

WBGC ERDŐTÜZES TANANYAG

ERDŐTÜZES TANANYAG TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés

1. Elméleti alapok

1.1. Erdőtípusok a Kárpát medencében

- 1.1.1. Száraz erdők
- 1.1.2. Üde erdők
- 1.1.3. Láp- és ligeterdők
- 1.1.4. Kultúrerdők, ültetvények.

2. tűz

- 2.1. Tűz környezeti háromszög és a tűzterjedés
- 2.2. Az égés szakaszai
- 2.3. Faanyag égésének folyamata
- 2.4. Faanyagok égése
- 2.5. A Biomassza
- 2.6. A radiáció (sugárzó hő)
- 2.7. Konvekció (áramló hő)
- 2.8. Kondukció (hővezetés)
- 2.9. Az éghető anyag nedvességtartalmát befolyásoló tényezők

3. Erdőtüzek csoportosítása

- 3.1. Felszín alatti tűz
- 3.2. Felszíni tűz
 - 3.2.1. Futótűz
 - 3.2.2. Tartós aljnövényzeti tűz
- 3.3. Koronatűz
- 3.4. Erdőtüzeket befolyásoló tényezők
- 3.5. Tűzterjedés karakterisztikája

• 4. Erdőtüzek oltása

- 4.1. Felderítés
- 4.2. Felderítés módjai
- 4.3. Beavatkozás előkészítése
- 4.4. Beavatkozás
- 4.5. Beavatkozás biztonsági előírásai
- 4.6. Erdőtüzek oltásmódjai
 - 4.6.1. Közvetlen taktika
 - 4.6.2. Gyors beavatkozás taktikája
 - 4.6.3. Párhuzamos taktika
 - 4.6.4. Közvetett taktika
 - 4.6.5. Taktikai problémák, hiányosságok
- 4.7. Oltástechnológiák
 - 4.7.1. A tűz peremének oltása kézi szerszámokkal
 - 4.7.2. A tűz peremének letakarása talajjal
 - 4.7.3. Az éghető anyagok eltávolítása, nyiladékok védősávok létesítése
 - 4.7.4. A tűz peremének oltása vízzel
 - 4.7.5. A tűz oltása repülőgépről, helikopterről
 - 4.7.6. Ellentüzek, ellenőrzött égetés
 - 4.7.6.1. Az ellentűz gyújtás szabályai, kockázatai
 - 4.7.6.2. Ellenőrzött égetés típusai
 - 4.7.6.3. Égetési Technikák és karakterisztikájuk
 - 4.7.6.3.1. Széllel tűz technika
 - 4.7.6.3.2. Ellenszél tűz technika
 - 4.7.6.3.3. Oldalazó tűz technika
 - 4.7.6.3.4. Gyűrű tűz technika
 - 4.7.6.3.5. Pont tűz technika
 - 4.7.6.4. Ellenőrzött égetés eszközei
 - 4.7.6.4.1. Kézi szerszámokeszközök
 - 4.7.6.4.2. Kézi eszközök
 - 4.7.6.4.3. Vízzel oltó berendezések
 - 4.7.6.4.4. Védőfelszerelés
 - 4.7.6.4.5. Tűzoltó gépjárművek, nehézgépek
 - 4.7.7. Új módszerek az erdőtűzoltásban
 - 4.7.8. Égetési terv tartalma

Bevezető

- Tisztelt Tűzoltó Bajtársak!
- A PREP-R projekt keretein belül lefejlesztett erdőtüzes e-learninges tananyag átfogó képet fog adni számotokra az erdőtüzek oltásainak alapjairól, sajátosságairól, a tűz terjedés formáiról, a tűzoltás módozatairól, valamint az új oltástechnológiákról.
- A kárpát-medencében a kiemelt események nem ritkák, így az ellenük való védekezésre fel kell készülnünk, eszközeinket napra készen kell tartanunk.
- A projekt keretein belül beszerzett utánfutón több olyan újdonság lesz elhelyezve, amelyek közül sokat még nem rendszeresítettek különböző típusú tűzoltó egységeinknél.
- Az oktatási anyagban ezen eszközök is bemutatásra kerülnek, technikai paramétereivel valamint biztonságos használatuk bemutatásával.
- Fontos része projektünknek, hogy a képzés során tűzoltók megfelelő képet kapjanak az új felszerelések használhatóságáról, az e-learning tananyagnak köszönhetően pedig készség szinten tudják használni a számukra biztosított utánfutón elhelyezett felszereléseket.
- A cél az, hogy frissítsük a specifikus tudásukat és növeljük készségeiket és kompetenciájukat, és így hozzájáruljunk az önkéntes egységek fejlődéséhez.

1.1. Erdőtípusok a Kárpát medencében

- Száraz erdők
- Üde erdők
- Láp- és ligeterdők
- Kultúrerdők, ültetvények



1.1.1. Száraz erdők

- Tölgyeseink jelentős része ide tartozik.
- Hegyvidéken a napsütötte, délies vagy keleties fekvésű, kevés csapadékot kapó hegyoldalakon fordulnak elő, síkvidéken a száraz klímájú, folyóktól távol eső területeken találkozunk száraz erdőkkel.
- Hegyekben, a legsekélyebb talajon a sok tisztással felnyíló molyhos tölgyesekkel, karsztbokor-erdők találhatók.
- Az alacsony, görbe törzsű molyhos tölgy mellett jellegzetes fafajuk a virágos kőris.
- Kissé mélyebb talajon a leggyakoribb erdőtípusaink a cseres-tölgyesek és a kocsánytalan tölgyesek, ahol a csertölgy és a kocsánytalan tölgy mellett gyakoriak a juharok is.
- Síkvidékeken egykor nagy területet borított az erdőssztyep, melyek állományait a talajtípus szerint homoki, sziki, vagy lösz-tölgyeseknek nevezzük.
- Uralkodó fafajuk a kocsányos tölgy, de állományaikat a fehér- és szürkenyár is tarkítja.



1.1.2. Üde erdők

- A hegyek magasabb régióiban, az északra néző hegyoldalakon és a mélyebb, párásabb völgyekben fordulnak elő.
- Síkságokon a folyók magas árterén egykor szintén előfordultak, mára már alig maradtak állományaik.
- A Kárpát medence nyugati részén több a csapadék, itt az alacsonyabb térszíneken, folyóktól távolabb is jellemzőbbek.
- Ide tartoznak a hegyvidéki bükkösök, ahol a bükk (*Fagus sylvatica*) mellett előfordul a gyertyán (*Carpinus betulus*), a hegyi juhar (*Acer pseudo-platanus*), hegyi szil (*Ulmus glabra*), magas kőris (*Fraxinus excelsior*).
- A gyertyános-kocsánytalan tölgyesek a bükkösöknél valamivel szárazabb termőhelyeken fordulnak elő.
- Különleges üde erdők a sok kőrissel, juharral, hárssal (*Tilia* sp.) elegyes sziklaerdők, szurdokerdők.



1.1.3. Láp- és ligeterdők

- Az állandó, vagy időszakos vízborítás mellett fordulnak elő.
- Víz által meghatározott (a csapadékon kívül egyéb forrásból többletvízhez jutó), fák uralta növényközösségek.
- Elsősorban sík- és dombvidéki tájak erdei, de a hegyvidékek patak völgyeiben is megtalálhatók.
- Jellemző fafajaik olyanok, amelyek elviselik a hónapokig tartó vízborítást: nyarak, fűzek, enyves éger, magas és magyar kőris.
- A ligeterdők (ártéri erdők) folyóvizeket (patakokat és folyókat) kísérik, ezeket az erdőket időnként, az árvizek alkalmával hosszabb-rövidebb ideig elöntés éri, így a talajvíz itt oxigénben gazdag.
- A láperdők lefolyástalan, pangóvízes részeken alakulnak ki, vizük oxigénben szegény, sötét színű, a vízbe hulló növényi korhadékból itt lassú lebomlással tőzeg képződik.



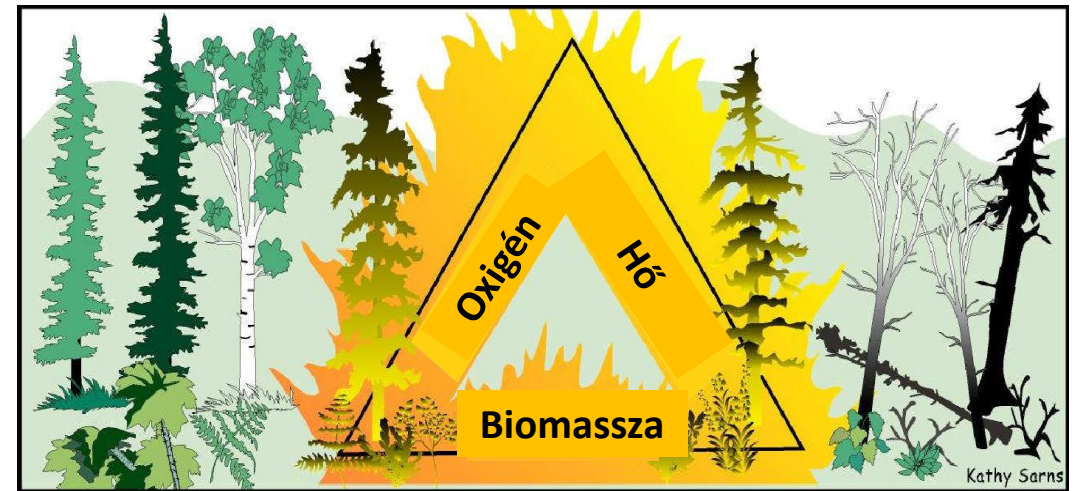
1.1.4. Kultúrerdők, ültetvények.

- Telepített erdeink jelentős része (közel fele) nem a hazánkban honos fafajokból áll, hanem gazdasági célból ültetett idegenhonosakból.
- Az ültetvényeket szabályos hálózatba telepítik.
- Kultúrerdőkkel, ültetvényekkel leginkább síkvidéken találkozunk, ahol mezőgazdasági táblákkal váltakoznak, de akad belőlük hegy- és dombvidéken is.
- A leggyakoribb kultúrerdő az akácos, amelyet az észak-amerikai fehér akác állománya alkot.
- Gyakoriak a különféle hibrid nyarakból álló nemesnyarasok is.
- Az elmúlt évtizedekben sok felé telepítettek fenyőket is
- Az erdei fenyő hazánkban csak a nyugati határszélen honos, a fekete fenyő és a lucfenyő hazája a határainkon kívül kezdődik.
- A kultúrerdők, ültetvények élővilága szegényes, ahol lehetséges (különösen védett területeken) természetvédelmi szempontból érdemes természetes erdőkre cserélni állományait.



2.1. Tűz környezeti háromszög és a tűzterjedés

- Tűzháromszög
- Tűz környezeti háromszög
 - Biomassza
 - Oxigén
 - Hő
- Vegetációtűz terjedése
- Tűzterjedés becsléséhez felhasználható információk



2.2. Az égés szakaszai

- 105 °C-ig melegszik a fa, ez gyenge színváltozásban jelentkezik. A fából vízgőz és más, könnyen bomló anyagok távoznak el, állapota 150 °C fokig jelentősen nem változik
- Magasabb hőmérsékleten, kb. 350-400 °C-on keletkező éghető gázok a levegő szabad oxigénjének jelenlétében meggyulladnak. Ez az érték a **gyulladás hőmérséklet**, a faanyag **gyulladás pontja**.
- Az **égéshő** 1 kg faanyag elégetésekor felszabaduló hőmennyiség. A gyakorlatban a fűtőértékkel azonos értelemben használjuk.
- A fűtőérték megállapításakor figyelembe vesszük a fában lévő nedvesség elpárologtatásához szükséges hőt, ennyivel kisebb a fűtőérték az égéshőnél
- Az égési hőmérséklet (égéspont) az a hőmérséklet, amelyen az égés magától továbbterjed, vagyis az anyag tartósan ég. A faanyag égéspontja 260-290 °C között van.



2.3. Faanyag égésének folyamata

Bomlás

- A termikus bomlásnál a faanyag bomlása (gázosodása) 150 °C felett kezdődik, 200-275 °C között a bomlás gyors, majd 275 °C felett ismét lassúbb.
- A faanyag bomlása, elgázosodása során a fából éghető vegyületek szabadulnak fel légnemű anyagként.

Tartós égés

- A tartós égés az égésponttól kezdődik.
- Az égéspont az a hőmérséklet, amelyen az égés önmagától továbbterjed, vagyis az anyag tartósan ég. A faanyagok égéspontja 260-290 °C között van.
- Az öngyulladás pont az a hőmérséklet, amelynél a keletkező gázok önmaguktól a levegőn lángra lobbannak. Faanyagok esetében ez 350-470 °C között van.
- Az energetikai hasznosítás szempontjából rendkívül előnyös a faanyagnál tapasztalt hosszú utóizzási szakasz és a lassú lehűlés. A faanyag teljes eléégése esetén kb. 16 747 kJ hőenergiával számolhatunk.
- Ez elég ahhoz, hogy az égés fennmaradjon. A fa előnyös energetikai tulajdonságai: a fa az egyedüli környezetbarát tüzelőanyag; a faanyag újratermelhető; a fa növekedéséhez a Nap energiája kell; az ipari fahulladékok hasznosíthatók.

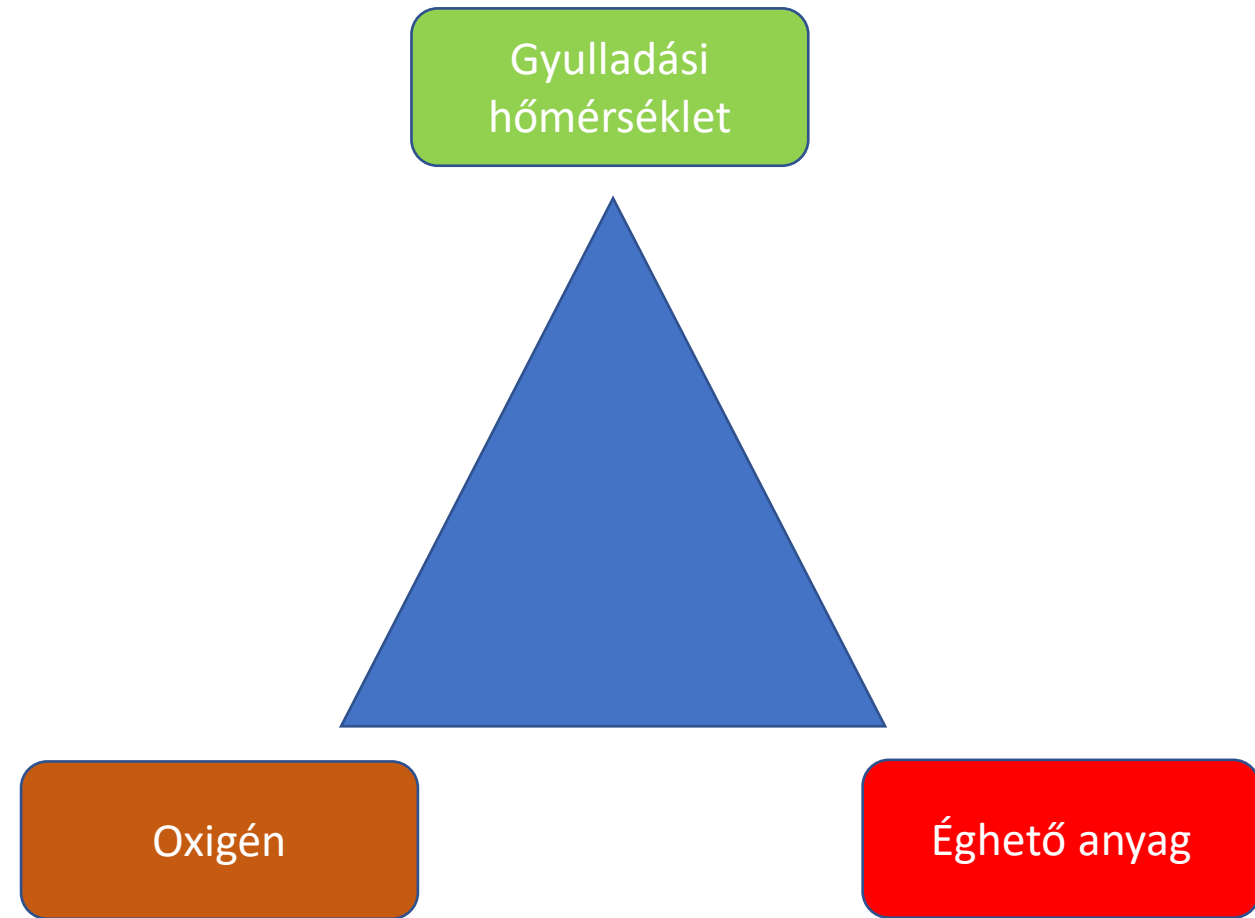
Utóizzás

- A bomlás 200 °C fölött meggyorsul és a faanyagból kiváló gázok külső láng hatására 220-275 °C között lángra lobbannak, de az anyag tartósan nem ég. Ez a hőmérséklet a lobbanáspont, amely függ a fa fajtájától és nedvességtartalmától.
- Az égés nem folyamatos, csak külső lánggal tartható fenn.
- A faanyag termikus bomlása 150 °C-on kezdődik, lobbanáspontja 200-275 °C közötti, a tartós égés 260-290 °C között következik be.
- A faanyag bomlása 350 °C-on befejeződik, a faanyag szenesedni kezd. E fölötti hőmérsékleten következik be az öngyulladás.
- Az égés folyamán a faanyag felületén szénréteg keletkezik, ez a további égést gátolja. Ez a tulajdonság előnyös a fa tartógerendáinál az acél tartószerkezetekkel szemben.
- Az utóizzás láng nélküli égés, ekkor az éghető gázok már távoztak a faanyagból.



2.4. Faanyagok égése

- A fa szerves, éghető, gyúlékony anyag, s mint ilyen, a nagyobb hőmérséklet bomlasztó hatásától tartósan nem védhető meg.
- Nehezebben gyullad meg a faanyag, ha tömör, nehéz, sima felületű, legömbölyített élű, nagy keresztmetszetű és nedves.
- Az égés akkor fejeződik be, amikor a fa összes szént tartalma CO_2 -ra és H_2O -ra bomlik. A visszamaradó anyag az éghetetlen hamu.
- Az égés feltételei: éghető anyag és oxigén és gyulladási hőmérséklet.
- Az égés környezeti feltételei, amelyek a tűz kifejlődését befolyásolják: a levegő oxigénmennyisége, a szél iránya, a faanyag egyes fizikai jellemzői. Ezek a fizikai jellemzők a faanyag sűrűsége, a nedvességtartalom, a felület és a térfogat aránya, a faanyag tömege, a vágás iránya (rostirányban a lángok egyenletesebben terjednek).
- Éghető anyagok láng hatására, hő adagolása nélkül tovább égnének. A faanyagok az éghető építőanyagok közé tartoznak.



2.4. A faanyag égési szakaszai

1. Vízvesztés (100-110°C): elveszíti először a szabad, majd a kötött vizét. Alig észrevehető kémiai változások is végbe mennek.
2. Elszíneződés (110-150°C): a kémiai változások felgyorsulnak, először barnás, majd egyre sötétebb elszíneződést tapasztalható. Távoznak az illóolajok.
3. Szenesedés (150-200°C): a hosszú cellulózmolekulák feldarabolódnak és ennek eredményeképpen a felületre kilépő éghető gázok képződése felgyorsul. Határozott faszénképződés tapasztalható.
4. Lobbanáspont (200-260°C): a felszabaduló gázok összetétele megváltozik, mennyiségük is megnő. Az éghető bomlástermékek (szénmonoxid, hidrogén, metán stb.) mennyisége rohamosan növekszik. A felszabaduló égéstermékek gyújtóláng, szikra hatására belobbannak.
5. Gyulladás (260-290°C): a gáznemű bomlástermékek keletkezése olyan intenzív, hogy az égés folyamatos, a folyamat önfenntartóvá válik.
6. Öngyulladás (330-370°C): ha elegendő oxigén van a környezetben, a faanyag minden külső hatás (gyújtóláng) nélkül is belobbán és folyamatosan ég.
7. Égés (400-500°C): egyre fokozódó hőmérséklet emelkedés tapasztalható, a gázképződés eléri a maximumát. A faszénréteg kockásan, keresztirányban repedezik.
8. Faszén égése (500°C felett): a gázképződés csökken és a korábban képződött szénnek begyulladnak és elégnak. A hőmérséklet elérheti a 1000-1200°C-ot is.
9. Utóégés: a hőmérséklet meredeken csökken és utóégés, utóizzás után megszűnik az égés.

• Fotó



Forrás: wikipedia

2.5. A Biomassza

- Adott ökoszisztémában egy adott időpontban meghatározott mennyiségű szervezet van jelen, amelynek mennyiségét biomasszának nevezzük.
- minden szerves anyag, élő és holt, ami égni képes
- különböző összetételben, mennyiségben, alakban, méretben, eloszlásban, kitettségben található
- lehet fű, tűlevél, lomb, cserje, tuskó, fatörzs, korona, valamint tőzeg.
- Meg kell ismernünk a biomassza fizikai tulajdonságai, ahhoz hogy megérthessük az égési és tűzterjedési tulajdonságait.

A biomassza 7 tűzterjedési szempontból legfontosabb tulajdonsága

- mennyisége
- mérete és alakja
- tömörsége
- horizontális eloszlása
- vertikális eloszlása
- kémiai összetétele
- nedvességtartalma



2.5. A biomaszra égéstermékei és égési folyamata

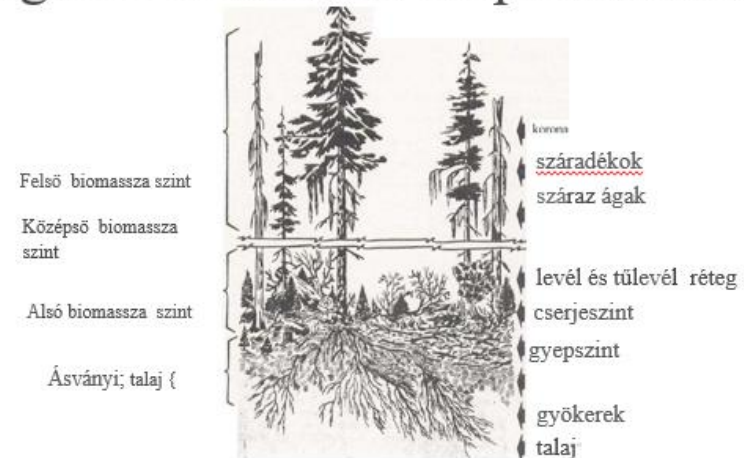
Égéstermékek:

- Gázok elsősorban: széndioxid, szénmonoxid, víz (Egyéb el nem égett bomlástermékek: metanol, metán, hidrogén, formaldehid stb.)
- Füst szilárd anyagai: korom, hamu
- Hamu: fa által felszívott ásványi sók oxidjai (kálium, kalcium, nátrium, foszfor stb.)

Égési folyamat:

- anyag fokozatos felmelegedése
- éghető anyag termikus bomlása (pirolízis)
- meggyulladás (anyag tulajdonságaitól függ)
- az égés maga
- égés szétterjedése (sebessége az éghető anyag minőségétől függ)

Az éghető biomasz csoportosítása



Az éghető biomassza csoportosítása



2.5. A biomasza vertikális eloszlása

- Létra biomasza, olyan biomasza elemek, amelyek „hidat” alkotnak a felszíni biomasza és a korona biomasza között.

Előfordulása:

- Magasabb, vagy folyamatos cserjeszint
- második koronaszint
- újulat
- Földig ágas egyedek



2.6. A radiáció (sugárzó hő)

- **A radiáció az a folyamat, amikor a hő sugárzással átadódik a melegebb testről.**
- A vegetációtüzeknél a radiációval adódik át a gyulladáshoz szükséges hő a már égő biomassza darabról a másokra, emelve ennek hőmérsékletét, majd a gyulladási pont után meggyújtva azt.
- A sugárzó hő transzfer fontos szerepet játszik a vegetációs tüzek terjedési paramétereinek alakulásánál. Például a területen visszahagyott nagy mennyiségű gyérítési anyag (fatörzsek stb.) un. forró tüzet okoz, mert az égő törzsekről sugárzó hő „előszárítja” a többi törzset.
- Az egymástól nagyobb távolságra lévő törzsek esetén jelentősen csökken a sugárzó hő transzfer, ezáltal a tűz sebessége ill. intenzitása is, amely végső soron a tűz kialvásához vezethet.
- Ez a tényező a vegetációtüzek elleni védekezésnél is fontos, mind a tűzpászta helyének kiválasztását mind a szélességét befolyásolja.
- Tűzpászta készítésével tulajdonképpen a sugárzó hő terjedését csökkentjük az egyes biomassza részek között.

2.7. Konvekció (áramló hő)

A konvekció tulajdonképpen a hőnek a felforrósodott, mozgó levegő általi terjedése.

A levegő kis fajhője miatt könnyen melegszik és alkalmas a hő szállítására.

A felforrósodott levegő tömegek könnyebb súlyuk miatt mindig felfelé mozognak, átadva helyüket a még hideg, de nehezebb levegőnek.

Ez a fizikai folyamat a vegetációs tüzeknél helyi mikro- meteorológiai változásokat, speciális helyi szélrendszereket, légmozgásokat alakít ki, amely vertikális és horizontális légmozgást egyaránt eredményez.

A felszínen égő tűz következtében felszálló forró légtömegek szárítják és melegítik a koronaszint biomassza tömegét, „kedvezőbb gyulladási feltételeket teremtve. Ha a tűz kiterjed a koronaszintbe, a konvekciós hőtranszfer tovább fokozódik.

Az égő koronaszintből a gyorsan mozgó meleg levegőtömegek szikrákat és zsarátnokokat ragadnak magukkal, melyek az aktív tűzfronttól nagyobb távolságokban is újabb tüzeket eredményezhetnek.

A szélnek kettős funkciója van, egyrészt fokozza a tűz intenzitását és a hő termelést a jobb oxigénellátás tökéletesebb égés következtében, másrészt gyorsítja a felforrósodott levegőtömegek mozgását, ill. befolyásolja annak mozgási irányát.

Amikor a tűzfront előtt a szélirányban lévő erdők érintkeznek a forró levegő tömeggel, a tűz keletkezésének és a tűz terjedésének körülményei sokkal kedvezőbbek lesznek, mivel a forró légtömeg csökkenti az éghető anyag darabok relatív nedvesség tartalmát.



2.8. *Kondukcio (hővezetés)*

- A biomassa rossz hővezető, ezért a hőtranszfer ezen módja a vegetációs tüzek terjedésénél nem játszik fontos szerepet.
- Hővezetésről akkor beszélünk, amikor az anyag részecskéi (atomok, molekulák) csak a szomszédos részecskéket meglökdösve adják tovább az energiát (a mozgási energiát), vagyis a saját méretüknél nagyobb távolságra nem nagyon mozdulnak el, tehát nem "saját maguk" szállítják, hanem mindig csak a közvetlen szomszédjaiknak adják át.

2.9. Az éghető anyag nedvességtartalmát befolyásoló tényezők

- Csapadék időtartama, intenzitása
- Csapadék összeg
- Hőmérséklet
- Relatív páratartalom
- Szél
- Kitétttség
- Éghető-anyag elhelyezkedése:
 - Talajfelszín felett
 - Talajon
 - Árnyékban vagy napos helyen
- Talajtípus
- Talaj nedvesség tartalma

Meghatározó időjárási tényezők:

- Hőmérséklet
- Szél
- Relatív páratartalom
- Csapadék
- Stabil és instabil légköri viszonyok (füst kép)
- Időjárási frontok

Mit árul el a füst a tűz terjedési viszonyairól:

- Légkör stabilitását
- Inverziós réteg jelenlétét
- Felsőbb légréteg szélirányát
- Szélsébséget a felső légrétegben
- Gyenge szél: kémény füst forma és kiszámíthatatlan tűzterjedés
- Erős szél: magas ugrótűz potenciál, növekvő terjedési sebesség délután



3. Erdőtüzek csoportosítása

A Kárpát-medence erdeiben az erdőtüzek formáit az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- 1. Föld alatti égés vagy tőzegtűz
- 2. Avar vagy aljnövényzet tűz
- 3. Törzs és koronaégés

- **Fotó:**
- 1. Föld alatti égés vagy tőzegtűz
- 2. Avar vagy aljnövényzet tűz
- 3. Törzs és koronaégés

3.1. Felszín alatti tűz

Föld alatti tűz vagy tőzegtűz

- A talaj felső rétegében felhalmozódott bomlatlan szerves anyag ég többnyire láng nélkül.
- A fák gyökerei, gyökfője ég meg.
- Terjedési sebessége lassú, napi néhány cm-től néhány m-ig terjed.
- A talaj felszínén besüppedések jelzik a kiégett területek helyét.
- Visszagyulladás veszélyt okozhatnak!!



3.2. Felszíni tűz

Avar vagy aljnövényzet tűz

- A láng a talajt közvetlenül fedő növényzeten (száraz fűtakaró, lehullott levél, gally, stb.) terjed, leperzselve a fák törzseinek alsó részét, valamint a talajszint feletti gyökereket.
- Szélcsendes időben általában sugár irányban nő a tűz által érintett terület.
- Terjedését már a gyenge légáramlat is befolyásolja



3.2.1. Futótűz

- A talaj legfelső rétegén lévő növényeket érinti.
- A magas víztartalmú növényekre, valamint a legfelső felszín alatti nedvesebb rétegekre nem terjed át.
- A futótűz nagy sebességgel terjed, amelyet nagymértékben befolyásol a mindenkori széljárás is.
- Közepes aljnövényzetű tűznél a láng terjedési sebessége 1-3 m/perc,
- Jellemző a kora tavaszi időszakban, és a felszínen lévő száraz anyag ég el



3.2.2. Tartós aljnövényzeti tűz

- Tartós aljnövényzeti tűz akkor következik be, mikor nem csak felületi égés jön létre, hanem az égés a felső humusz rétegben is terjed, amely izzással és erős füstképződéssel jár.
- Ilyen jellegű tüzeknél a fák kérge és gyökérzete is erősen károsodik, valamint a kisebb facsemeték, cserjék teljesen elégnek.



3.3. Koronatűz

Törzs és koronatűz jellemzői:

- Az aljnövényzeti tűz nagy szárazság idején könnyen áttérjedhet lombtűzzé, amelynek a jellemzője, hogy a tűz nemcsak a talajtakarón, hanem a fák, cserjék lombkoronáján is terjed.
- Az égés következtében a levelek, az apró vékonyabb gallyak, sőt a nagyobb ágak is égnek.
- Lombkorona tűznél a terjedési sebesség meghaladja a 100 m/percet, a mérvadó, vagyis 6 km/h-nál gyorsabban is terjedhet.

Futó lombtűz:

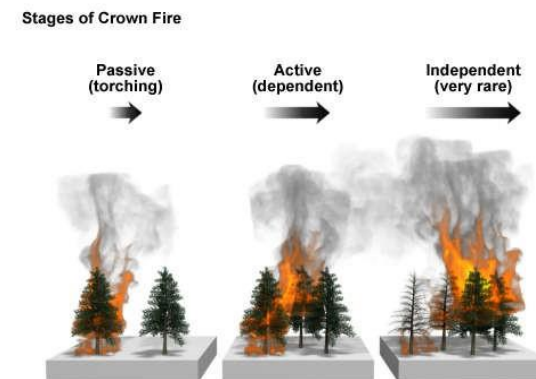
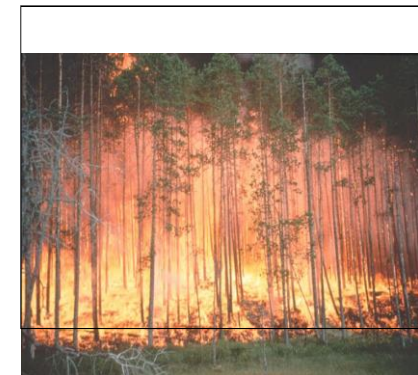
- Többségében erős, illetve viharos szél esetén jellemző.
- A lombkoronán a tűz ugrásokkal terjed tovább, megelőzve az aljnövényzet tűznek a frontját.
- A lombkorona alsó részét általában az aljnövényzet tüze melegíti fel, amitől az lánggra lobban és a széllokések hatására a lombkoronán terjed tovább.

Tartós lombtűz

- A tartós lombtűznél az égés a fák koronáján terjed, de elég a talajt fedő réteg is.
- Általában gyenge szél mellett beszélünk tartós lombtűzről.
- Az ilyen jellegű tüzeknél a fák erősen megégnek, elszenesednek, illetve ki is dőlhetnek.

Koronatűz típusok:

- passzív
- aktív
- független



3.4. Erdőtüzeket befolyásoló tényezők

- Erdőt alkotó fák fajtája, nagysága
- Jellemzői:
 - Cserjés – ősbörökások gyors tűzterjedés
 - Csemete erdő könnyen begyulladó korona
 - Lombos erdő-juhar, nyár, tölgy törzségés
 - Túlevelű erdő—magas gyantatartalom miatt gyors tűzterjedés koronaégés
 - Vegyes erdő nagy mennyiségű aljnövényzet
- A tűz keletkezésének időpontja
- Tavasszal előző évben lehullott még laza lomb és elszáradt növényi maradványok, ágak, mennyisége
- Később a kihajtott növények magas víztartalma fékezi a tűz terjedését
- Nyári aszályos időszakban csökken a növények nedvesség tartalma
- Csapadék: A terjedéssel szemben egy jelentősebb csapadék az oltásban nagy szerepet játszhat
- Levegő páratartalma: Az éjszakai és hajnali párakicsapódás nagymértékben csökkenti a tűzveszélyt
- Légmozgás: A szélviszonyok a tűz tovább terjedését nagyban befolyásolják röptüzek új tűzgócok—aljnövényzet sűrűsége; a lehullott lombozat víztartalma, állapota.
- domborzati viszonyok
- erdő tagoltsága
- nyiladékok, tisztások, árkok száma
- telepített, gondozott erdő.



3.5. Tűzterjedés karakterisztikája

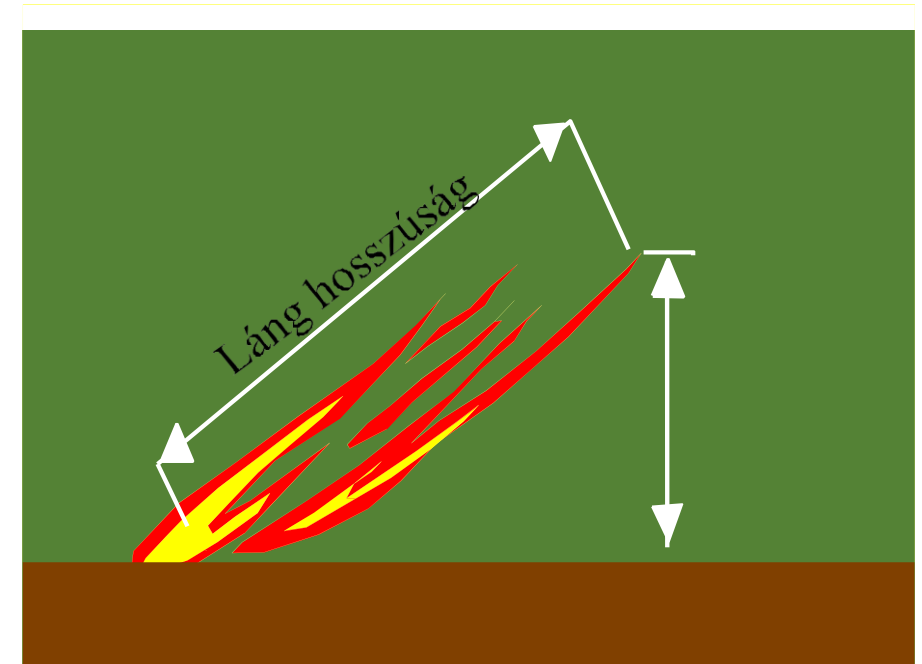
terjedési sebesség (ROS)

láng hosszúság

tűzvonali intenzitás

A tűz terjedését leíró „dinamikus” paraméterek

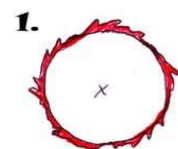
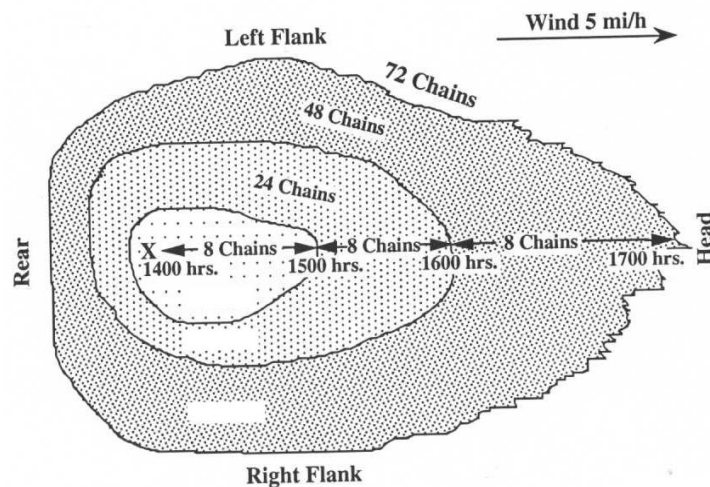
- Tűz intenzitása (fire intensity)
- A tűz intenzitás az egységnyi területen egységnyi idő alatt felszabaduló hőenergia.
- Mértékegysége $\text{KW}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$.
- Meghatározására többféle képlet ismert a nemzetközi szakirodalomban.
- Ezek az algoritmusok a biomassza mennyisége, a terjedési sebesség és a lángmagasság számolnak.
- A tűz intenzitásának ismerete segíthet az alkalmazandó tűzoltó eszközök kiválasztásában.
- A tűz intenzitása meghatározza a tűzfront feletti konvekciós viszonyokat a füstgázok és a szilárd égéstermékek mozgását.
- Láng magasság:
- Terjedési sebesség (rate of spread): A tűz időegység alatti térnyerése, a tűzfront sebessége. Mértékegysége m/s .
- Ugrótűz potenciál (spotting potential): A légörvények és légáramlások által továbbrepített zsarátnokok mennyisége. Az ugró tűz a terjedési sebesség drasztikus megváltozását eredményezheti.
- Kiegészi idő (born out time): az az idő amíg a tűz az adott területen áthalad, tovább ég.



10- órás biomassza nt, %		4		13	
100-órás biomassza nt, %		5		14	
elő biomassza nedvesség		70		170	
középszél sebesség km/h		6		6	
lejtés, %		30		30	
biomassza csoport	biomassza elhelyezkedése	terjedési Sebesség (km/h)	lánghossz (m)	terjedési sebesség (km/h)	Lánghossz (m)
Gyep	vertikális	0,8-2,8	1,5-5	0,02-1,5	0,3-1,5
Cserje	vertikális	0,6-2	2-7	0,1-0,4	0,6-2
Erdei avar	horizontális	0,04-0,3	0,3-2	0,02-0,1	0,2-1
Vágástéri hulladék	horizontális	0,15-0,5	1-4	0,06-0,15	0,6-2,5

3.6. Tűz alakja és terjedése

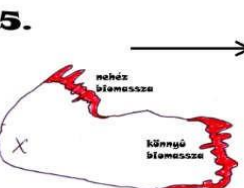
Fire Growth



1.
terep: sík
szélesend
egyenletes biómassza



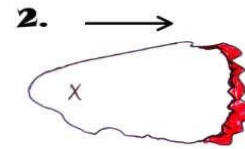
3.
terep: sík
erős szél
egyenletes biómassza



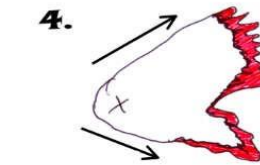
5.
terep: sík
közepes szél
változó biómassza



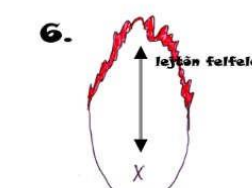
7.
terep: lejtás
lejtőre merőleges szél
egyenletes biómassza



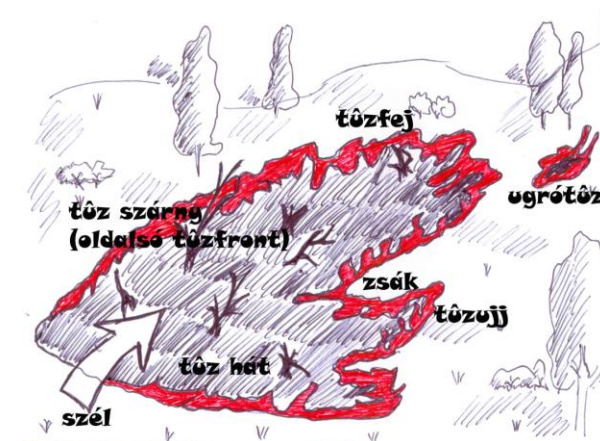
2.
terep: sík
közepes szél
egyenletes biómassza



4.
terep: lapos
változóirányú szél
egyenletes biómassza



6.
terep: lejtás
szélesend
egyenletes biómassza



X tűz kiinduló pontja
→ szélirány

Tűzoltás: 4.1. Felderítés

- Mivel erdőtűzek oltásához jelentős erő és eszköz összehívására van szükség, ezért fontos, hogy a felderítés alapos legyen.
- Pontos adatok birtokában, biztonsággal lehet e bevetett erőket különböző védelmi vonalakra irányítani,
- A felderítést célszerű megfelelő helyismerettel rendelkező személlyel közösen végezni.
- Szükség esetén az illetékes erdőgazdasági szakember is kérjük a helyszínre.
- a TV a lehetőségek szerint minél előbb szerezze be az érintett terület erdőművelési térképét.
- A TV jelölje ki az erdőgazdálkodó bevonásával a veszélyeztetett terület határvonalait, és annak ismeretében határozza meg az oltási, védekezési és elhárítási feladatokat. Szükség szerint intézkedjen a további erők és eszközök kirendeléséről és fogadásukról;

Felderítés alkalmával a következő körülményekre különösen nagy hangsúlyt kell fektetni:

- tűz nagysága,
- a tűz jellege;
- terjedési irány és sebesség;
- az uralkodó szélirányára, sebességére



4.2. Felderítés módjai

- Gyalogos felderítés is lehetséges, kis területű erdőtüzeknél, amikor nem szükséges nagy létszámú erők bevetése, de ez lassú, körülményes
- Erdészeti, vagy erdőtüzes terepjáró autó, motorkerékpár, quad igénybevétele
- Sík területen a felderítéshez igénybe lehet venni emelőkosaras gépjármű, vagy gépezetes tolólétra használatát
- Ha a terepviszonyok, vagy a tűz kiterjedése miatt a felderítést nem tudjuk elvégezni, célszerű a légi felderítés elvégzése, illetve drón alkalmazása.
- Légi felderítést robotrepülővel (Szendrő HTP, ahol rendelkeznek robotrepülővel), helikopterrel, esetleg repülőgépekkel is lehet végrehajtani.
- A területről olyan térképét célszerű beszerezni, amelyeken a megközelítési útvonalakat és a vízvételi helyek is feltüntetésre kerültek.
- A terület sajátosságait figyelembe véve fel kell tüntetni az ideiglenes repülőtér helyszínét is.



4.3. Beavatkozás előkészítése

A helyszín megközelítése és a technikai eszközök telepítése során figyelmet kell fordítani:

- a) a terepviszonyokra;
 - b) a megközelítési utak átjárhatóságára, szelvényméreteinek változatosságára;
 - c) az uralkodó szélirány jellemzőire (meteorológiai információk);
 - d) a veszélyeztetett terület gyors elhagyására, és
 - e) a gyakori kényszer áttelepülésekre, valamint a távolsági vízzszállítás megszervezésére.
-
- A légijárművek földi bázis és oltóanyag-töltőhelyét elsősorban a merevszárnyú légijármű fogadására is alkalmas kedvezőtlenebb kategória besorolású (nem közforgalmi) füves leszállópályák kijelölésével kell biztosítani.
 - A tűzoltás szervezésénél figyelembe kell venni, hogy biztonsági okokból csak nappali repülés tervezhető.
 - Biztonsági okokból a veszélyeztetett területekre irányított személyek nyilvántartásáról gondoskodni kell.
 - A várhatóan több napot is igénybe vevő munkálatok esetén a helyszín folyamatos egészségügyi biztosításáról gondoskodni kell.
 - Az eset helyszínén történő többszöri váltás, pihentetés esetén, a helyi önkormányzat és a polgári védelem bevonásával a szükséges szociális ellátó háttér megteremtésére intézkedni kell.
 - A nehéz terepadottságok leküzdése érdekében lánc talpas vontatójárművek beállítását meg kell szervezni.
 - A híresszeköttetés biztosítása érdekében a tűzeset felszámolásának időtartama alatt az igénybe vett szervek, szervezetekkel biztosítani kell a folyamatos kapcsolattartást mind az ügyeletek, mind pedig a veszélyzónában tevékenykedő egységek (személyek) között.



4.4. Beavatkozás

A beavatkozás során nagy figyelmet kell fordítani az alábbiakra:

- a nagykiterjedésű erdő, és vegetációtüzek speciális felszerelést, és taktikát igényelnek;
- A tűzoltásnál a lehető legkisebb környezetvédelmi kárral járó beavatkozási módot kell meghatározni.
- Nehezen áttekinthető vagy nagy kiterjedésű tűz esetén több tájékozódási pont kijelölésére is intézkedni kell.
- amennyiben a tűzeset nagysága, összetettsége, vagy időtartama azt indokoltá teszi, vezetési törzset, vagy törzskari vezetést kell szervezni;
- amennyiben a védendő térségben lakott terület, illetve ipari, vagy egyéb létesítmények találhatóak, abban az esetben az elsődleges beavatkozás az ott tartózkodó személyek biztonságba helyezésére irányuljon.
- A tűzoltás vezető nagykiterjedésű erdő-vegetációtűz légi, illetve földi tűzoltásának megszervezésekor hozzon létre külön tűzoltó szakaszokat, melyek egyaránt alkalmasak önálló, valamint összehangolt feladatok végzésére az egyes tűzoltási területeken belül.
- A szakaszok élére nevezzen ki szakaszparancsnokot. A szakasz vezetője tartja a kapcsolatot a tűzoltás vezető által kijelölt személlyel, és a többi csoporttal.

Légi oltás megszervezése esetén:

- merev szárnyas és forgószárnyas egységek tűzoltási területenként külön avatkozzanak be;
- légi egységek oltóanyaggal történő kiszolgálásáról intézkedni kell;
- légi felderítés, oltás, mentés során több légijármű egyidejű alkalmazása esetén repülésirányítást csak képesített földi szolgálat végezhet.
- A tűz mesterséges határok közé szorítása (fadöntés, ellentűz, robbantásos módszer alkalmazása) során az alkalmazott taktikára jellemző veszélyhelyzetnek megfelelően biztosítani kell a beavatkozás



4.5. Beavatkozás biztonsági előírásai

- A beavatkozásban résztvevőkről nyilvántartást kell készíteni.
- Nyilvántartás tartalmazza az egység megnevezését, az egység létszámát, technikai eszköz típusát, vízszállító képességét, valamint a vezetőnek az elérhetőségét, hívónevét, hívószámát.
- A TV jelöljön ki legalább 1 főt, (lehet akár törzstiszt is) aki ezt a nyilvántartást vezeti és őt folyamatosan információval látja el a beavatkozásban résztvevőkről.
- A TV határozza meg az oltásban résztvevők számára a tűzterjedés szempontjából biztonságos átjárókat és biztonsági sávokat.
- A TV egészségügyi biztosításról, vagy elsősegélynyújtó hely kijelöléséről lehetőség szerint gondoskodik.
- TV= Tűzoltásvezető

Beavatkozás során kiemelt figyelmet kell fordítani:

- lakóépületek, lakott települések védelmére;
- veszélyeztetett létesítmények védelmére;
- a menekülésre alkalmas utak védelmére.
- Figyelni kell az utakat, tisztásokat, nyiladékokat, mert menekülő személyekre bármikor számíthatunk.



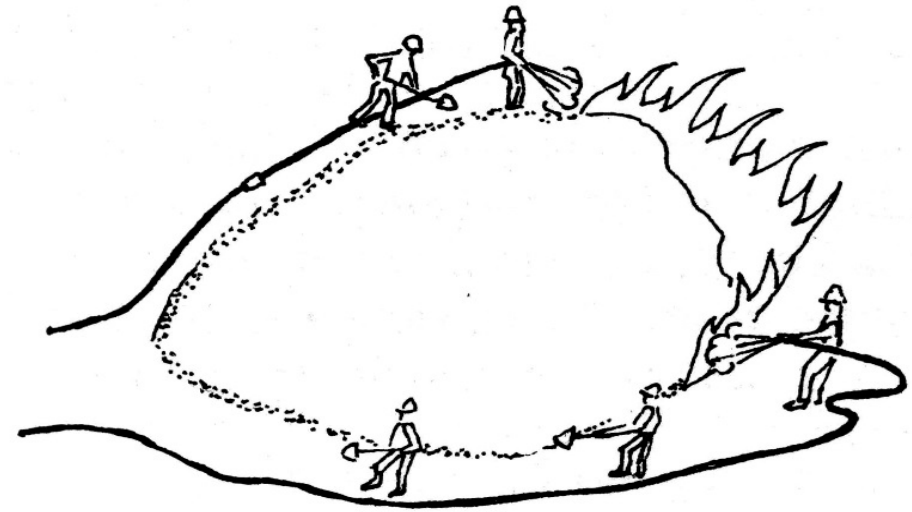
4.6. Erdőtüzek oltásmódjai

- A felderítés alapján kell dönteni az oltáshoz szükséges erők és eszközök helyszínre rendeléséről, valamint az elsődleges beavatkozás meghatározásáról
- Az oltás során az elsődleges beavatkozást úgy kell megtervezni, hogy törekedni kell a két oldali támadásra, amely intézkedéssel a tűz körülhatárolásának módját már a kezdeti stádiumban meg tudjuk határozni.
- Taktikák típusai:
 - 1. Közvetlen taktika
 - 2. Gyors beavatkozás taktikája
 - 3. Párhuzamos taktika
 - 4. Közvetett taktika



4.6.1. Közvetlen taktika

- A közvetlen taktika mint a neve is sugallja, a tűzfront közvetlen oltását jelenti.
- Az oltás történhet vízzel, habbal, földdel vagy az éghető anyag eltávolításával a tűz közvetlen közeléből.
- A közvetlen támadás főleg a kisebb méretű tüzeknél ajánlott.
- A közvetlen taktika további feltétele, hogy a tűz intenzitása alacsony legyen, és a védekezésben résztvevőket a hő és a füst ne akadályozza a munkában.
- A közvetlen taktika alkalmazása lehetséges még a nagyobb intenzitású tüzek hátsó frontján is, ahol a szélirány a füstöt a kiégett terület felé fújja.
- A közvetlen taktikánál a részvevő egységek fizikai leterheltsége nagy, hosszabb idejű oltásnál cserélni kell az oltásban résztvevőket, vagy pihenő idő beiktatása szükséges.



4.6.2. Gyors beavatkozás taktikája

- Célja a tűz legintenzívebben égő részeinek eloltása.
- Általában a kisebb tüzekhez érkező első erők alkalmazzák, hogy megakadályozzák a tűz áttérjedését olyan területre, ahol az intenzívebbé és gyorsabbá válna.
- Az ilyen kisebb, jól áttekinthető tüzeknél, az oltást nem egy meghatározott horgonyponttól kezdik, hanem a legnagyobb továbbterjedési kockázattal égő szakaszon.
- Mivel nincsen horgonypont, hiányzik a megfelelő menekülési út is, és a tűz könnyen megkerülheti az oltásban résztvevőket.
- Ezért ez a taktika csak kisebb tüzeknél és fokozott óvatossággal alkalmazható.
/Ha lehetséges állíts, figyelőposztot!/



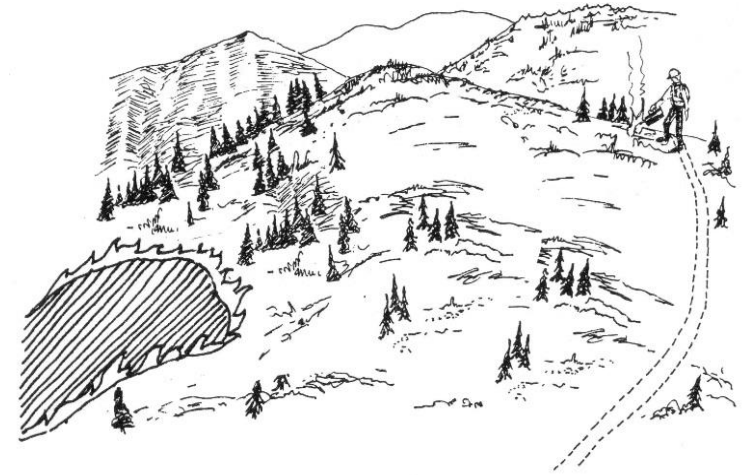
4.6.3. Párhuzamos taktika

- Ez a taktika ott alkalmazandó, ahol a tűzfront égése túl intenzív a közvetlen taktika alkalmazásához, vagy a szabálytalan tűzkerület miatt a közvetlen oltást túl nagy hosszon kellene végrehajtani.
- A párhuzamos taktikánál a tűzpásztát olyan közel létesítjük a tűzfronthoz, amilyen közel lehet, mégis úgy, hogy elegendő idő legyen a pászta biztonságos és „kényelmes” kialakításához.
- A párhuzamos taktikánál készített tűzpásztát - ha maradt még rajta biomassa - ki kell égetni, vagy amikor a tűzfront a vonalat eléri, ellenőrizni kell, nehogy az átégjen.
- A párhuzamos taktika alkalmazása azonos vonal hosszát tekintve nagyobb létszámot igényel, mint a közvetlen taktika. Mégis a könnyebb munkakörülmények, a hosszabb ideig végezhető munka, és a rövidebb létesítendő vonal kiegyenlíti ezt a különbséget.
- Ha a tűzoltáshoz rendelkezésre állnak nehéz gépek /buldózer, erőgép, + tárcsa/, ezeket legjobb, ha párhuzamos tűzpászta kiépítésére használjuk, mivel közvetlen taktikánál fennáll a veszély, hogy a gép a zsarátnokokat a védett oldalra is átdobja.
- A párhuzamos taktika a leggyakrabban a tűz szárnyakon kerül alkalmazásra, ezzel akadályozva a tűz további „szélesedését”.
- A szélirány esetleges változására folyamatosan figyelni kell, mert a szárnyból tűz fej lesz, az intenzitás nő, és szélesebb pászta szükséges
- Ezért érdemes a párhuzamos taktikánál a tűzfront és a pászta közötti távolságot minimalizálni, mert ebben az esetben a tűznek szélirány változás esetén sem lesz ideje „felgyorsulni” a pásztáig.



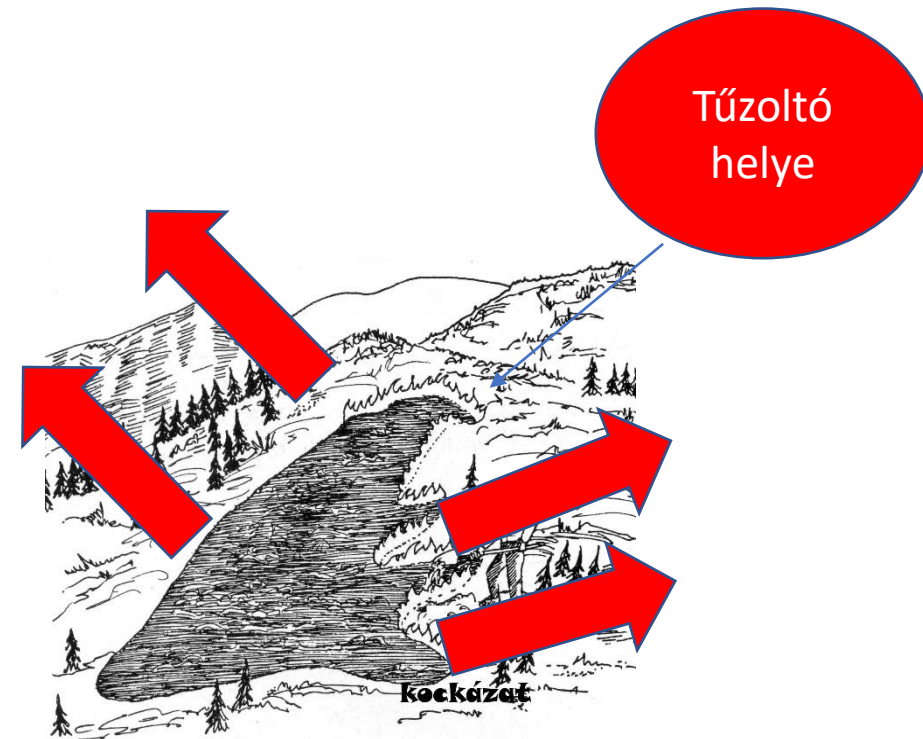
4.6.4. Közvetett taktika

- A közvetett taktikát akkor használjuk, ha a tűz túl intenzív a másik két taktika alkalmazásához, vagy ha oltandó tűzfront, vagy a létesítendő tűzpászta túl hosszú lenne.
- A közvetett taktikánál a tűzfronttól nagyobb távolságban lévő tűzpásztaként használható vonalas létesítményekre /erdészeti út, feltáró út, közelítő nyom, stb. /vagy természetes képződményekre /kőfolyás, sziklakibúvás, vízmosás, stb./ alapozzuk a védekezést.
- Ezeket a vonalakat szükség esetén mesterséges tűzpásztákkal összekötjük.
- A közvetett védekezést általában intenzív tüzek esetén végzünk, a vonalas kiégetések segítségével megtisztítjuk az esetleges biomasszától és kiszélesítjük, illetve ellentűzet alkalmazunk.
- A kiégetésnél és az ellentűznél folyamatosan figyelni kell az időjárási és tűzterjedési paraméterek esetleges változását.
- Ez a taktika igényli a legnagyobb óvatosságot és gyakorlatot, megfelelő alkalmazása viszont lehetővé teszi a költséghatékony és biztonságos védekezést nagyobb tüzek esetén is.



4.6.5. Taktikai problémák, hiányosságok

- Horgonypont (kezdőpont) kiválasztásának hiánya: az oltást több szakaszon, sokszor a szárnyakon kezdjük meg, ami nemcsak a beavatkozó egységekre veszélyes biztonsági szempontból, de nem is hatékony.
- Tűz szárnyak alulbiztosítottága: ha a tűz fejet oltjuk, nem gátoljuk meg a tűzfront szélesedését.
- Koronatűz esetén is kizárólag vízzel oltás.
- Biztonságági zónák kijelölésének és kialakításának hiánya: új biztonsági zónák szinte sohasem kerülnek kialakításra, de az újonnan érkező beavatkozó egységek is csak a legkritikább esetben kapnak felvilágosítást a biztonsági zónák (rét, vegetációmentes terület, stb.) elhelyezkedéséről.
- Menekülő utak kijelölésének hiánya (esetleges kitisztítása): 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 sokszor még olyankor sem mérjük a helyi időjárási paramétereket, amikor a helyszínen van erre alkalmas berendezés.
- Utómunkálatok hiányos elvégzése.



4.7. Oltástechnológiák

A jelenleg leggyakrabban alkalmazott oltástechnológiák:

- 1. Tűz peremének oltása kézi szerszámokkal, gallyak segítségével,
- 2. Tűz peremének letakarása talajjal,
- 3. Tűz haladási irányából az éghető anyagok eltávolítása, tűzgátló akadályok, nyiladékok, védősávok, árkok létesítése,
- 4. Tűz peremének oltása vízzel,
- 5. Tűz oltása felégetéssel, ellentűzzel,
- 6. Tűz oltása levegőből vízpermettel, vízbombával, nedvesített vízzel,
- 7. Robbantással.
- 1. https://www.google.com/search?q=forest+fire+hand+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWnrSfl6PuAhUFw-AKHU9DBcwQ2-cCegQIABAA&oq=forest+fire+hand+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoCCAA6BAgAEB46BAgAEBM6CAgAEAUQHhATOggIABAIEB4QEzoGCAAQCBAeUNMRWPQfYMOIAWgAcAB4AIABxAKIAYclkgEHMC41LjAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=HUoEYNabMIWGgwfwfPhpXgDA&bih=730&biw=1499&hl=hu#imgsrc=kBohpkn_0dQoIM
- 3. https://www.google.com/search?q=forest+fire+hand+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWnrSfl6PuAhUFw-AKHU9DBcwQ2-cCegQIABAA&oq=forest+fire+hand+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoCCAA6BAgAEB46BAgAEBM6CAgAEAUQHhATOggIABAIEB4QEzoGCAAQCBAeUNMRWPQfYMOIAWgAcAB4AIABxAKIAYclkgEHMC41LjAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=HUoEYNabMIWGgwfwfPhpXgDA&bih=730&biw=1499&hl=hu#imgsrc=KLLHaXiUiwwdQM
- 5. https://www.google.com/search?q=forest+fire+hand+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWnrSfl6PuAhUFw-AKHU9DBcwQ2-cCegQIABAA&oq=forest+fire+hand+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoCCAA6BAgAEB46BAgAEBM6CAgAEAUQHhATOggIABAIEB4QEzoGCAAQCBAeUNMRWPQfYMOIAWgAcAB4AIABxAKIAYclkgEHMC41LjAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=HUoEYNabMIWGgwfwfPhpXgDA&bih=730&biw=1499&hl=hu#imgsrc=P_ErBi4RBas-TM
- 6. https://www.google.com/search?q=forest+fire+airplane+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWnrSfl6PuAhUFw-AKHU9DBcwQ2-cCegQIABAA&oq=forest+fire+airplane+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoCCAA6BAgAEB46BAgAEBM6CAgAEAUQHhATOggIABAIEB4QEzoGCAAQCBAeUNMRWPQfYMOIAWgAcAB4AIABxAKIAYclkgEHMC41LjAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=HUoEYNabMIWGgwfwfPhpXgDA&bih=730&biw=1499&hl=hu#imgsrc=KLLHaXiUiwwdQM



4.7.1. A tűz peremének oltása kézi szerszámokkal

- Gyengébb és közepes aljnövényzetű tüzeknél –amikor a tűz gépjárműfecskeendővel nem elérhető- kéziszerszámokkal, lapáttal, szikracsapóval a tűz pereme csapkodással kerül oltásra.
- A terjedési iránnyal szemben 10 - 15 m - re egymástól kell az oltásban résztvevőket felállítani, lapáttal, szikracsapóval, ásóval, esetleg zöld lombos gallyal felszerelve.
- Minden 10 fős csoporthoz 1 fő fejszével, vagy motoros láncfűrészsel felszerelt embert kell biztosítani a bokrok, bozótok kivágása céljából.

A tüzet oltó személyek a tűz vonala mellett haladva csapják le a lángokat.

Ezzel az oltási móddal a 10 - 15 fős csoport 1 óra alatt közel 1 km hosszan el tudja végezni a tűz peremének oltását.

Amennyiben a képződő füst akadályozza a terjedési iránnyal szembeni beavatkozást, akkor a tüzet a leégett terület felől kell oltani két csoportban, ék alakban közrefogva annak szélét.



4.7.2. A tűz peremének letakarása talajjal

- Alkalmazására a laza talajszerkezetű terepeken van lehetőség.
- Ha lehetőség van rá a tovább terjedés megakadályozása céljából mezőgazdasági gépekkel (ekével, tárcsával) a területet körbe kell szántatni.
- Így az éghető felső talajréteg alulra kerül, így a tovább terjedés megakadályozható.
- Laza talajszerkezetnél, humusznál, hatásos mód a felszedett földterület terítése.
- Az ilyen jellegű beavatkozásnál ugyanazt a módszert kell alkalmazni, mint a tűz peremének oltásánál.



4.7.3. Az éghető anyagok eltávolítása, nyiladékok védősávok létesítése

A védelmi vonal kijelölésénél figyelembe venni a természetes tűzterjedést gátló helyi adottságokat (nyiladékok, ösvények, utak, tisztások, árkok, patakok stb.).

A védelmi vonalat úgy kell kialakítani, hogy a tűz terjedését befolyásoló természetes akadályok a védelmi vonal szerves részei legyenek.

A bevetett erők nagy részét a védelmi vonal azon részére kell állítani, ahol a természetes akadályok nem állnak rendelkezésre, illetve ahol a tűz továbbterjedésének lehetősége nagyobb.

A védősáv olyan távol kerüljön kialakításra a tűz vonalától, hogy mire odaér, addig az elkészüljön.

A védősávok szélességét a tűz nagysága, formája, a rendelkezésre álló erő és eszköz mennyisége határozza meg.

A védősávot minimálisan 2 méterre kell méretezni, de a lehetséges lángmagasság kétszeresénél nagyobbbnak kell lennie.

A védősávból az összes éghető anyagot el kell távolítani.

A védősávot kialakíthatjuk kézi erővel vagy erőgépekkel.

Nehéz terepviszonyok esetén, a sűrű, átjárhatatlan erdőknél robbantással is ki lehet alakítani záró árkokat.

Koronaégésnél ügyelni kell arra, hogy a védősáv úgy kerüljön kialakításra, hogy a kivágott fákat az égő erdő rész felé kell dönteni.

A védősáv hatékonyságát növelni tudjuk vízszugárral történő nedvesítéssel.



4.7.4. A tűz peremének oltása vízzel

- Ha a tűz helyszíne, illetve annak pereme gépjárműfecskendővel megközelíthető, valamint az oltáshoz elegendő vízmennyiség áll rendelkezésre, akkor a tűz vonalán haladva gyorsbeavatkozóval a tűz pereme könnyen oltható.
- A víztakarékosság és az oltás hatékonysága érdekében célszerű a szórt, porlasztott sugár alkalmazása.
- A beavatkozás során törekedni kell a takarékos vízfelhasználásra, valamint az oltásban résztvevők és a gépjárműfecskendő biztonságos működtetésére.
- A fecskendők bevetése inkább a védősávok kialakításánál, illetve a lombkorona és az aljnövényzet nedvesítése során célszerű.
- A hatékonyság érdekében habosított víz is használható 0,5 - 1 % - os habbekeveréssel.
- Ha megfelelő mennyiségű víz áll rendelkezésre, úgy védelmi vonalat is ki lehet alakítani vízfüggöny létrehozásával.
- Megfelelő vízutánpótlás esetén hatásos a tűzoltás vízágyúval is.
- A lokális oltásra jól használható az impulzus oltó készülék is.



4.7.5. A tűz oltása repülőgépről, helikopterről

- Légi jármű bevetésnél megkülönböztetünk repülőgépről és a helikopterről történő oltást.
- Míg a repülőgépről hosszan elnyújtva vízpermetet, illetve nagy mennyiségű víztömeget tudunk elteríteni az égő erdőrészen, úgy a helikopterről "vízbombákat" lehet koncentráltan egy pontra irányítani.
- A "vízbomba" hatásfoka koronaégés oltásánál a leglátványosabb.
- A repülőgépes tűzoltásnál problémát jelenthet a leszálló pálya kialakítása.
- Helikopternél viszonylag egyszerűen megoldható ezen probléma, ugyanis kis terület is elegendő a leszálláshoz.
- A repülőgépnek viszont a tűz közelében ideiglenes leszállópályát kell kialakítani.
- Hosszantartó beavatkozásnál és nagy erdőterület egybefüggő égésénél célszerű a légi járművek bevetése.
- Légi felderítés, oltás, mentés során több légi jármű egyidejű alkalmazása esetén repülésirányítást csak képesített földi szolgálat végezhet.
- A légi járművek földi bázis és oltóanyag- töltőhelyét elsősorban a merevszárnyú égi jármű fogadására is alkalmas kedvezőtlenebb kategória besorolású füves leszállópályák kijelölésével kell biztosítani.

Nem alkalmazható légi jármű a tűz oltására

- le- és felszálló pálya hiánya esetén,
- vízvételési lehetőség hiánya esetén,
- a tűz következtében kialakult erős termikus mozgások esetén, viharos szellőkések során.



4.7.6. Ellentüzek, ellenőrzött égetés

- Hazánkban a módszer nem elterjedt, de már alkalmazásra került.
- Módszere az, hogy a tűz terjedésének frontja előtt - viszonylag széles területen - leégetik a talaj szintjén lévő növénytakarót, így olyan sávot lehet kialakítani, ahol már nincs éghető anyag és ennek következtében a tűz nem tud tovább terjedni.

Ellenőrzött égetés célja:

- Tűz megelőzés
- Tűzpászták kialakítása égetéssel
- Kritikus infrastruktúra védelem
- Felszíni biomassza mennyiségének csökkentése
- Létra biomassza eltávolítása
- Természetvédelmi kezelés
- Idegenhonos, tájidegen fajok eltávolítása
- Pionír őshonos társulás kialakítása
- Előregedett vegetáció megújítása
- Holt szerves anyag csökkentése
- Gazdálkodás
- Gyep megújítás, szerves holt biomassza mineralizálása
- Vágás takarítás
- Gazdálkodást zavaró területek kezelése

Ellenőrzött égetés előnyei:

- Természetes, ősi területkezelési eszköz
- Számos társulásban a hagyományos gazdálkodás része volt
- Célzott ökológiai hatás érhető el vele
- Költséghatékony erdőtűz megelőzési eszköz
- A résztvevők megismerhetik a tűz mozgását, jellemzőit.
- Az ellenőrzött égetési tapasztalatok jól felhasználhatóak az erdő és vegetációtűz oltás tervezésénél, közvetett taktika alkalmazásánál, ellentűz és kiégetési műveletek végrehajtásánál.
- Gyakorlott égetési csapattal költséghatékony



4.7.6.1. Az ellentűz gyújtás szabályai, kockázatai

- Az égetést a meglévő természetes védősávoktól (erdei utak, ösvények, irtások) kell indítani.
- A növénytakarót 1 méteres távolságokban, folyamatosan kell meggyújtani, hogy egybefüggő sáv alakuljon ki.
- A két tűz között kialakuló fizikai légmozgás során ellenszél alakul ki, amely a meggyújtott ellentüzet az erdőtűz felé viszi.
- A két irányból érkező tűz találkozásakor szűnik meg az égés.
- Az erdőtűz oltásnak ez a fajtája kockázatos, emiatt csak tapasztalt, hozzáértő személyek vezetésével lehet megkísérelni.



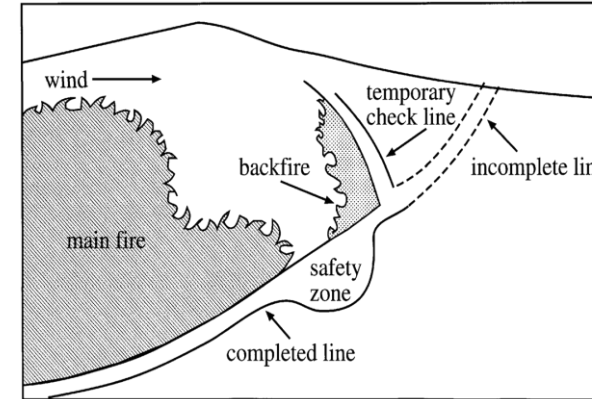
Ellenőrzött égetés kockázatai

- Ellenőrizetlenné válás
- Égetési terv ismertetése
- Megfelelő meteorológiai paraméterek esetén alkalmazható
- Képzés hiánya
- Óvatosság hiánya
- Kommunikáció hiánya
- Tájékoztatás elmaradása
- Alkalmazott kutatás hiánya

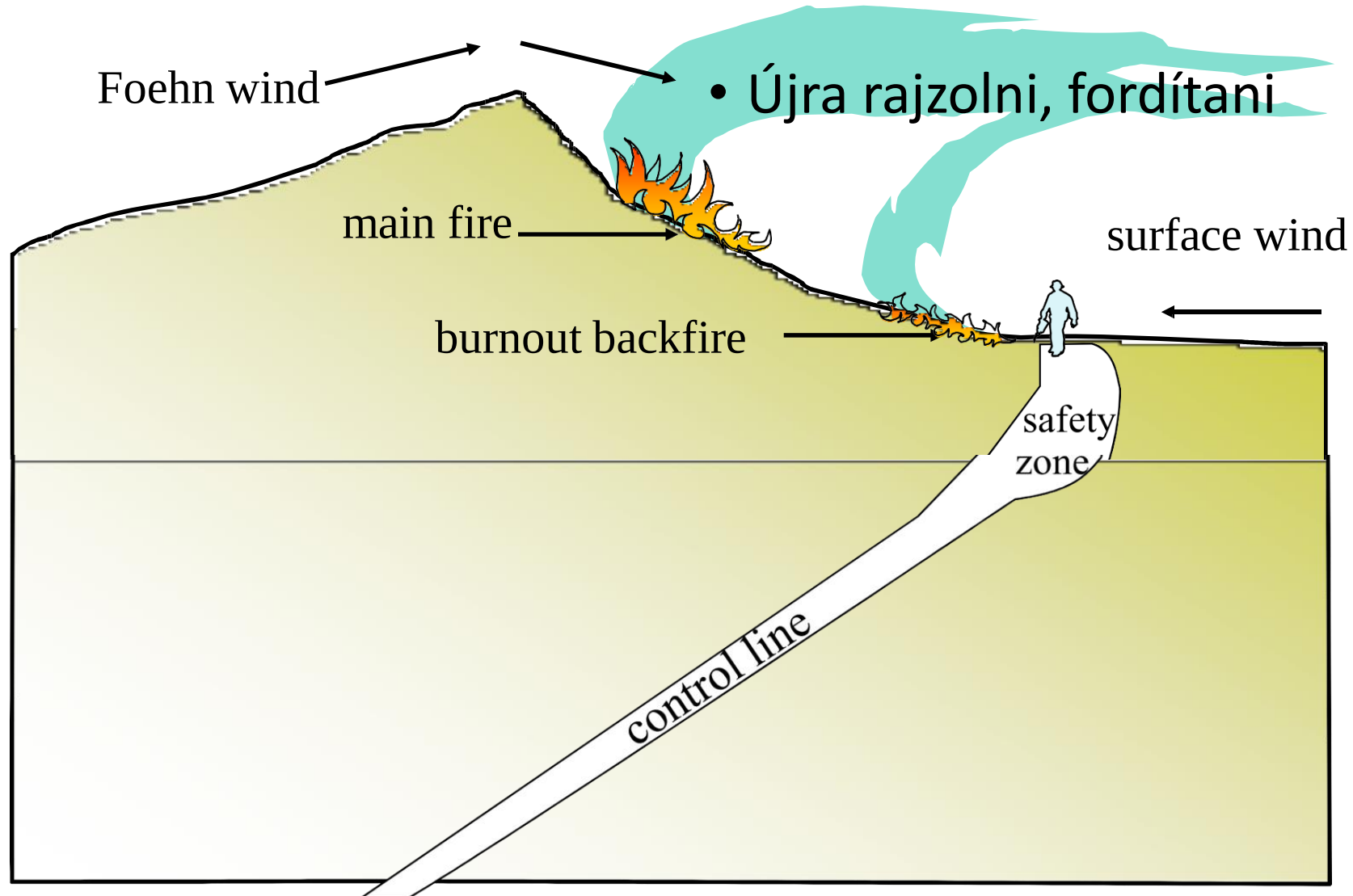


4.7.6.2. Ellenőrzött égetés típusai

- A tűz tovább terjedésének megakadályozása ideiglenes ellenőrző vonallal

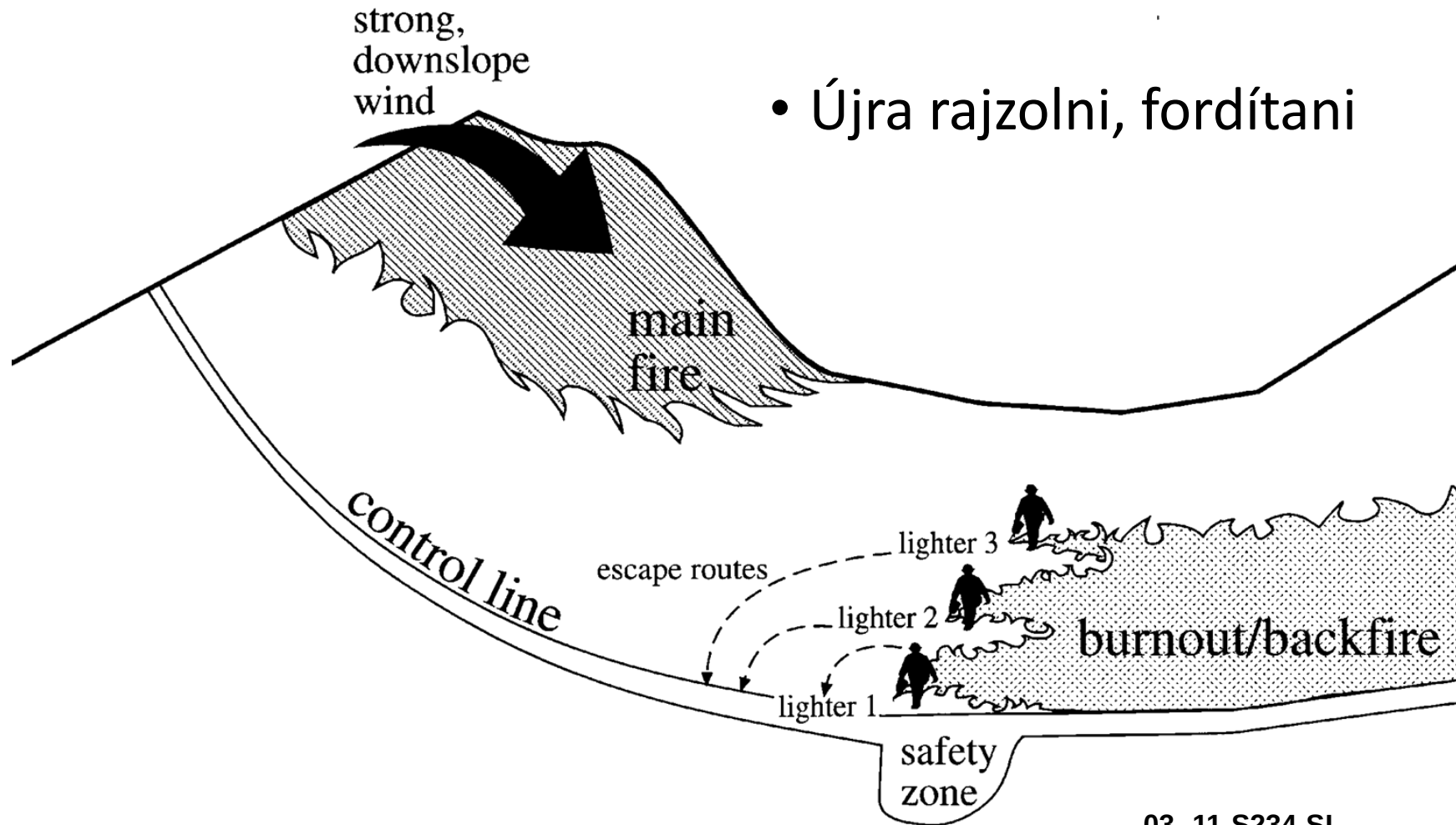


A magaslatról érkező szél figyelése

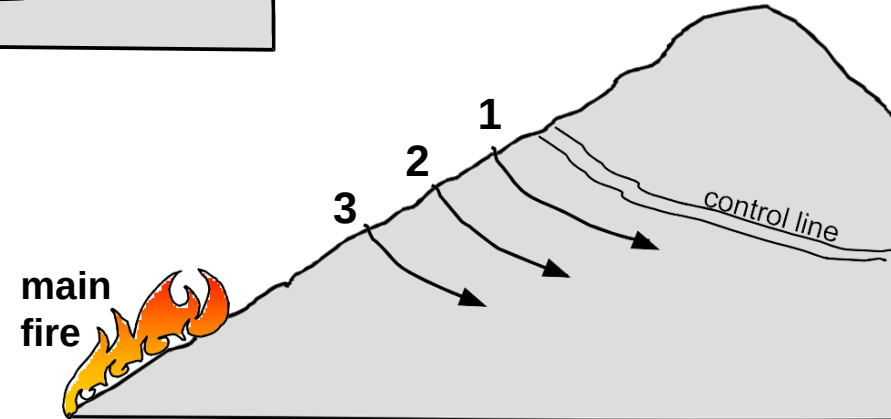
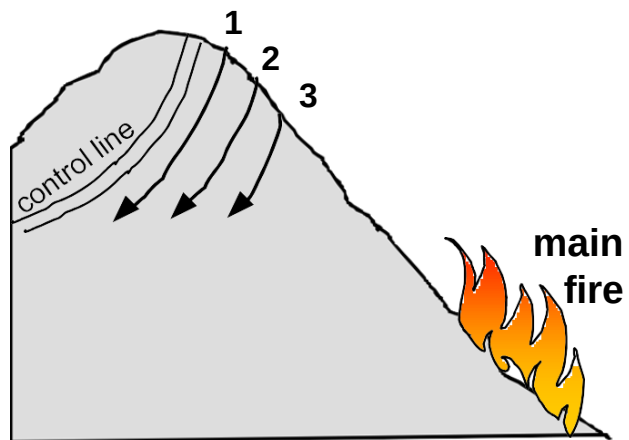
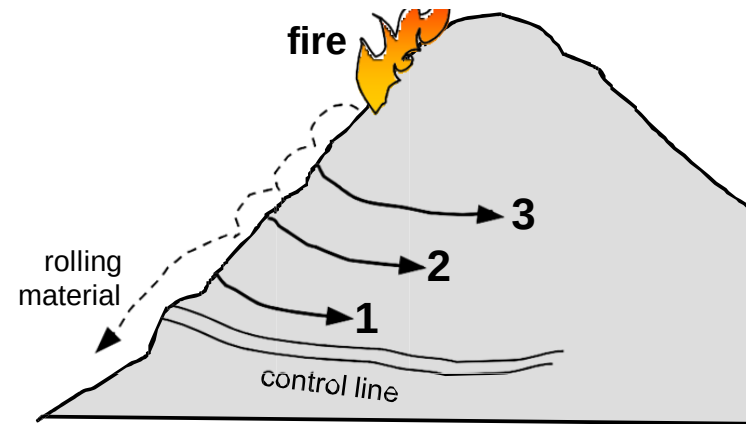


Ellentűz amikor a tűz lefelé terjed

- Újra rajzolni, fordítani

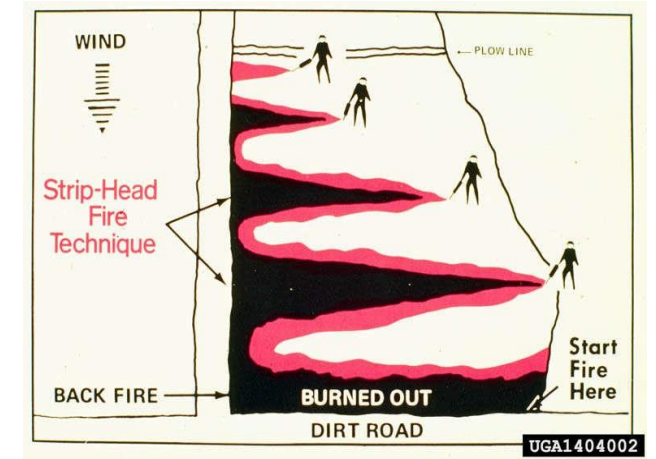


Meredek vagy közepes lejtésű területek



4.7.6.3. Égetési Technikák és karakterisztikájuk

- head fire - „széllel” tűz
- back fire – ellenszél tűz technika
- flank fire – oldalazó tűz technika
- ring fire – gyűrű tűz technika
- spot fire – pont tűz technika



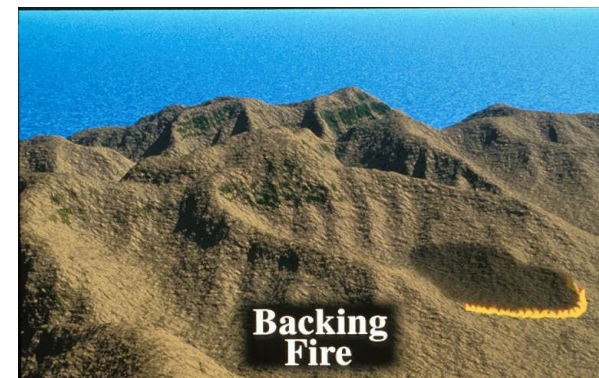
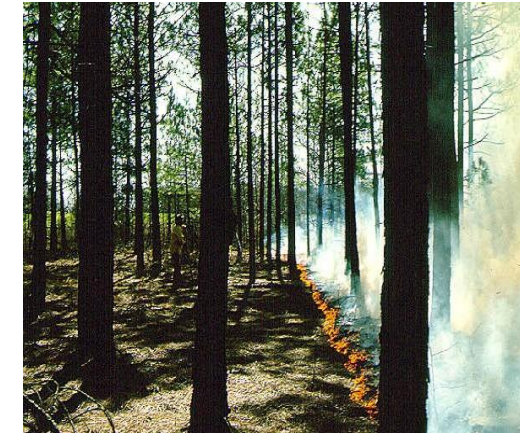
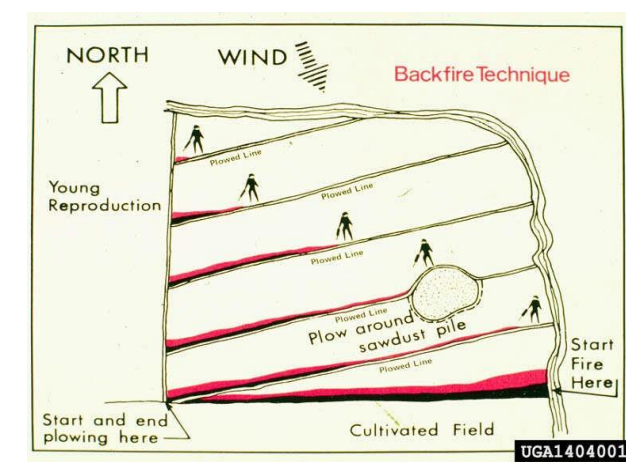
4.7.6.3.1. Széllel tűz technika

- Magas terjedési sebesség
- Rövid hatásidő
- Magas hőmérséklet



4.7.6.3.2. Ellenszél tűz technika

- Alacsony terjedési sebesség
- Hosszabb hatásidő
- Teljesebb égés

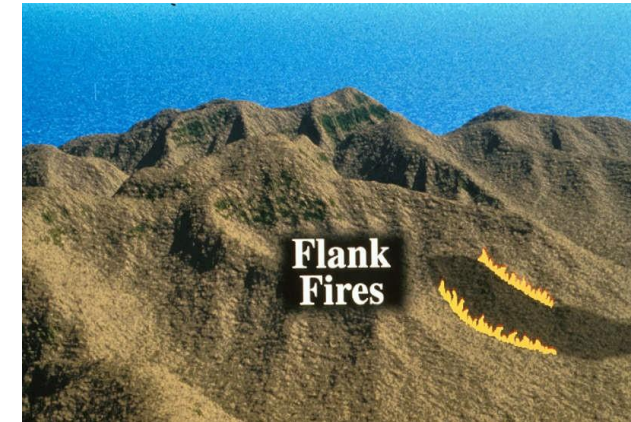
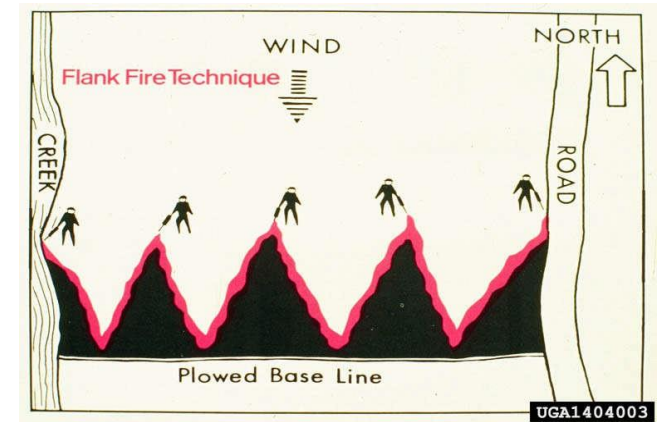


4.7.6.3.3. Oldalazó tűz technika

- Közepes terjedési sebesség
- Közepes intenzitás

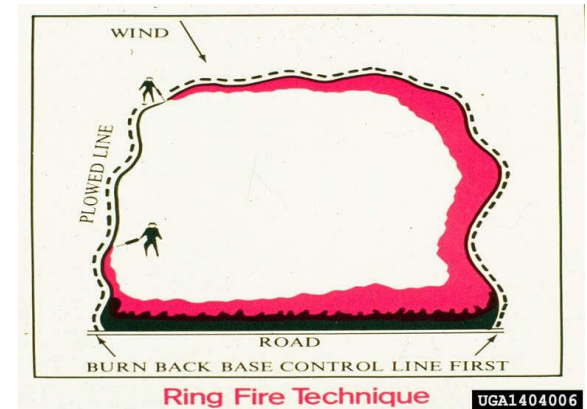


Foto

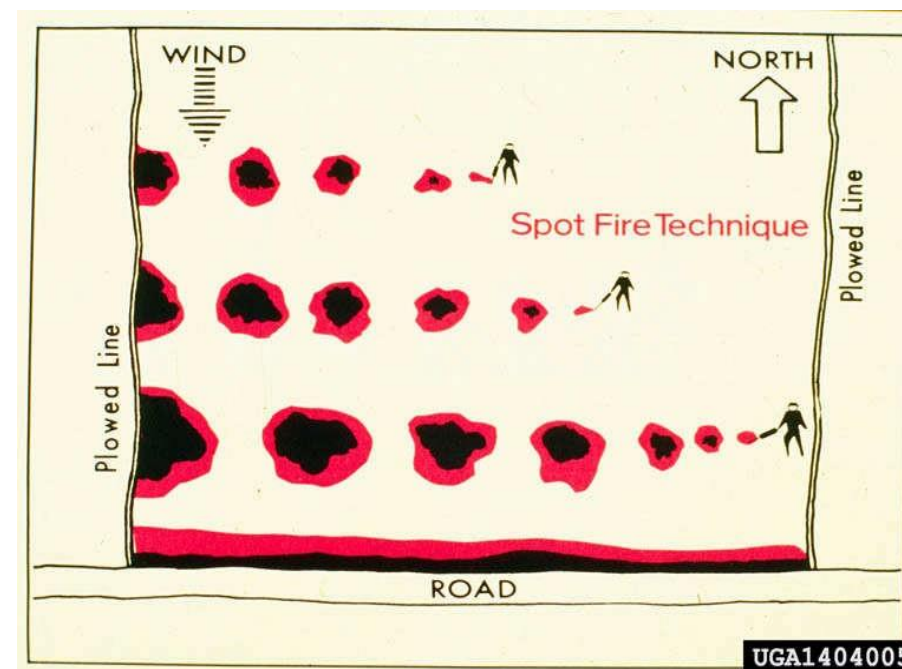


4.7.6.3.4. Gyűrű tűz technika

- A tér közepén nagy intenzitás
- Saját dinamika
- fotó



4.7.6.3.5. Pont tűz technika



4.7.6.4. Ellenőrzött égetés eszközei

1. Kézi szerszámok
2. Tűzgyújtó eszközök (Drip torch)

https://www.google.com/search?q=burning+equipment&tbm=isch&ved=2ahUKEwiy3pyG-6PuAhWC1uAKHWw8CSAQ2-cCegQIABAA&oq=burning+eq&gs_lcp=CgNpbWcQARgBMgQIABATMgQIABATMggIABAFEB4QEzIICAAQBR AeEBMyCAgAEAUQHhATMggIABAFEB4QEzIICAAQBR AeEBMyCAgAEAUQHhATMggIABAFEB4QEzIICAAQBR AeEBM6BAgjECc6AggAOgQIABAEUKA4WPNBYPVRAbWAHAgAFliAGSAplBAzluMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=xLIEYLLsH4Ktgwfs-KSAAg&bih=730&biw=1499&hl=hu#imgsrc=2OTW259hp1k3BM

3. Védőfelszerelés
4. Vízzel oltó speciális eszközök (új képet majd az utánfutóból)
5. Nehéz gépek (
6. Speciális tűzoltó szerek

• fotó



Gyújtó

Ellentűzek gyújtására használatos eszköz, amelynek használata nagy tapasztalatot és szakértelmet kíván.

Tulajdonságai:

Tartály:

- 1 liter üzemanyag található a palackban
- Biztonságos használat
- Visszacsapó szelep van a kupakban szerelve, és szelep van elhelyezve a térfogatáram szabályozóban.
- A kettős menetes burkolat gyors összeszerelést tesz lehetővé.

Méretei

- Átmérő - 90 cm.
- Magassága 27 cm (zárt).

Súly

- 340 gr. fogantyú nélkül.
- 460 gr. fogantyúval.

- Fotó



4.7.6.4.1. Kézi szerszámok

- -Tűz csapó
- -Erősített gereblye
- -Speciális kapa
- -Pulasky fejsze
- -Speciális lapát
- Gorgui szerszám



4.7.6.4.1. Motoros kézi szerszámok

- Motoros bozótvágó
- Motoros láncfűrész
- Motoros ágvágó



4.7.6.4.2. Kézi eszközök

- Háti puttony fecskendő (lásd kisgépes tananyagban)
- Erdőtűz oltó hátizsák (lásd kisgépes tananyagban)
- Nagynyomású permetező

•



4.7.6.4.3. Vízzel oltó berendezése

- Speciális tömlők
- Speciális szórófejek
- Mobil szivattyúk
- Mobil víztározók medencék
- Mobil tűzoltó egység



4.7.6.4.4. Védőfelszerelés

- Könnyű tűzálló ruházat
- Bőr kesztyű
- Védőcipő (Bakancs)
- Sisak
- Arcvédő,
- Kámzsa
- Szemüveg
- Tűz sátor

• fotók

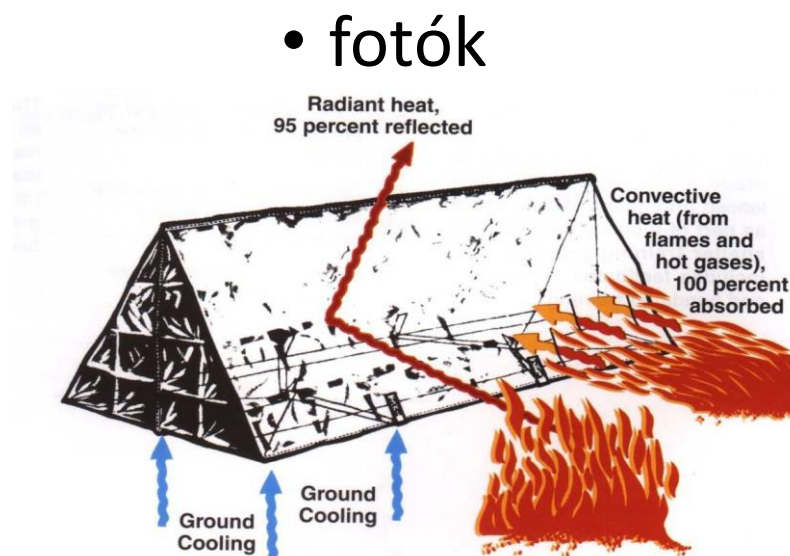


Figure 1 —The fire shelter reflects radiant heat and absorbs convective heat.



4.7.6.4.5. Tűzoltó gépjárművek, nehézgépek



4.7.7. Új módszerek az erdőtüztoltásban

Tűztoltás robbantással:

- Az oltási módszer a legfinomabb vízrészecskék robbanásszerű szétterjedésén alapul, ahol a szétterjedési sebesség 100 m/s felett van.
- Egy 10 - 30 cm vastagságú tömlőt vízzel feltöltenek, amelyet a tűz frontvonalában helyeznek el 50 - 100 m hosszúságban.
- A tömlőbe gyújtózsínórt húznak.
- A tűztoltást irányító biztonságos távolságból 50-100 méterről a tömlő rendszert mikor a tűzfront odaér robbantja fel, amelyet szekciónként, tömlő szakaszonként is végre lehet hajtani.
- Újdonság a mobil sűrített levegős habbal-oltó rendszer, ahol olyan speciális habképző anyagot juttatnak fel a fákra, amely habanyag azokon megmarad és ez által az égés tovább haladását meggátolja.

- Fotó nincs

4.7.8. Égetési terv tartalma

1. Terület leíró adatai
2. Égetés céljának bemutatása
3. Égetendő biomassza jellemzése, kategorizálása
4. Várható tűzterjedés jellemzése
5. Égetési időjárási, biomassza határértékek
6. Alkalmazandó égetési technikák, gyújtási helyek
7. Elkészítendő tűzpászták jellemzése
8. Felelős személyek megnevezése, aláírása
9. Szükséges engedélyek érvényessége, száma
10. Résztvevő erőforrások leírása
11. Biztonsági zónák, menekülő utak megjelölése
12. Kockázatok bemutatása, kockázat kezelési terv
13. Füst menedzsment
14. Szükséges utómunkálatok leírása