

ERDŐTŰZ MEGELŐZÉSI MÓDSZEREK ERDÉSZETI MEGOLDÁSAI

FORESTRY SOLUTIONS FOR FOREST FIRE PREVENTION

BODNÁR László; KOMJÁTHY László

(ORCID: 0000-0001-9196-8030); (ORCID: 0000-0003-3167-692X)

bodnar.laszlo@uni-nke.hu; komjathy.laszlo@uni-nke.hu

Absztrakt

Az erdőtűzek és a bennük rejlő kockázatok, egyre nagyobb kihívás elé állítják a védelmi szféra területét. A klímaváltozás hatására egész Európában, így hazánkban is megnövekedett az erdőtűzek száma. Egy-egy erdőtűz során óriási károk és tűzoltási költségek keletkeznek, ezért a probléma megoldást igényel. A megoldás mind megelőzési és mind beavatkozási oldalról megközelíthető. A cikk az előbbi megközelítés megoldási lehetőségeit mutatja be, hazai és külföldi példákon keresztül. Bemutatásra kerülnek különböző alkalmazott erdőtűz megelőzési lehetőségek és erdészeti megoldások. A cikk ezen kívül bemutatja a vizsgált módszerek hazai megvalósításának formáit és lehetőségeit is. A kutatómunka eredményeként megfogalmazhatók olyan erdőtűzvédelmi megelőzési módszerek, amelyek jelentős segítséget nyújthatnak a beavatkozási állománynak a hatékony tűzoltásban. Ennek segítségével a tűzoltási költségek is csökkenthetők lennének, ez pedig nemzetgazdasági szinten kevesebb kiadást jelentene.

Kulcsszavak: tűzmeelőzés, vegetációtűz, tűzpászta, erdősítés

Abstract

Forest fires and the inherent risks are posing a growing challenge to the defence sector. As a result of climate change, the number of forest fires has increased in all of Europe, including Hungary as well. Such a forest fire leads to enormous damage and firefighting costs, so a solution to this problem needs to be found. The solution can be approached both from the side of intervention and of prevention. This paper presents solutions of the latter approach, through domestic and foreign examples. Forestry solutions and practices of forest fire prevention are described within the modern, technical and traditional methods. The paper can formulate forest fire prevention methods as results, which can provide enormous help to the intervening staff for effective firefighting. By doing so, fire costs could be reduced, which would mean lower expenditure for the national economy.

Keywords: fire prevention, vegetation fire, buffer zone, afforestation

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2018.02.22.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.06.12.

BEVEZETÉS

Az erdőtűzek manapság olyan természeti katasztrófák, amelyek egyre fontosabb szerepet kapnak a katasztrófavédelemben, hiszen bizonyos esetekben az emberi életet és az anyagi javakat is veszélyeztethetik. Az erdőtűzek elleni küzdelem két irányból közelíthető meg. Az egyik a megelőzés, a másik a beavatkozás. Az már számos hazai szakirodalomban megállapításra került, hogy egy erdőtűzoltás során jelentős költséggel [1] [2]és logisztikai nehézséggel kell számolni [3] Ennek eredményeként egyre hangsúlyosabb tényezővé vált az erdőtűzek megelőzése. Ezáltal felmerül a kérdés, hogy az erdőtűzek megelőzésének milyen módszerei vannak és hogy ezek a módszerek mennyire hatékonyak. Emellett további kérdést vet fel, hogy a más országokban használt megelőzési módszerek milyen formában kerültek alkalmazásra hazánkban, illetve, hogy mely módszerek alkalmazása valósítható meg. A cikk célja, hogy a külföldön alkalmazott módszerek vizsgálatával, valamint azok hazai adaptációs lehetőségeivel hogyan lehet az erdők tűzkockázati szintjét csökkenteni. Ehhez a szerzők tanulmányozták a hazai és a külföldi releváns szakirodalmat, valamint elemzéseket végeztek, amelyekből következtetéseket vontak le. A fentiekén túl a szerzők szakmai konzultációt folytattak hazai szakértőkkel, részt vettek egy erdőtűz oltásigyakorlaton és egy erdőtűz dokumentálás utólagos ellenőrzésén. A szerzők feltételezése szerint egyes tűzmelegelőzési módszerek alkalmazásával hatékonyabbá válhat a beavatkozók részéről történő tűzoltási tevékenység, ez pedig nemzetgazdasági szinten jelentős megtakarítást eredményezhet.

BIOMASSZA VIZSGÁLAT

Magyarország földrajzi helyzete miatt több tűzrezsím határán található. Délen az adriai vidékre jellemző bokros és keménylombos vegetáció, északon a brandenburgi erdei fenyvesek, keleten pedig a kontinentális sztyeppék vegetáció tüzei okoznak visszafordíthatatlan károkat. Az elmúlt évtizedekben hazánk erdőtüzei a fent említett tűzrezsimek valamennyiére szolgáltattak példát. Ennek eredményeként ma már meghatározhatók, hogy Magyarországon melyek azok a területek, ahol fokozottan számítani lehet erdőtűzek kialakulására. Ilyen területek elsősorban a telepített erdei – és feketefenyő állományainak, a lombos tölgy és cser fiatalosaink, valamint a száraz gyepek és cserjeterületeink. [4] A veszélyeztetettség kapcsán még fontos megjegyezni, hogy hazánkban az erdőterületek száma folyamatosan nő, ezért a jövőben a tűz által veszélyeztetett területek száma is növekedni fog. A tanulmányozott szakirodalmak megállapították, hogy Magyarországon az erdőterületek alacsony aránya miatt nem az erdőtűzek jelentik az elsődleges természeti veszélyforrást, azonban azok folyamatos növekedése és a klímaváltozás hatása miatt a jövőben ez is komoly feladatok elé állíthatja a hazai beavatkozókat. [4] [5]

Hazánkban az éghajlat és az időjárási tényezők miatt két fokozottan erdőtűzveszélyes időszakot különböztetünk meg. Az egyik a kora tavaszi időszak. Ez a hóolvadás után következik, még a növényzet kizöldülése előtt, amikor a füves területek meggyújtása miatt terjed át a tűz az erdőre, ami legfőképpen a lombos erdőtelepítésekben és felújításokban idéz elő nagy károkat. A második veszélyeztetett időszak a nyári hónapokra jellemző, amikor a tartósan csapadékhiányos, de forró időjárási viszonyok miatt az erdei avar és tülevélréteg teljes mértékben kiszárad. Ezek az erdőtűzek elsősorban eldobott cigarettacsikkek és a tűzgyújtási tilalom ellenére meggyújtott tábor tüzek, nyári gazégetés következtében keletkeznek, többnyire az erdei és a fekete fenyves állományokban, valamint idősebb lombos állományokban. A klímaváltozás következtében, a korábbinál forróbb nyarakon nem feltétlen a tüzesetek száma emelkedhet meg nagymértékben, hanem a tüzek terjedési jellemzői lesznek nagyobbak, úgy, mint a sebesség és az intenzitás. Így, esetenként ezeket a tüzeket sokkal nehezebb eloltani, és jóval nagyobb területeket fognak érinteni, mint azelőtt. Az előbbiekből

az következik, hogy az erdők tűz elleni védelmének kiemelten fontos szerepet kell, kapnia az erdőgazdálkodás, és a tűzvédelem terén.

Évjárat	Vegetációtüzek száma (db) (erdőtűzzel együtt)	Erdőtüzek száma (db)	Erdőtűzben leégett terület (ha)
2011	15 627	2 021	8 055
2012	15 794	2 657	14 115
2013	4 602	761	1 955
2014	5 802	1 042	4 454
2015	5 317	1 069	4 730
2016	2 677	452	974

1. ábra Erdő- és vegetációtüzek magyarországi statisztikája. Készítette: Debreceni Péter. NÉBIH Erdészeti Igazgatóság. Forrás: [6]

A konkrét erdőtüz statisztikai adatokat az 1. ábra mutatja be. A táblázatban feltüntetésre került az elmúlt évekhez az erdő- és vegetáció tüzeset száma a leégett területek nagyságával párosítva. A statisztikai adatok alapján megállapítható, hogy a tüzesetek száma minden évben eltérő. Vannak kiemelten magas és ugyanígy alacsony értékek is. Az adott évben kialakult tüzesetek számát nagymértékben befolyásolja a kora tavaszi és a nyári hónapokban lehullott csapadék mennyisége. Összességében az elmúlt évek adatai alapján a vegetáció tüzek átlagos számával több, mint 8 ezer tüzeset/év. Az erdőtüzek átlagos károsítási száma körülbelül 1300 tüzeset/év, az összes erdőtüzben leégett terület nagysága pedig átlagosan több mint 5 ezer hektár évente. A fenti statisztika alapján a szerzők megállapítják, hogy Magyarországon - annak ellenére, hogy nem ez a legjelentősebb természeti katasztrófa – az erdőtüz kérdése kiemelten fontos szerepet kell, hogy kapjon a jövőben.

Külföldi viszonylatban a szerzők németországi példát vesznek alapul, azon belül is az ország fokozottan erdőtüzveszélyes területeit, ahová az északnyugati Felső-Rajnavidék vegetációi, valamint az északkeleti és a keleti Brandenburgi térség fenyvesei tartoznak. Ezek a fenyvesek több helyen akár a negyven éves életkort is meghaladják, ami a helyenként száraz és gyúlékony aljnövényzetnek köszönhetően nagyon könnyen gyullad. Az egész világon az erdőtüzek körülbelül 95%-a emberi gondatlanság vagy szándékosság miatt következik be, [4] éppen ezért kap egyre aktuálisabb szerepet nemzetközi viszonylatban a tüzmelegelőzés fontossága. Európában elsősorban az erdei és fekete fenyő állományok, valamint a közönséges boróka állományok vannak kitéve nagymértékű erdőtüzveszélynek. [4] Közepesen veszélyeztetett állományba tartoznak a fenyves fiatalosok, valamint a tölgy és cser állományok. Ilyen összefüggő biomassza területek Németországban és Magyarországon is megtalálhatók, ezért a biomassza vizsgálat alapján megállapítható, hogy a két ország vegetációállománya részben hasonló, ezért a hasonló területek tüzmelegelőzéssel kapcsolatos megállapításai a két ország tekintetében összehasonlíthatók. [7] Mivel az erdőtüzek keletkezésének legfőbb oka az emberi gondatlanság, ezért a tüz kialakulásának megelőzése és elkerülése csak különböző intézkedésekkel és módszerekkel érhető el. A következő részben a németországi intézkedések és lehetőségek kerülnek bemutatásra. [8]

ERDŐTÜZMEGELŐZÉS ERDÉSZETI MEGOLDÁSAI

A gyors tűzterjedés, valamint a koronátüzek megakadályozása érdekében gyakran élnek az erdészek bizonyos módszerekkel. Ilyen többek között a gyúlékony anyag eltávolítása egy adott területről a tűzterjedés megakadályozására, vagy az erdő átalakításának a lehetősége. Ez

utóbbi intézkedéseknek különösen a nagymértékben erdőtűzveszélyes területeken van jelentősége. Ezek az erdészeti megoldások sokszor nem azonnali hatásúak, bizonyos esetben csak évekkel később, egy – egy bekövetkezett tűznél érik el a kívánt megelőző vagy kárcsökkentő hatást.

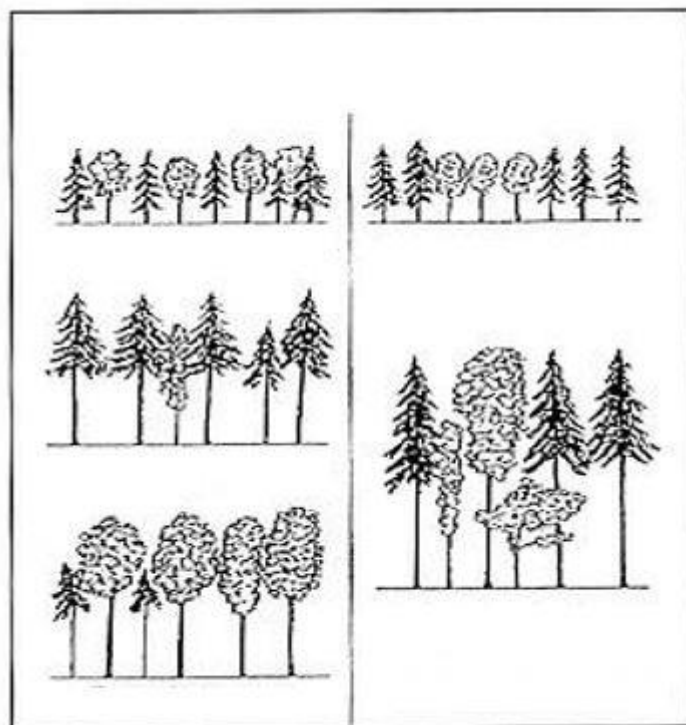
Fafajok aránya és az erdő változtatás módszere

A lombos fiatalos állományok számának növelésével, valamint az idősebb fenyőállományok fiatalabb lombos és vegyes állományra történő cseréjével nagymértékben csökkenthető az erdőtűz veszélyeztetettség. A módszer hátránya, hogy azokon a területeken, ahol a csapadék mennyisége kevés, illetve a talaj minősége is gyengébb, az erdő átalakításával nem valósítható meg a hosszú távú erdőtűz megelőzés.

A példa alapján megfelelő fenyőfaállomány esetén alkalmazásra kerül az úgynevezett „előreültetés” módszere. Ennek lényege, hogy az idősebb és jól éghető fenyőállományok elé, jó árnyéktűrő képességű fiatalos fákat ültetnek (pl. bükk) annak érdekében, hogy egyfajta pajzsként védjék az éghetőbb fenyőállományt, ezzel megakadályozva a tűz áttérjedését. A módszer olyannyira sikeres, hogy az új erdőtelepítések esetén már ennek a figyelembevételével valósul meg az erdőállomány telepítése. [9] A lombhullató fák többsége még nyáron is kellő mennyiségű nedvességet tartalmaz, ennek eredményeként a tűz terjedése lelassul, intenzitása lecsökken, sőt elkerülhetővé válik a koronatűz kialakulása is. Ez alól egyedül a nyírfa képez kivételt, melynek száraz fakérge és a zöld lombozata nagy szárazság esetén is könnyen begyullad.

Az előreültetés mellett hatékony megoldásként jelenik meg az úgynevezett „aláültetés” módszere is. A módszer erős rokonságot mutat az úgynevezett „Mischwald“ fogalommal, amely tulajdonképpen vegyes erdőállományt jelent. A vegyes erdő kialakításának módszere az, hogy adott erdőterületre szándékosan több faállományt ültetnek. Ezek közül egy fajta nagyobb mennyiségben van jelen, mint a többi, ezért ezt főállománynak nevezik, míg a többi úgynevezett mellékállományként jelenik meg. A főállomány általában egy idősebb fafajta – mint például a fenyő– a mellékállomány rendszerint olyan fiatalosokból áll, mint a hársfa, a juharfa vagy a gyertyán. Utóbbiak kisebb méretűk, valamint jobb árnyéktűrő képességük miatt alkalmazhatók mellékállományként.[10] A módszer lényegét lent az 1. számú kép szemlélteti.

A képen jól látható a vegyes ültetés lényege, amely többféleképpen is megvalósítható. Az egyik esetben egy főállomány mellé egy mellékállományt ültetnek, amit az 1. számú kép bal oldalán láthatunk. A másik módszer esetén a főállomány mellé nem egy, hanem több mellékállományt ültetnek. Ez a kép jobb oldalán látható.



1. kép Vegyes állományú erdő ősszel. (Készítette a szerző szerkesztése a [10] alapján)

A korábbiakban már bemutatásra került, hogy a különböző típusú faállományok más és más éghetőséggel rendelkeznek. Ennek alapján a szerzők megállapítják, hogy a különböző éghetőségi jellemzőkkel bíró faállományok telepítése nagymértékben hozzájárulhat a sikeres tűzoltáshoz. Ennek oka, hogy a fiatalabb állományok kevésbé gyúlékonyak, mint az idősebbek, éppen ezért egyes országokban célszerűen alkalmazzák a vegyes állományú erdők telepítését erdőtűz megelőzés céljából. [8] Mivel a faállományok éghetősége eltér egymástól, ezért nehezebb a tűz terjedése és a koronatűz kialakulása, ez pedig nagymértékben megkönnyíti a kiérkező tűzoltók munkáját, ezáltal hatékonyabbá téve a tűzoltást. [10] Meg kell jegyezni azonban azt is, hogy a nagyon fiatal állomány ugyanolyan intenzitású tűz esetén akár sokkal sérülékenyebb is lehet, mint az idősebb állomány.

Mivel Magyarországon csak bizonyos megyékben vannak nagy kiterjedésű erdőterületek, ezért a hazai erdészet igyekszik erdősítések megvalósításával hozzájárulni az erdőállomány növeléséhez. A lenti 2. számú ábra a 2015-ös erdősítési adatokat mutatja be. Az ábrán látszik, hogy melyek azok a facsoportok, amelyek ültetése nagymértékben hozzájárult a sikeres erdőfelújításokhoz. Az erdőfelújítások során hazánkban is lényeges, hogy az idősebb, gyúlékonyabb fafajtákat (mint pl. fenyő) fiatalabb, kevésbé gyúlékony fatípusokra kell cserélni, annak érdekében, hogy a nagy kiterjedésű erdőtüzek könnyebben megelőzhetőek legyenek. Az ábráról leolvasható, hogy leggyakrabban akác, illetve különböző nyáras állományok kerülnek telepítésre. Emellett, a tölgyesek ültetése sem elhanyagolható.

Összességében megállapítható, hogy hazánkban is folyamatosan zajlanak különféle erdőfelújítások nagyjából évenkénti 15 ezer hektárt meghaladó mennyiségben. Ezen területek közül több helyen alakítottak ki vegyes típusú erdőt a különféle nyárasokból, illetve akácosokból, ami által az úgynevezett vegyes erdőtípushoz hasonló telepítés került kialakításra. Ennek a módszernek a segítségével a hazai erdészet is hozzájárult a hatékonyabb megelőzéshez és oltáshoz, hiszen a vegyes típusú erdők kialakításával hamarabb megvalósítható a tűz körülhatárolása, lefeketítése, illetve eloltása. [11]

	Sikeres első erdősitések erdőfelújításban (ha)	Elsőkivitelek erdőtelepítésben (ha)
Tölgyes	1 801	77
Cseres és egyéb kemény lombos	875	43
Bükkös	59	0
Akácos	8 685	106
Nemesnyáras és nemesfűzes	2 281	66
Hazai nyáras és egyéb lágy lombos	2 759	24
Fenyves	529	2
Összesen	16 989	318

2. ábra Célállománytípusok területei az erdősitésekben. Forrás [11]

Tűzpászták kialakítása

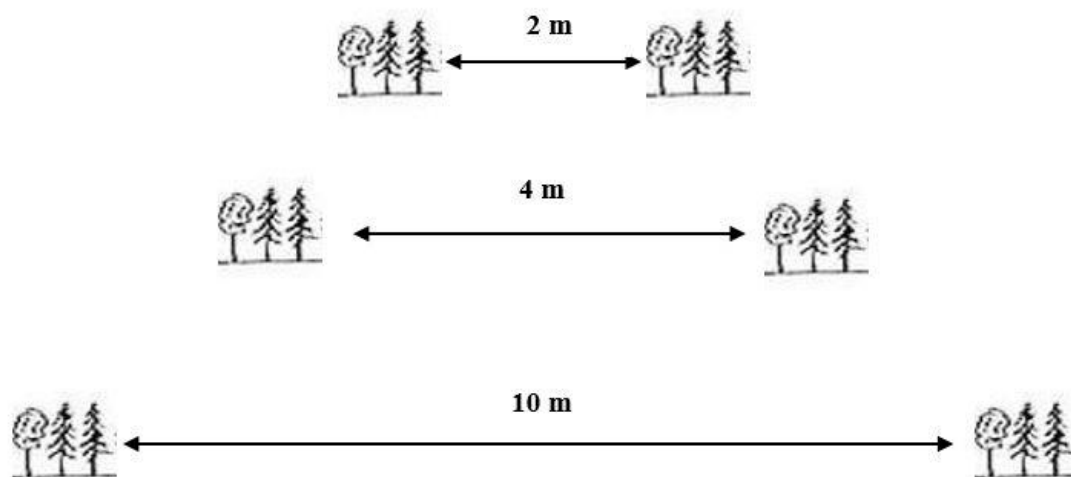
Az erdő átalakítás mellett használhatók hagyományosabb módszerek is erdőtűz megelőzési célra. Ilyen például a tűzpászták kialakításának és alkalmazásának módszere. Ennek lényege, hogy egy tűzzáró terület kerül kialakításra, amely tűzálló vagy kevésbé gyúlékony lombhullató és cserjés vegetációból áll. Ennek köszönhetően tűz esetén elkerülhető a koronátűz keletkezése, illetve a tűz talajszintű terjedése is megakadályozható a tűz intenzitásának lecsökkenésével. Azért, hogy az összes nagymértékben tűzveszélyes területet meg tudjunk védeni, a módszer rendszerszerű alkalmazására van szükség. Egy jól működő struktúránál a tűzzár fő iránya észak- déli tájolású, hiszen az európai uralkodó szélirány általában nyugat-keleti irányú. A mellécsapások a legtöbb esetben nyugat-keleti tájolásúak, vagy a fő csapások között helyezkednek el. Ennek eredményeként a tűz áthatolóképessége lecsökken, ezáltal pedig sikeresebbé válhat a tűzoltás is. [8]

A tűzpászták egy olyan gyúlékony anyagoktól és vegetációktól mentes, nagyjából 20 – 30 méter széles terület, amely szintén hozzájárulhat a hatékony tűzmelegelőzéshez. A tűzpásztákban nem csak a gyenge és száraz vegetáció kerül eltávolításra, hanem a területen lévő faállomány is négy méter magasságig vissza van vágva. Ennek eredménye, hogy a kevésbé gyúlékony anyagok és a nehézkes tűzterjedés megakadályozza egy talajtűz lombkoronaszintig történő felkúszását. Ezek a tűzpászták futhatnak egy útszakasz egyik vagy akár mindkét oldalán is. Ez a sáv képes megakadályozni a tűz talajszintű terjedését. A nagymértékben tűzveszélyes területeken, ahol számítani lehet talajszintű erdőtűzek kialakulására, érdemes fenntartani egy ilyen tűzgátló szakaszt. Erre jó példa a németországi Mecklenburg- Előpomeránia tartomány¹, ahol a nagy kiterjedésű búzatáblák köré is kialakításra kerültek ilyen tűz gátló szakaszok, annak érdekében, hogy megelőzzék a termőföld leégését. A tartomány területén, ahol a legnagyobb az erdőtűz veszélyeztetettsége tűzpásztákat alakítanak ki az autópályák, a főútvonalak és a vasútvonalak mentén nagyjából 15 méter szélességben. Ott viszont, ahol az erdőtűz veszélyeztetettség alacsonyabb, az erdészeti hatóság megállapodása alapján alakítják ki ezeket.[12]

¹Mecklenburg- Elő- Pomeránia, egy német tartomány az ország északkeleti részén

A tűzpászta rendszer Magyarországon is alkalmazásra kerül. Ez egy biomassza mentes sáv, amelynek szélessége a mellette fekvő vegetáció magasságától és a biomassza struktúrájától függ. A tűzpászták extrém időjárási viszonyok esetén is hatékonyan segíthetik a tűz továbbterjedésének megakadályozását. Emellett a kialakított tűzpászta rendszer menekülő útvonalként és biztonsági zónaként is funkcionálhat. A tűzpászták szabványosított méreteit befolyásolja az erdőállományok biomassza mennyisége (tűzkockázat), a tűzkeletkezés oka, az egyes országrészekben eltérő időjárási viszonyok és az állomány típustól függően kialakuló tűztípus. [7]

A hagyományos tűzpásztának két része van. Az egyik az úgynevezett letisztított, a másik az úgynevezett lekapart rész. A letisztított részről megfelelő szélességben el kell távolítani a nagyobb méretű biomassza darabokat pl. fát, bokrot és a nagyobb ágakat, azért hogy megelőzhető legyen a tűz áttérjedése a pászta túloldalára. A lekapart részről minden éghető felszíni biomasszát el kell távolítani, akár tárcsázással, szántással, vagy talajmarással. Erdészeti jogi szempontból az „A” típusú és „B” típusú tűzpászta nem különül el az erdőtől igazgatási egységként (keskeny tűzpászta), azaz létesítését engedélyeztetni nem kell az illetékes erdészeti hatósággal. Ezt az erdőréssz határán, az erdő felőli, oldalra kell kialakítani. A „C” típusú tűzpászta az erdőgazdálkodási tevékenységet közvetlenül szolgáló területnek minősül, tehát kialakítása engedélyköteles. A „C” típusú tűzpászta a 10 méter szélességével a nagyobb kiterjedésű fenyves vagy fenyves fiatalos állományokban, a tűzveszélyes erdőrésszek elválasztásával jelenthet hatékony védelmet a közepes-nagy intenzitású felszíni tüzek és korona tüzek ellen. Ennek megfelelően a „C” típusú tűzpászta a megvalósítás után nyiladékként lesz nyilvántartva az adattárban. [7]



3. ábra Tűzpászták méretei Magyarországon. (Készítette a szerző szerkesztése a [10] alapján)

A tűzpászták méretei

- „A” típusú keskeny tűzpászta: legalább 2 méter széles éghető aljnövényzettől, gallytól, cserjéktől, fáktól tisztán tartott, tárcsázott, talajmarózott vagy szántott talajfelszín. (összesen 2 méter széles)

- **„B” típusú járható tűzpászta:** közepén minimum 2 méter széles éghető aljnövényzettől, gallytól, cserjéktől, fáktól tisztán tartott tárcsázott, talajmarózott, szántott vagy gréderezett, simított, biomassza mentes talajfelszín, amelyhez kétoldalt legalább 1-1 méter széles szárazított, fa- és cserjementes sáv tartozik. (minimum 4 méter széles)
- **„C” típusú széles tűzpászta:** közepén legalább 4 méter széles éghető aljnövényzettől, gallytól, cserjéktől, fáktól tisztán tartott, tárcsázott, talajmarózott, szántott vagy gréderezett, simított, biomassza mentes talajfelszín, amelyhez kétoldalt legalább 3-3 méter széles szárazított, fa- és cserjementes gyep sáv tartozik. (minimum 10 méter széles) [7]

Emellett az a NÉBIH Erdészeti Igazgatósága megkezdte a kezdeményezést az úgynevezett „D” típusú tűzpászták létesítésére, amelyek különösen a nagymértékben erdőtűz veszélyeztetett megyékben jelentenének komolysegítséget. Ezek a tűzpászták már jobban hasonlítanak a külföldön alkalmazott tűzpásztákhoz, amelyek szélessége átlagosan 20 méter.

A tűzpászták méreteti kapcsán felmerült az a probléma, hogy az erdőgazdálkodók nem tudják, hogy erdőterületükön milyen típusú tűzpászta létesítése indokolt. A tűzpászta szélességét befolyásolja a területen lévő biomassza típusa, a területen kialakulni képes lánghossz, valamint az időjárási körülmények. A jogszabály azonban nem alkalmaz a tűzpászta rendszerre vonatkozó ajánlásokat, ez pedig kétséget kelt egyes erdőgazdálkodókban a megvalósítás és kivitelezés módját tekintve. Ennek kapcsán célszerű lenne, hogy a tűzpásztákkal kapcsolatos jogszabályok tartalmazzanak egyfajta egyszerű iránymutatást, ajánlást a tűzpászta kialakításáról. Ez nem csak az erdészeti, hanem a beavatkozási oldal kapcsán is hatékonyan működne, hiszen hatással lenne a tűzoltás vezetői döntéshozatalra [13] [14] a beavatkozási biztonságra [15] valamint a logisztikai tényezőkre. [16]

KÖVETKEZTETÉSEK

A szerzők megállapítják, hogy a vegetáció típusa nagymértékben befolyásolja az adott területre jellemző erdőtűz veszélyeztetettséget. Különösen igaz ez abban az esetben, ha a területen csupán egy típusú vegetáció a jellemző. Mivel az azonos vegetációk könnyebben égnek, mint a vegyes társulások, ezért az erdészek gyakran ültetnek fiatalabb, rendszerint lombos fafajtákat az idősebb állományok mellé, ezzel lassítva a tűzterjedést. A tűzterjedés megakadályozásának másik módja a tűzpászták használata, amely szintén hatékonyan bizonyul akár a talaj menti, akár a magasabb szintű erdőtüzek esetén. A módszer használata hazánkban is hatékonyan működik, bár még annyira nem elterjedt és kidolgozott, mint egyes országokban. Magyarországon az erdőgazdálkodóknak eddig leginkább Bács-Kiskun megyében nyílt lehetőségük tűzpászták létesítésére, ezzel is hozzájárulva a tűz továbbterjedésének megakadályozásához. Összességében megállapítható, hogy a hazai erdőtűz megelőző rendszer folyamatosan fejlődik, az új erdészeti megoldások pedig jelentős mértékben hozzájárulnak a magyarországi megelőző tűzvédelem hatékonyságához.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] RESTÁS Á: *Alégi tűzoltáshatékonyságának közgazdasági megközelítése.* Repüléstudományi Közlemények, XXIV 2 (2012), 805-813. o.
- [2] KÓS GY. KOMJÁTHY L: *Erdőtüzek helikopteres oltása;* Repüléstudományi közlemények, 24 2 (2012) 471- 482.o
- [3] BODNÁR L: *Az erdőtüzek oltásának logisztikai problémái valós példák alapján;* Bolyai Szemle 24 4 (2015) 86-99.o

- [4] NAGY D: *Az erdőtűzek megelőzési és oltástechnológiai lehetőségeinek vizsgálata*; PhD értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, 2008.
- [5] BUSSAYA: *Az erdőtűz és meteorológiai tényezők közötti kapcsolatok*. Erdészeti Lapok, 130 5 (1995), 145.- 153. o Idézett oldal: 149.o
- [6] SZABADOS - MOLNÁRD, DR. NAGY D: *A FIRELIFE projekt bemutatása*. In: OEE Magán erdőgazdálkodási Szakosztály ülése. Budapest, 2016 november 30.
- [7] Tájékoztató az erdőterületeket érintő tűzkárok megelőzéséhez nyújtandó támogatás igénybevételének feltételeiről szóló 41/2014. (IV. 8.) VM rendelethez kapcsolódó erdőtűz megelőzési és hatósági tudnivalókról.
- [8] KAULFUß S:
Waldbauliche Maßnahmen zur Waldbrandvorbeugung; http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/brand/fva_waldbrand_wb4/index_DE letöltve: 2017.04.08.
- [9] HOLLY L: *Licht und Schatten*. Forstpraxis; <https://www.forstpraxis.de/licht-schatten> (letöltve: 2017.04.09)
- [10] RUHM W.: *Waldbauliche Grundlagen der Mischwaldbegründung*. Österreichische Forstzeitung; 106 2 (1996), 53-54. o
http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/verjuengung/bfw_mischwald/index_DE letöltve: 2017.04.09
- [11] Nemzeti Élelmiszerlánc – biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatóság: Erdővagyon és erdőgazdálkodás Magyarországon 2015-ben. NÉBIH, Budapest, 2016.
- [12] M-V Waldbrandschutzverordnung § 6 u. 7 Mecklenburg-West Pomerania Forest Fire Protection Regulation.
- [13] RESTÁS Á: *Police, Soldier, Firefighter in Emergency: Decision Making Method is Special*. Security Dimensions: International and national studies, XXII 2 (2014), pp. 86-94 (Letöltés: 2016. 03. 12.)
- [14] RÁCZ S: *A tűzoltói beavatkozások súlyponti erőmegosztásának vizsgálata*. Hadmérnök. 12:(KÖFOP) pp. 92-107. (2017)
- [15] PÁNTYA P: *Lehetőségek a katasztrófavédelmi, tűzoltói beavatkozó biztonság növelésére*, In: Pokorádi László: Műszaki Tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2014., pp. 214-222., (ISBN:978-963-508-752-5)
- [16] RESTÁS Á: A 2010-ik évi észak-magyarországi árvizek logisztikai tapasztalatai. Katonai Logisztika, XX 4 (2012), 43-56.o