételezésre, míg a vonalas eljárásnál a kiinduló ponttól távolodva az első szakaszon valamennyi méret- csoportot, a másodikon a 2-3-4 méretcsoportot, a harmadik szakaszon a 3-4 méretcsoportot, a 4. szakaszon csak a 4. méretcsoportot vettem fel.

3.4 A biomassza modellek tűzterjedési viszonyai

A különböző szoftverek közül munkám során a BEHAVE és a FARSITE programokat használtam. A két program hasonló elméleti alapon nyugszik: mindkettő a semi-empirikus modellezést alkalmazza. A kidolgozott biomassza modellek dinamikus tűzterjedési paramétereinek megjelenítését az Amerikai Egyesült Államok Erdészeti Szolgálatá által kifejlesztett BEHAVE szoftverrel végeztem, melynek segítségével össze tudtam hasonlítani a Rothermel–Albini tűzterjedési modell által számított értékeket a laboratóriumi, és a terepi mérések tűzterjedési eredményeivel. A FARSITE szoftver a tűz dinamikus tűzterjedési paramétereinek számítása mellett az adatok térbeli valós idejű megjelenítését végezte, ezért ezt a döntéstámogatási rendszerhez használtam.

A terjedési sebesség meghatározása terepasztali, és terepi módszerrel történt.

A 3x4 méteres **terepasztal** lehetőséget biztosított különböző lejtésű terepen a tűzterjedés mérésére, és a tűzfront viselkedésének tanulmányozására. A terepen begyűjtött biomasszát a

kívánt holt biomassza nedvességtartalomra szárítottam, majd rekonstruáltam az adott biomassza modell típus térbeli szerkezetét. Ez rendkívül munkaigényes folyamat volt, és nem lehetett megfelelő mennyiségű biomasszát leszárítani; ráadásul a szárítógépek Sopronban, a terepasztal Szendrőn volt. Ezért a későbbiekben a begyűjtött mintákat fekete fóliára terítve - a minták szárítását a Napra bízva - végeztem. A napi periodika szerinti relatív páratartalom, és 1 órás biomassza nedvességtartalom-változást követve lehetett méréseket végezni úgy, hogy a nedvességtartalom az égetés előtt vett minták segítségével került meghatározásra.

Az egyes biomassza modellekben jellemző terjedési sebesség meghatározása **terepi** körülmények között a már égő vegetációtüzek megfigyelésével, valamint kísérleti területek ellenőrzött égetésével történt.

Az előbbinél egy KESTLER 3500-as kézi időjárás állomással (szélsebesség, páratartalom, hőmérséklet), és tájolóval állapítottam meg az időjárás paramétereit, a lejtést egy Bitterlich relaszókkal, míg a tűzterjedési sebességet cérnás lépésszámlálóval határoztam meg. A módszer meglehetősen körülményes, de igen sok adat nyerhető belőle, alkalmazásánál a legnagyobb nehézséget az jelentette, hogy mindig a tűzfej átlagos terjedési sebességét kell mérni.

Az ellenőrzött tüzeknél három módszert alkalmaztam a terjedési sebesség mérésére:

- Előre kitűzött vonalakkal/ponthálóval: A tűzfront várható terjedési irányával párhuzamosan felfektetett koordinátarendszer elsősorban meredek lejtőkön végzett ellenőrzött égetéseknél került alkalmazásra, mert ilyenkor a tűz terjedési iránya jól kiszámítható volt.
- Tűzfrontot követve, jelölópóznák kihelyezésével adott időközönként: ez a módszer nagyon olcsó, mégis rendkívül pontos. Hátránya, hogy csak kis intenzitású tüzeknél alkalmazható.
- Digitális videó- és infrafelvétel felhasználásával: A megfelelően kiválasztott helyszínen végrehajtott égetéseknél lehetőség volt a tűz szomszédos tereptárgyról történő megfigyelésére. A felvételeket megfelelő mérési referenciapontok felhasználásával nem csak a tűzfront terjedési sebességének értékelésére, hanem a tűzszárnyak és tűzhát terjedési sebességének vizsgálatára is alkalmaztam.

3.5 A vegetációtűz-oltás hazai helyzete és fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata

A tűzoltásnál alkalmazott eszközök értékeléséhez az OKF adatait, egyes tüzesetekről készült jelentéseket, tűzoltók és erdészek személyes beszámolóit, valamint a tüzek oltása során szerzett személyes tapasztalatait használtam. A korábban vásárolt és a beszerezni javasolt erdőtűzoltási felszerelés bekerülési költségének számításánál uniós ajánlattevők bruttó kiskereskedelmi árait vettem figyelembe.

Speciális eszközök alkalmazhatóságának vizsgálatára kis intenzitású felszíni tüzek (gyep- és avartüzek) közvetlen taktikával történő oltásánál, és közepes intenzitású felszíni tüzek közvetett taktikás oltásánál került sor. A vizsgálatnál először az eloltott tűzszakasz/időegység módszert próbáltam alkalmazni, de az egyes tűzfront eltérő dinamikus paraméterei és a változó szélesség miatt nem kaptam összehasonlítható adatsorokat. Ezután a vizsgálatban résztvevő egység tagjai egytől-három pontig osztályozták az egyes eszközök alkalmazhatóságát hatékonyság, kényelem, oltási sebesség szempontjából az egyes biomassza típusoknál és taktikáknál.

A Magyarországon kizárólagosan alkalmazott közvetlen oltási taktika hatékonyságának vizsgálatához egy erdeifenyves állomány dinamikus tűzterjedési modelljét alkalmaztam. A szükséges vízmennyiség kiszámításánál a víz párolgáshőjével és fajhőjével - az oltóvíz hűtő hatásával - számoltam. A tűz kerületének és területének növekedését a 9-es biomassza modell adatai alapján számoltam ki.

4 Eredmények

4.1 A magyarországi vegetációtűzek értékelése

A korábbi vegetációtűz adatgyűjtés rendszere, nomenklatúrája nem megfelelő, az adatok az erdőtűz-megelőzés és az erdőtűzoltás stratégiai tervezéséhez csak korlátozottan alkalmazhatók. Munkatársaimmal meghatároztam az új adatgyűjtés tartalmi követelményeit, és fogalomrendszerét. Az új rendszerben az erdészeti és a tűzvédelmi hatóság egyaránt tud tüzeket rögzíteni az adatbázisban, és egységes, nemzetközi gyakorlatnak megfelelő nomenklatúra alapján végzik az adatgyűjtést.

Az új adatsorok alapján megállapítható, hogy Magyarországon a vegetációtűz szempontjából két kockázatos időszak van: az első tavasszal közvetlenül hóolvadás után; a második nyáron, a csapadékszegény, aszályos időszakban. A két „tűz-szezon” eltérő vegetációtípusokat (biomassza modelleket) érint. Tavasszal legnagyobb számban gyepterületeken, cserjésekben és lombos fiatalosokban keletkeznek vegetációtűzek, míg a nyári tűzszezonban idősebb lombos állományok, és a fenyves állományok érintettek. A tavaszi tüzek az előző évekből visszamaradt elszáradt lágyszárú biomasszában terjednek, és elsősorban felszíni tüzek, ritkán - ha a cserjeszintben megfelelő mennyiségű a holt biomassza - képesek felterjedni a korona (cserje) szintre. A vegetáció kizöldülése után a tavaszi tűzszezon véget ér. A nyári tüzek elsősorban idősebb lombos állományokat, erdei- és feketefenyveseket érintenek. Előbbiekben alacsony intenzitású felszíni tűz a jellemző, míg fenyvesekben gyorsan nagyintenzitású koronatűzzé fejlődnek a felszíni tüzek. A nyári tűzszezon végén nagyterjedésű gyeptűzek is előfordulnak.

A tavaszi tüzek elsősorban tudatos gondatlanságból (luxoria), és eshetőleges szándékkal elkövetett gyújtogatás miatt keletkeznek. A nyári tűzszezon tüzei főleg hanyag gondatlanságból (negligancia), kisebb számban szándékos gyújtogatás miatt keletkeznek. A szerző a vegetációtűz kockázat pontosabb jellemzésére kialakította a statikus és dinamikus kockázat fogalomrendszerét: az elsőbe az állományviszonyok, domborzat és termőhely által meghatározott tényezőket, míg a másodikba a szocio-ökonómiai tényezőket, a tűz keletkezését befolyásoló okokat sorolta. A statikus- és a dinamikus-tűzkockázatok értékelése után megállapítható, hogy

- a magyarországi vegetációtűzek szinte kizárólag emberi okokból keletkeznek,
- a klímaváltozás következtében a tüzek száma csak közvetetten fog növekedni, mivel a tűzveszélyes időszakok hossza nő, viszont jelentősen nő a tüzek intenzitása és a koronatűzek kialakulásának kockázata, ami növeli a tüzek kiterjedését is,
- a vegetációtűzek elleni védekezés leghatékonyabb eszköze a megelőzés, különösen a tájékoztatás fejlesztése.

4.2 A vegetációtűzek megelőzése

A vegetációtűzek megelőzésének két fő iránya van: egyrészt a statikus, másrészt a dinamikus kockázatok csökkentésének lehetősége. Az erdőművelési módszerek, és az ellenőrzött tűzek segítségével a statikus, míg a kommunikációval, oktatással, tűzkockázat-jelző rendszerekkel a dinamikus kockázat csökkenthető. A két irányt mintegy kiegészíti és összefogja a területre vonatkozó jogi szabályozás újra-kodifikálása.

A lágyszárú vegetáció ápolások során történő visszaszorításával jelentősen csökkenthető az erdőtűz kockázat az erdősítésekben. Amennyiben ez nem lehetséges a teljes területen, akkor az erdősítés mezőgazdasági területtel érintkező részén, illetve sávosan kell a lágyszárú vegetációt visszaszorítani. A nagy kockázatot jelentő erdei- és feketefenyves állományokat - amennyiben a termőhely engedi - lombos állományokká kell átalakítani. Ennek lehetőségét a pilisvörösvári kopárokon vizsgáltam, ahol ernyős és vonalas bontással kielégítő eredmény volt elérhető már 10 éves periódus után is: számos lombos „tűzpászta” kialakítására nyílt lehetőség.

Az ellenőrzött tűzek korlátozott alkalmazásának a jogszabályi feltételei is megteremtődtek: álláspontom szerint az ellenőrzött tűzeket Magyarországon elsősorban a gyepgazdálkodásban, cserjésedő területeken a szukcesszió visszaszorításában, erdőgazdálkodás területén a tűzpászták fenntartásában, ill. a jelenlegi vágástéri hulladékégetési gyakorlat felváltására lehetne hasznosítani.

A dinamikus tűzkockázat értékelése alapján készített kommunikációs terv célcsoport specifikusan határozza meg az átadandó információt és a kommunikációs csatornát a szociológiai és ökonómiai feltételek figyelembevételével. Véleményem szerint a kommunikációt nem rövidebb időszakra igénybevett tanácsadó cégek segítségével, hanem központilag kidolgozott tájékoztató anyagok rendelkezésre bocsájtásával, az erdőgazdálkodók, társadalmi szervezetek, kisebbségi önkormányzatok bevonásával kell megvalósítani.

A megváltozott tulajdonviszonyok, uniós jogforrások és nemzetközi szakmai gyakorlatnak megfelelően újrakodifikáltam az erdőtűzekre vonatkozó hazai joganyagot. Az új jogszabálytervezet, az erdőgazdálkodói kötelezettségeket a teljesítőképességhez igazítottam, figyelembe véve a megváltozott tulajdonviszonyokat. Kialakítottam az erdőtűzvédelmi tervek új rendszerét és tartalmi követelményeit, mely lehetővé teszi az Úniós erdőtűzvédelmi támogatások igénybevételét, és a tűzmelegítés tervszerűségét.

4.3 A biomasz-modellek statikus paramétereinek meghatározása

A tűzőkológiai kutatásoknál, ellenőrzött tűzek tervezésénél, tűzkockázati értékelő rendszereknél, a tűzoltási taktika megválasztásánál egyaránt fontos, hogy minél több ismerettel rendelkezünk az éghető anyagról, a biomaszról. A biomasszára vonatkozó információk rendszerezését szolgálják a biomasz-modellek. A kialakítandó biomasz-

modellek száma elsősorban az alkalmazási területtől függ. Az általam kialakított tíz biomassza-modell (1. táblázat) országos léptékben csoportosít, a későbbiekben szükséges lehet további biomassza-modellek kialakítása, de túl nagy számú biomassza-modell nehezíti a gyakorlati alkalmazhatóságot.

1. Táblázat Fő biomassza-modellek Magyarországon

Típus	Sorszám	Modell	Jellemző vegetáció
Gyep és gyep dominált			
	1	Alacsony gyep	Kisebb biomassza mennyiségű- és időszakonként kezelt gyeptársulások
	2	Magas gyep	Nagyobb biomassza mennyiségű gyeptársulások
	3	Faállomány gyeptársulással és más aljnövényzettel	Nyílt fiatalosok, nagy sortávval ültetett fiatalosok
Cserje dominált			
	4	Lombos fiatalosok	Zárt lombos (CS, KTT) fiatalosok
	5	Fenyves fiatalosok	Zárt fenyves fiatalosok
	6	Alacsony cserjés	Állomány magasság 2 m –ig
	7	Magas cserjés	Állomány magasság 2 m felett
Erdei alom dominált			
	8	Lombos alom	Idősebb KTT, CS állományok
	9	Örökzöld alom nagyobb mennyiségben	Idősebb fenyves állományok
	10	Alom aljnövényzettel, gyérítési hulladékkal	Fenyő, vagy lombos állományok

A tíz modell alapján jól jellemezhetők a vegetációtüzek, az egységes fogalomrendszer nemcsak a tűzoltásnál, de az adatgyűjtésnél is alkalmazásra kerül az új vegetációtűz adatlapon.

2. Táblázat Magyarországi biomassza modellek statikus adatai

modell	1 h holt biomassza t/ha	10h holt biomassza t/ha	100h holt biomassza t/ha	élő lágyszárú t/ha	élő fásszárú t/ha	modell típusa	biomassza a ágy mélysége (cm)	Kialvási nedvességtartalom (%)
1	0.53	0.00	0.00	0,20	0.00	statikus	24	14
2	1.94	0.00	0.00	1.20	0.00	statikus	45	14
3	1.51	0.00	0.00	1.28	3.10	statikus	60	14
4								
5								
6	1.30	1.28	0.50	0.80	4.30	statikus	0.70	35
7	0.95	3.50	0.61	0.3	8.46	statikus	1.65.	30
8	3.52	2.15	1.75	0.50	0	statikus	0.30	25
9	3.81	2.80	2.92	0.00	0.00	statikus	0.25	25
10								

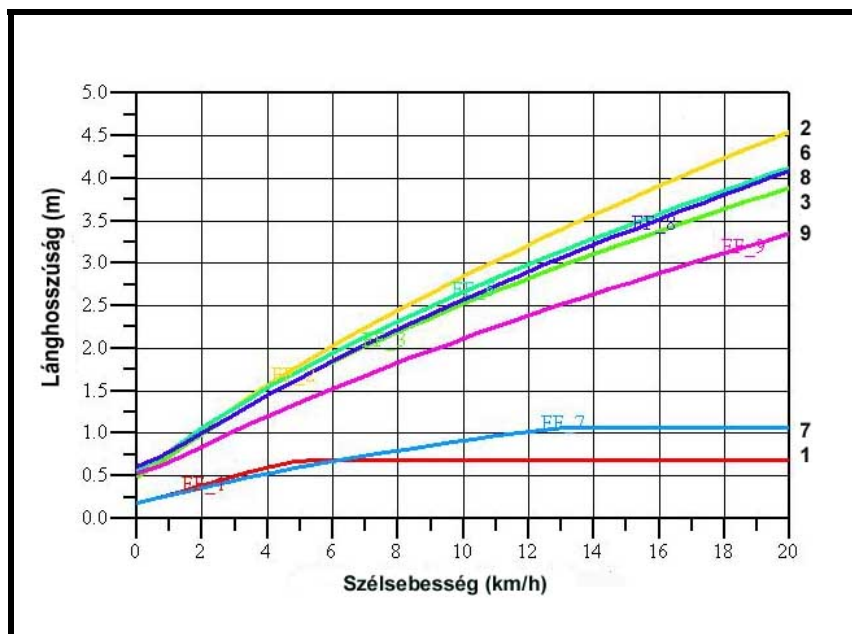
4.4 A biomassa-modellék tűzterjedési viszonyai

A statikus biomassa adatok segítségével lehetséges a vegetációtüzek dinamikus tűzterjedési tulajdonságainak jellemzése különböző domborzati és időjárási viszonyok között.

Ábra 1. Terjedési sebesség az egyes biomassa-modelleknél nagyon alacsony nedvességtartalom (3-4-5-30-60 % /1h, 10h,100h, elő lágyszárú, elő fás szárú biomassa) mellett.



Ábra 2. Lánghosszúság az egyes biomassa-modelleknél nagyon alacsony nedvességtartalom (3-4-5-30-60 % /1h, 10h,100h, elő lágyszárú, elő fás szárú biomassa) mellett.



A biomassa-modellek közül a legnagyobb felszíni tűzterjedési sebesség a 2. számú (sárga színnel jelölt) magas gyepek modellben volt mérhető. Ennél a modellenél a legnagyobb a szél hatása is: ennek az az oka, hogy a könnyű, 1 órás biomassa nagyobb mennyiségben egyenletesen helyezkedik el a területen. A második legmagasabb terjedési sebességet magasabb szélességnél a 3. biomassa-modell (zöld szín), míg alacsonyabb szélességnél az 1. biomassa modell (piros) mutatja. Az 1-es modellenél a kis biomassa-ágy magasság és a sokszor foltos elhelyezkedésű, alacsonyabb mennyiségű biomassa okozza, hogy a terjedési sebesség már közepes szélnél sem nő exponenciálisan, sőt az erős szél a kis lángmagasságot teljesen „ráfekteti” a terepre, ezzel csökkenti is a terjedési sebességet.

A 6-os (világoskék), és 8-as (lila) biomassa modellekben az eltérő statikus paraméterek ellenére hasonló terjedési sebesség mérhető. Mindenesetre fontos kiemelni, hogy azonos szabadterületi szélesség mellett a lombos alom felett található állomány szélesség csökkentő hatása miatt a 8-as modellenél alacsonyabb terjedési sebességgel kell számolnunk, ezt a térbeli modellezésnél feltétlenül figyelembe kell venni. A 7-es modell (kék) alacsony értékeit a statikus paraméterek az élő biomassa nagyobb aránya, a könnyű holt biomassa alacsonyabb mennyisége is indokolja. A 7-es modellenél található záródott cserjések felszíne sokszor foltokban teljesen nudum. Ki kell azonban emelnem, hogy ez a biomassa típus - amennyiben koronatűz alakul ki benn -, sokkal magasabb terjedési sebességet képes elérni, de a tavaszi aspektusban az alacsony felszíni biomassa-mennyiség miatt nem alakul ki benne koronatűz, a nyári aspektusban pedig már túl magassá válik az élő biomassa aránya. A vizsgálatok során ebben a biomassa-modellben akkor tudtam koronatűzet kialakítani, amikor nagyobb mennyiségű elszáradt szeder, és iszalag volt a mintaterület egy kb. 70 négyzetméteres részén. Ezt követően a kialakult koronatűz előszárító, radiációs hatása miatt jelentős, mintegy 25 m/min-es terjedési sebességet mértem.

Fontos hangsúlyozni, hogy a 1. ábra felszíni tűzterjedési sebességeket mutat, a korona-biomassa vizsgálatával sem statikus, sem dinamikus vonatkozásban nem foglalkoztam.

A 9-es (magenta) biomassa modell terjedési sebessége alacsonyabb, mint a lombos alom 8-as modellé, amit elsősorban a 9-es modell biomasszájának nagyobb tömörsége okoz. A lazább szerkezetű lombos alomnál jobb az égés oxigénellátottsága, de a 9-es modellenél is jelentősen megnő a terjedési sebesség koronatűz kialakulása esetén.

Tűzmelegítési szempontból különösen érdemes odafigyelni az erdőtümbökbe beékelődő 2-es és 6-os biomassa modellekbe tartozó területekre. Az ilyen területeken keletkező tüzek gyorsan, nagy szélességben képesek meggyújtani az erdőállományokat, ezért az ilyen területeken ellenőrzött égetéssel vagy megfelelő szélességű tűzpászta kialakításával szükséges védekezni.

Tűzmelegítés vagy tűzoltás során kialakítandó tűzpászta tervezésénél mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a tűzpászta szélessége főszabályként a vegetáció magasságának

másfélszerese, de legalább el kell érnie a tűzfront lánghosszát. Az egyes biomassa modelleknél kedvezőtlen időjárási viszonyok között számított lánghossznak megfelelő szélességű tűzpászta már megakadályozhatja, hogy a tűz radiáció útján átterjedjen a védett oldalra.

4.5 A vegetációtűz-oltás hazai helyzete és fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata

A vegetációtűz oltásnál az erdőgazdálkodók és a tűzoltók által alkalmazott eszközök munkavédelmi és ergonómiai szempontból nem felelnek meg a XXI. század követelményeinek. A speciális eszközök a tűzoltóságoknál is hiányoznak, még azok a tűzoltóságok sem rendelkeznek erdőtüzes szerrel, ahol az jogszabály alapján kötelező lenne.

Az elmúlt években beszerzett UNIMOG típusú erdőtüzes szerek sem műszaki, sem gazdaságossági szempontból nem jelentenek megoldást. Az átgondolatlan beszerzéseknek részben az az oka, hogy az OKF nem rendelkezik a hazai vegetációtüzek jellemzésén alapuló átfogó technikai fejlesztési tervvel.

Egy Mercedes UNIMOG beszerzési költségéből változattól függően tíz, vagy hét darab vízzel-habbal oltó egységgel felszerelt kiskategóriás erdőtüzes szer vásárolható úgy, hogy mellette 10 raj felszereléséhez elegendő védőfelszerelés és kézi eszközök szerezhető be. Tekintettel arra, hogy a vegetációtűz-veszélyes időszakok jól körülhatárolhatók, málházat cserével a kiskategóriás szerek akár országúti gyorsbeavatkozóként, vagy parancsnoki

gépjárműként is alkalmazhatók, ez tovább növeli a kiskategóriás erdőtűzoltó szerek költséghatékonyságát.

Egy nagyobb erdőtűz esetén nyilvánvaló a 10+10 vagy 7+10 jól felszerelt egység előnye a csúcstechnikát képviselő egy darab UNIMOG-gal szemben. Kisebb vegetációtüzeknél kétségtelen, hogy egy UNIMOG vs. 1 mobil egység összehasonlításban az UNIMOG kerül előnyösebb helyzetbe, de 2 mobil egység már egy kisebb tűznél is sokkal hatékonyabb taktikákat tud alkalmazni.

A kézi eszközök vizsgálatánál a legfontosabb következtetés, hogy nincsenek univerzálisan alkalmazható kézi-eszközök a vegetációtűz-oltásban. Az egyes biomassa típusoknál alkalmazható különböző eszközök hatékonysága nem csak a tűz intenzitásától, hanem a választott taktikától is függ.

Kutatásom során elemeztem a tüzek oltásánál alkalmazott tűzoltási taktikát égéseméleti szempontból, tűzterjedési modell és modellező szoftverek segítségével. Megállapítottam,

hogyan a Magyarországon alkalmazott tűzoltási taktika - különösen nagyobb kiterjedésű koronatüzek esetén - több szempontból veszélyes és nem hatékony:

- Horgonypont (kezdőpont) kiválasztásának hiánya: az oltás több szakaszon, sokszor a szárnyakon kezdődik meg, ami nem csak a beavatkozó egységekre veszélyes biztonsági szempontból, de nem is hatékony.
- Tűz szárnyak alulbiztosítottasága: ha a tűz fejet oltják, nem gátolják meg a tűzfront szélesedését.
- Biztonsági zónák kijelölésének és kialakításának hiánya: új biztonsági zónák szinte sohasem kerülnek kialakításra, de az újonnan érkező beavatkozó egységek is csak a legritkább esetben kapnak felvilágosítást a biztonsági zónák (rét, vegetációmentes terület, stb.) elhelyezkedéséről.
- Menekülő utak kijelölésének, esetleges kitisztításának hiánya: ez szinte mindig elmarad, változó tűzterjedés esetén az egységek ad-hoc módon keresik a kiutat.
- Időjárási előrejelzések alkalmazásának hiánya: az időjárási frontok mozgása, időjárási paraméterek változása jelentősen megváltoztatja a tűzterjedési viszonyokat. Sajnos még olyankor sem mérjük sokszor a helyi meteorológiai paramétereket, amikor a helyszínen van az erre alkalmas berendezés.
- Utómunkálatok hiányos elvégzése.
- Koronatűz esetén is kizárólag vízzel oltás.

Az alkalmazandó taktikára vonatkozóan a következő megállapítások tehetők:

- A meteorológiai tényezők alapvetően meghatározzák a tűzterjedést és a tűz dinamikus paramétereit, így a lokális időjárási adatok rögzítése és várható változásuk ismerete alapvető a választandó taktika, és az oltásban résztvevők biztonsága szempontjából.
- A vegetációtűz oltását közvetlen taktika alkalmazásánál is érdekesebb a tűz-hátnál kezdeni, és innen haladni a tűz kerületén egy, vagy ideális esetben két irányban. Ezzel a taktikával csökkenthető leggyorsabban a tűz kerületének növekedése, és a tűz-fej is „oldalról” támadható, jelentősen csökkentve az oltóvíz veszteséget, és a beavatkozó állomány füst- és hőterhelését.
- A légi tűzoltás előnye, hogy egy időpillanatban nagyobb területre képes kijutatni az oltóvizet, ezzel megállítva a tűzfront növekedését.
- Közvetlen taktika alkalmazása egy fenyves koronatűznél a tűz keletkezése után fél órával is igen nagy mennyiségű oltóvizet igényel, melyet ritkán sikerül ilyen gyorsan a terepi

körülmények között a helyszínre jutatni. Az idő múlásával a szükséges oltóvíz mennyiség exponenciálisan nő.

- A biomassza mennyiségének csökkentése, a felszíni biomassza eltávolítása vagy kiégetése a keletkező hő, és ezért a szükséges oltóvíz mennyiséget is jelentősen csökkenti.
- Koronatűznél kedvezőtlen időjárási körülmények esetén, a kialakuló tűzterjedési viszonyok következtében nem alkalmazható közvetlen taktika, csak párhuzamos vagy közvetett taktika.

A nagyterjedésű erdőtüzek oltásánál alkalmazott vezetési rendszer több szervezet bevonása esetén nem hatékony, sokszor párhuzamos irányítási struktúrák alakulnak ki, a rendszer nem képes a problémák horizontális kezelésére. Megfontolandó a nemzetközi beavatkozásoknál használt, egységes irányítási-vezetési képzésen alapuló Incident Command System meghonosítása a magyar katasztrófavédelmi gyakorlatban.

5 A kutatás során elért eredmények (Tézisek)

1. Rendszereztem a magyarországi vegetációtüzeket a biomasz/állománytípus és a tűz keletkezési időszaka alapján. Megállapítottam az egyes tüzek típusát, terjedési sebesség és intenzitás nagyságrendjét, az okozott kár mértékét. Értékeltem az elmúlt évtizedek vegetációtűz adatait, feltártam a korábbi adatgyűjtési rendszer hiányosságait, munkatársaimmal kidolgoztam az új adatgyűjtési rendszer felépítését és adatstruktúráját a nemzetközi/uniós elvárásoknak megfelelően. Elemeztem a hazai vegetációtüzek keletkezési okait. Megállapítottam, hogy a hazai tüzek mintegy 99%-a emberi okból keletkezik, túlnyomó részt gondatlanságból. Rendszereztem a vegetációtűzre ható kockázati forrásokat: elkülönítve a statikus és dinamikus jellegű kockázatotokat. Jogi szempontból értékeltem és csoportosítottam a jellemző tűz okokat, feltártam a lehetséges indítékokat, motivációt. Megállapítottam, hogy az emberi okból keletkezett tüzek magas aránya miatt Magyarországon fokozott hangsúly kell helyezni a tűzmelegőzésre, ezen belül különösen a tájékoztatási-felvilágosító kampányokra.
2. Megállapítottam, hogy a prognosztizált időjárási felmelegedés csak közvetetten befolyásolja a tüzesetek számát; a tűzveszélyes időszakok meghosszabbodásán keresztül. A melegebb-szárazabb időjárási viszonyok elsősorban a tűz intenzitás jelentős növekedését okozzák, ami koronátüzek gyakoribb kialakulását eredményezi, és növeli a tüzek átlagos kiterjedését.
3. Elemeztem az erdőtüzek megelőzésének módszereit. Vizsgáltam az egyes módszerek hazai alkalmazási lehetőségeit (detektálás, kommunikáció, oktatás, erdőművelési módszerek). Egyes magyarországi állománytípusokra konkrét erdőművelési-fahasználati javaslatokat dolgoztam ki, melyek alkalmazásával mérsékelhető a statikus tűzkockázat. Munkatársaimmal vegetációtűz megelőzési kommunikációs stratégiát készítettem, majd kidolgoztam a vegetációtűz megelőzés és oltás képzési anyagait. A megváltozott tulajdonviszonyok, uniós jogforrások és nemzetközi szakmai gyakorlatnak megfelelően újrakodifikáltam az erdőtüzekre vonatkozó hazai joganyagot, melynek keretében kialakítottam az erdőtűzvédelmi tervek rendszerét és tartalmi követelményeit.
4. Rendszereztem a biomasz felvételezésnél külföldön alkalmazott módszereket, és kidolgoztam egy hazai állományviszonyok között használható biomasz felvételezési útmutatót. Kialakítottam a magyarországi fő biomasz modellek rendszerét, és elvégeztem egyes modellek statikus, valamint több modell dinamikus paramétereinek mérését. Áttekintettem a tűzterjedési modelleket, és software alkalmazásokat. Új alkalmazási területét dolgoztam ki a kiválasztott tűzterjedési szoftvernek, amely a

szendrői döntéstámogatási rendszer keretében nem csak egyes tüzek terjedésének modellezésére, hanem a legnagyobb kockázatot jelentő tűz kiválasztására is alkalmas.

5. Vizsgáltam a vegetációtüzek oltásának szervezeti, technikai, taktikai és vezetési kérdéseit. Megállapítottam, hogy a tűzoltóságok és erdőgazdálkodók felszerelése nem megfelelő, és az elmúlt években beszerzett speciális felszerelés sem felel meg a szakmai és költséghatékonysági elvárásoknak. Rendszereztem, és a magyarországi alkalmazhatóság szempontjából értékeltem a vegetációtűz oltásnál alkalmazható eszközöket. Összeállítottam a szakmai és ökonómiai szempontból ideális felszerelést tűzoltóságok és erdőgazdálkodók számára.
6. Elemeztem a tüzek oltásánál alkalmazott tűzoltási taktikát égéseméleti szempontból, tűzterjedési modell és modellező szoftverek segítségével. Megállapítottam, hogy a Magyarországon alkalmazott tűzoltási taktika veszélyes és nem eredményes, különösen nagyobb kiterjedésű koronátüzek esetén. Bemutattam az alternatív taktikákat és bizonyítottam, hogy alkalmazásuknak jogi akadály nincs. Értékeltem a nagyterjedésű erdőtüzeknél alkalmazott vezetési rendszert, és megállapítottam annak hiányosságait. Bemutattam a nemzetközi közösség által kidolgozott egységes vezetési rendszer alkalmazásának előnyeit, javaslatot tettem a hazai vezetési struktúra kialakítására.

6 Eredmények gyakorlati hasznosítása, jövőbeli kutatási feladatok

A kutatás során elsődleges célom volt gyakorlat-orientált kutatási problémák megoldása, és szerencsére az elért eredmények - vagy azok részei – a közelmúltban már alkalmazásra kerültek:

- Az adatgyűjtési rendszerre vonatkozó valamennyi javaslat felhasználásra került az erdészeti hatóság által kiépített új vegetációtűz adatbázisban.
- A dinamikus tűzkockázat figyelembe vételével készült kommunikációs stratégia első elemei megvalósításra kerültek 2008-ban.
- Az erdőtűzzel kapcsolatos jogszabályok módosítására tett javaslatok egy új erdőtűzvédelmi rendeletben, és az új erdőtörvény vonatkozó fejezetében figyelembe vételre kerültek.
- A biomassa-modellek statikus adatai és a tűzterjedési modellezés segítségével került kialakításra a szendrői döntéstámogatási rendszer, amely lehetővé teszi a legnagyobb kockázatot jelentő vegetációtűz kiválasztását és terjedésének modellezését.
- A tűzoltási taktikára és felszerelésre vonatkozó javaslatok gyakorlati alkalmazása - hasonlóan az ellenőrzött tüzek használatához - kisebb paradigma-váltást igényel mind a tűzoltó, mind az erdész szakemberek körében, de számos továbbképzés és oktatás visszajelzései azt mutatják, hogy a gyakorló kollégák értik a felvetett problémákat, és szükségesnek látják azok megoldását.

Az erdő és vegetációtűzekkel kapcsolatosan számos nyitott kutatási kérdés maradt, melyekkel idő, anyagi lehetőségek függvényében a dolgozat beadásától függetlenül minél hamarabb foglalkozni szeretnék:

- A statikus biomassa modellek kiegészítése és a 4,5,10 modellek adatainak mérése szükséges. Az 1-2 modelleknél a statikus modellt dinamikus modellé kell továbbfejleszteni.
- A felszíni biomassa-modelleket ki kell egészíteni korona biomassa-adatokkal, ahhoz, hogy a koronatűzek is megfelelően modellezhetők legyenek.
- Kiemelten fontos a hazai időjárási alapú vegetációtűz kockázati értékelő rendszer kialakítása, a kanadai és német rendszer adaptációs lehetőségeinek vizsgálata.
- Az ellenőrzött tüzek alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatban számos nyitott kérdés van, melyek vizsgálata előfeltétele a tűz szélesebb körű alkalmazásának.

7 A témakörben megjelent publikációk jegyzéke

Előadások

- Nagy D. (2002) Waldbrand Symposium Bellinzona, Zürich: Feuerproblemen in der Welt und die Möglichkeiten der internationalen Zusammenarbeit
- Nagy D. (2003) Mittel Europäische Kontrolliertes Brennen Konferenz, Freiburg: Kontrolliertes Brennen in Mittelrhein
- Nagy D. – Held A. (2004) Seminar Feuerökologie und Feuer-Management, Freiburg: Waldbrandbekämpfung Techniken und Verfahren
- Nagy D. (2004) Symposium Feuergeschichte und Feuer in Naturschutz: Die E+E Projekt Mittelrhein, Kontrolliertes-Brenntechniken als Pflegemaßnahmen in Offenlandhaltung
- Nagy D. A.C. Held (2004) Umweltakademie Baden-Württemberg, Bruchsal, 4. März 2004: Risiko und Bekämpfung von Waldbränden angesichts von Klimawandel und zunehmender Sommertrockenheit: Neues aus der Waldbrandforschung und der globalen Entwicklung
- Nagy D. (2004) Integrated Fire management in Hungary, ECE / FAO-UNECE-ISDR Conference on Forest Fire Management and International Cooperation in Fire Emergencies in The Eastern Mediterranean, Balkans and Adjoining Regions of the Near East and Central Asia
- Nagy D. (2004) Large Area Forest Fires, and the use of silvacultural methods as wildfire prevention tools, Large-area Forest Fires Conference September 7-8th, 2004 in Rudy Raciborskie, Poland.
- Nagy D. (2004) The principles of wildlandfire-spread modelling, Forest Research Institute, Warsaw
- Nagy D. (2004) Modelling of wildland fire by the help of FARSITE (fire area simulator), The PROFOREST Centre of Excellence Warsaw
- Nagy D. (2005) The “New Deal” Erdőfigyelő konferencia, Budapest Nagy D. (2006) Hatékony erdőtűz megelőzési- és oltási módszerek a nemzetközi gyakorlatban, Hatóságok együttműködési lehetőségei az Ózd környéki illegális fakitermelések és az erdőtűzek megfékezésére Németh A.-Debreceni P. –Szalai S. - Nagy D.(2006): Meteorológiai és térinformatikai módszerek alkalmazása az erdőtűzek megelőzésében, V. Erdő Klíma konferencia kiadványa, Sopron
- Nagy D. (2006): Modernization of the Hungarian fire prevention system, 5th international conference on forest fire research, Fiura de Fos, Portugal
- Nagy D. (2007) Impact of changes in forest and land ownership structures on fire risk in Hungary: Towards adaptation of fire management measures, 4th International Wildland Fire Conference, Sevilla Spain

- Nagy. D.- Rózsa S. Restas A. (2007): Wildland Fire Decision Support System in Aggtelek National Park, 2nd Fire Behavior and Fuels Conference, Destin, Florida, U.S.A.
- Goldammer J.G- Nikolov N. –Nagy D. (2008): Increasing wildfire and land management problems in Middle East and South East Europe, Symposium on the Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia

Tudományos cikkek, kiadványok

- Nagy D.(2003): Az erdő- és vegetációtűzek elleni védekezés módszerei, oktatási segédlet, Lővér Print
- Nagy D.(2003): A magyarországi erdő és vegetációtűzek statikus és dinamikus paramétereinek elemzése a nemzetközi tendenciák és tapasztalatok tükrében, Kutatási jelentés, NKFP Sopron
- Goldammer-Held-Nagy (2004): Stand und Perspektiven der Anwendung von kontrolliertem Feuer in Naturschutz und Landespflege in Deutschland, NNA Berichten
- Nagy D (2004): Erdő és vegetációtűz problémák a világban, Védelem XI./1, p. 39-41
- Horváth B.-Mészáros K.-Nagy D.- Gerely F (2004): Az erdőtűz-károk megelőzése, Védelem XI./2, p. 6-10
- Bányai P.-Horváth B.-Mészáros K.-Nagy L.- Nagy D.-Paksy P. –Szedlák T (2004): Az erdőtűz elleni védekezés kérdései, Védelem XI./2, p.11-14
- Horváth B. - Mészáros K.- Nagy D.- Szedlák T. (2004): Erdőtűz és oltástechnológia, Védelem XI./2, p.17-20
- Nagy D. (2004): Erdőtűzek a világban, Erdészeti Lapok, CXXXIX/ 4,
- Horváth B.-Mészáros K.-Nagy D.- Szedlák T. (2004): Erdőtűz-védelem az Európai Unióban, Védelem XI./2, p.22-24
- Nagy D. (2004): Erdőtűzek megelőzési és oltási gyakorlata és problémái Magyarországon, Erdészeti Lapok, CXXXIX/ 5, p. 156-160
- Nagy D. (2004): Erdőtűzek megelőzése a nemzetközi tapasztalatok tükrében, Védelem XI./3,
- Nagy D. (2004): Large Area Forest Fires in Hungary, and the use of silvacultural methods as wildfire prevention tools, in Piwnicki-Ubysz: Large area Forest Fires, FRI Warsaw 2004, ISBN 83-87647-36-5
- Nagy D. (2004): Az erdőtűzoltás fejlesztési lehetőségei a nemzetközi tapasztalatok tükrében, Védelem XI./4
- Held A.-Vuorinen P. – Nagy D. Ed.. (2004): Community Based Fire Management (CBFiM), FAO-GFMC-UNU, Nelspruit, South Africa
- Nagy D. (2005): Fire Situation in Hungary, International Forest Fire News, No. 33, ISSN 1029-0864

- Nagy D. (2006): Hatékony erdőtűz megelőzési- és oltási módszerek a nemzetközi gyakorlatban, Hatóságok együttműködési lehetőségei az Ózd környéki illegális fakitermelések és az erdőtűzek megfékezésére, Állami Erdészeti Szolgálat, Eger (2006)
- Goldammer J.-Held A. -Nagy D. (2006): Implementation of the new Regulation Forest Focus –
- Németh A.-Debreceni P. –Szalai S. - Nagy D.(2006): Meteorológiai és térinformatikai módszerek alkalmazása az erdőtűzek megelőzésében, V. Erdő Klíma konferencia kiadványa, Sopron
- Nagy D. (2006): Modernization of the Hungarian fire prevention system, 5th international conference on forest fire research, ADAI CEIF, Elsevier New York
- Nagy D. (2007) Impact of changes in forest and land ownership structures on fire risk in Hungary: Towards adaptation of fire management measures, 4th International Wildland Fire Conference, Sevilla Spain
- Nagy. D.- Rózsa S. Restas A. (2007): Wildland Fire Decision Support System in Aggtelek National Park, 2nd Fire Behavior and Fuels Conference, Destin, Florida, U.S.A.
- Nagy.D (2007): Vegetáció és az Erdőtűzek, Védelem XIV./6
- Nagy D (2007): A közvetlen taktika korlátainak fizikai/égéseméleti korlátai, Védelem XIV./6
- Nagy D. (2007): Magyarországi tűzoltóságok felszerelése vegetációtűz-oltási szempontból, XIV./6
- Nagy D. (2008) A nagyterjedésű vegetációtűzeknél alkalmazható taktika és vezetési rendszer követelményei, Védelem XV./1
- Debreceni P. – Nagy D.: Erdőtűz adatbázis fejlesztés az erdészeti hatóságnál, Védelem XV./2
- Goldammer J.G- Nikolov N. –Nagy D. (2008): Increasing wildfire and land management problems in Middle East and South East Europe, Symposium on the Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia, Max Planck Institute, AGFÖ Freiburg