

# RENDVÉDELMI SZERVEK ÉS ALAPFELADATOK

## Tűzoltási ismeretek Középiskolások számára



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerzők: Durucz Attila *tű. százados*  
Szelíd Zoltán *tű. alezredes*

Szakmai lektor: Rác György *tű. ezredes*  
Pedagógiai nyelvi lektor: dr. Tanács Eszter *bv. ezredes*

2018.

## Tartalomjegyzék

<b>1. Égéselmélet és oltóanyag alapismeret .....</b>	<b>5</b>
1.1. Hőátadási formák (hőtranszport folyamatok) .....	5
1.2. Az égés .....	7
<b>2. A láng jellemzése, és az égéstermékek.....</b>	<b>11</b>
2.1. A láng .....	11
2.2. Égéstermékek .....	12
<b>3. A tűz, és a gázcsere.....</b>	<b>14</b>
3.1. A tűz fogalma .....	14
<b>4. Különböző anyagok égése.....</b>	<b>17</b>
4.1. Szilárd anyagok .....	17
<b>5. Oltóanyagok megválasztásának szempontjai. Az oltóhatások.....</b>	<b>20</b>
5.1. Oltóanyagok megválasztása .....	20
5.2. Fő oltóhatások .....	20
<b>6. A víz, mint oltóanyag .....</b>	<b>23</b>
6.1. A víz mint oltóanyag előnyei és hátrányai .....	23
<b>7. Oltóhabok .....</b>	<b>27</b>
7.1. A hab oltóhatásai .....	27
<b>8. Oltógázok és oltóporok .....</b>	<b>31</b>
8.1. Oltógázok .....	31
<b>9. Tűzoltási és műszaki mentési alapismeretek .....</b>	<b>35</b>
9.1. Tűzoltási és műszaki mentési tevékenység vezetése.....	35
<b>10. A tűzoltás feltételei és általános szabályai .....</b>	<b>41</b>
10.1. Tűzjelzés .....	41
10.2. A tűzoltás előkészítése.....	43
<b>11. Az ember, állat, tárgymentések jellemzése, sajátossága.....</b>	<b>46</b>
11.1. A tüzeset, műszaki mentés és az életmentés kapcsolata.....	46
<b>12. Katasztrófavédelem tevékenységei, felszerelései.....</b>	<b>50</b>
12.1. . Az előálló veszélyhelyzetek megközelítése .....	50
12.2. A katasztrófavédelem jogszabályi háttere .....	50
12.3. A tűzoltók műszaki mentési és katasztrófa elhárítási tevékenysége során alkalmazott technikai eszközeinek áttekintése.....	52
12.4. Tűzoltó gépjárművek rendszerezése.....	56
<b>13. Munkavédelemi alapvetések .....</b>	<b>57</b>

13.1.	A munkavédelem megvalósulása és szakterületei.....	58
<b>14.</b>	<b>Tűzoltó készülékek.....</b>	<b>63</b>
14.1.	A tűzoltó készülékekkel kapcsolatos fogalom meghatározások.....	65
14.2.	Tűzoltó készülék típusok.....	69
14.3.	A tűzoltó készülékekre vonatkozó főbb követelmények és vizsgálatok az MSZ EN 3 és az MSZ EN 2 szerint.....	74
<b>15.</b>	<b>Ábra jegyzék.....</b>	<b>87</b>
<b>16.</b>	<b>Táblázat jegyzék.....</b>	<b>88</b>
<b>17.</b>	<b>Irodalom jegyzék.....</b>	<b>89</b>
<b>18.</b>	<b>Fogalmak .....</b>	<b>90</b>
<b>19.</b>	<b>Felhasznált irodalom: .....</b>	<b>92</b>
<b>20.</b>	<b>Képjegyzék: .....</b>	<b>93</b>

---

# I. TŰZOLTÁS

---

## 1. Égéselmélet és oltóanyag alapismeret

### 1.1. Hőátadási formák (hőtranszport folyamatok)

#### 1.1.1. Hőterjedés, hőátadás

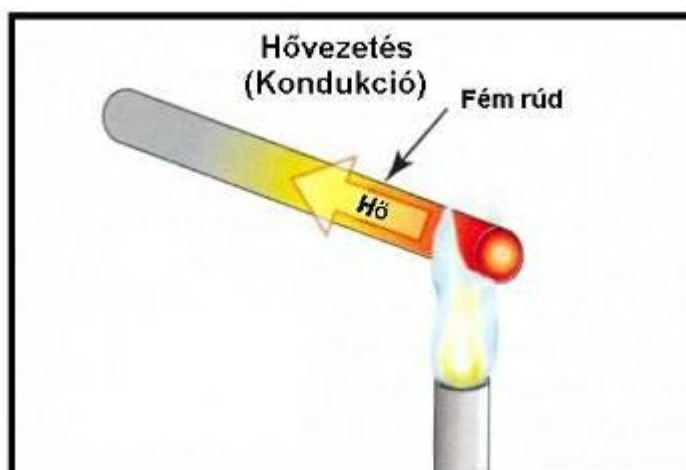
Az égés, illetve a tűz terjedésének alapvető feltétele, hogy a gyújtás során, valamint a tűz kialakulását követően képződő hőmennyiség továbbjuthasson a még nem égő részekhez. Ha két különböző hőtartalmú, illetve hőmérsékletű test kapcsolatba kerül egymással, illetve ha köztük hőmérsékletkülönbség van, akkor közöttük hőkicserélődés indul meg. A melegebb test hőt ad le, a hidegebb pedig hőt vesz fel. Ennek a jelenségnek a neve a hőterjedés, illetve a hőátadás. A hőátadás a termikus energia átmenete hő alakjában melegebb testről a hidegebbre.

A hő egyik testről a másik testre, illetve az egyik helyről másik helyre továbbjutva háromféle módon terjedhet. Például a forró teába tett kanál kiálló vége a hővezetés folytán melegszik fel, az alulról melegített víz felső rétegei elsősorban a víz áramlásával kapcsolatos hőáramlás miatt válnak meleggé. Az izzólámpa közelébe, vagy a napsugarak útjába helyezett hőmérő pedig az elnyelt hőszugárzás következtében melegszik fel, és mutat a környezeténél magasabb hőmérsékletet.

#### 1.1.2. Hővezetés

A hő, az anyag szerkezetén belül a melegebb helyről a hidegebb felé terjed úgy, hogy ott anyagáramlás nem jön létre. Az anyagban a molekulák, és atomok rendezetlen hőmozgásuk energiájának egy részét ütközések, rezgések útján a szomszédos részecskének adják át. Tehát a hővezetés a hőátadásnak az a módja, ahol a hő a testben részecskéről részecskére terjed anélkül, hogy a közeg vándorolna.

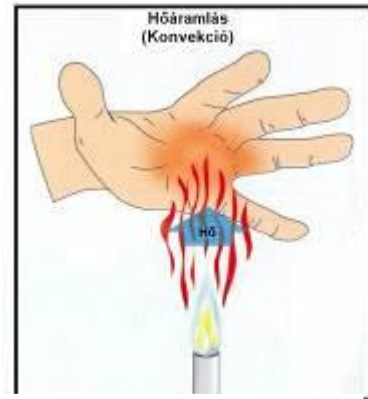
A hővezetés anyaghoz kötött hőátadási mód, légüres térben nem jöhet létre. Jó hővezetők a fémek. Rossz hővezetők, például a fa, és a porcelán. A folyadékok és a gázok hővezető képessége igen csekély.



1. kép Hővezetés

### 1.1.3. Hőáramlás

Folyadékokra és gázokra jellemző hőterjedési mód. A hőenergiát a közeg részecskéi viszik magukkal a melegebb helyről a hidegebb felé. Tehát a hőáramlás anyagáramlással járó energiáttranszport. Alapja az a jelenség, amikor a folyadékok és a gázok sűrűsége melegítés hatására csökken, ezért a kialakuló felhajtóerő hatására felfelé áramlanak. A jelenség a teljes hőkiegyenlítődésig tart, majd a hő átadása után – lehűlve – a részecskék újra lesüllyednek. Földünkön a hőáramlás jelensége fontos szerepet játszik a levegő- és tengeráramlatokban, valamint az időjárás és éghajlat kialakulásában. A hőáramlás tehát olyan anyagáramlással járó hőátadási mód, amely nemcsak hőenergiát, hanem például tűz esetén annak égéstermékeit (füstgáz, korom) is képes elszállítani.

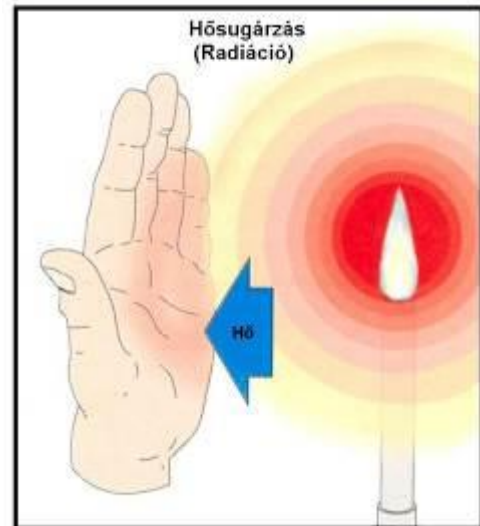


2. kép Hőáramlás

### 1.1.4. Hősugárzás

Hősugárzás útján a hőenergia úgy juthat egyik testről a másikra, hogy a testek közötti tér észrevehetően nem melegszik fel, illetve a hőátadáshoz a testek közötti térben közvetítő közegként anyag nem szükséges. A hőátadásnak ez a módja tulajdonképpen elektromágneses sugárzás. Ha a sugárzó test kb. 500 °C foknál melegebb, a sugárzás egy része látható fény. A testek hőenergiájuk egy részét sugárzási energia formájában kibocsátják, más testek a rájuk eső sugárzásának egy részét pedig elnyelik, visszaverik, vagy áttereszítik.

Tűz esetén a szomszédos létesítmények védelmekor számolnunk kell a hősugárzás okozta felmelegedés veszélyével.



3. kép Hősugárzás

#### Ellenőrző kérdések

*Jellemezd a hőterjedés folyamatát!*

*Milyen rossz hővezető anyagokat ismersz?*

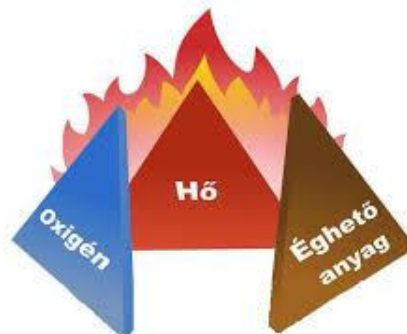
*Hogyan megy végbe a hőáramlás?*

*Hogyan történik a hősugárzás?*

## 1.2. Az égés

### 1.2.1. Az égés

A tűzoltói munka szempontjából égésnek nevezzük az éghető anyag és az oxigén egyesülésének hőenergia felszabadulásával és fényjelenséggel végbemenő kémiai folyamatát. Az égés azért kémiai jelenség, mert az égő anyag egy másik, hozzá nem hasonló anyaggá alakul át. Az olyan változást pedig, amelyben az anyag minden tulajdonsága megváltozik, kémiai változásnak nevezzük. Az égést három jellemző tulajdonsága különbözteti meg más jelenségektől. A villanykörte égése tulajdonképpen nem égés, bár hőfejlődés és fényjelenség is van, azonban a jelenségek közül hiányzik a harmadik jellemző: az oxigén. Az égő fémszál izzása nem kémiai, hanem fizikai folyamat eredménye.



4. kép Az égés három feltétele

**Az égés** létrejöttéhez és fennmaradásához tehát három feltétel **szükséges: éghető anyag**, elegendő mennyiségű **oxigén** (levegő), és megfelelő **hőmérséklet**.

Az égés, mint kémiai folyamat csak akkor következhet be, ha a három feltétel azonos időben és térben, megfelelő mennyiségben együttesen van jelen. Bármelyik tényező hiányzik a három közül, nem következhet be égés, illetve ha a három tényező közül bármelyiket elvonjuk, akkor az egész megszűnik.

### 1.2.2. Éghető anyagok

Éghetőnek nevezzük azokat az anyagokat, amelyek oxigénnel hőfejlődés mellett egyesülnek. Az éghető anyagok a következőképp csoportosíthatók:

**Éghetőek:** melyek tűz vagy hő hatására lángra lobbannak, parázslanak vagy szenesednek és a tűz- vagy hőforrás eltávolítása után is tovább lángolnak, vagy elszenesednek.

**Nehezen éghetőek:** amelyek tűz vagy hő hatására lángra lobbannak, parázslanak vagy szenesednek, de a tűz- vagy hőforrás eltávolítása után a lángolás, parázslás vagy a szenesedés megszűnik.

**Nem éghetőek:** amelyek tűz vagy hő hatására nem lobbannak lángra, nem parázslanak és nem szenesednek.

### 1.2.3. Mi szükséges az égéshez?

Az égési folyamat megindulásához és lefolyásához oxigénre, és levegőre van szükség. A levegő **21%-os oxigéntartalma** az égéshez elegendő. Ilyenkor **tökéletes égésről** beszélünk. Ha azonban főleg zárt térben az **oxigén** mennyisége **18-14%**, az **égés tökéletlen** lesz, ha pedig **10% alá** száll, a lánggal való **égés megszűnik**. Az égéshez szükséges oxigénmennyiség anyagonként változik, az anyag vegyi összetételétől függ.

Ahhoz, hogy az égés létrejöhessen, anyagonként különböző hőmennyiségre, pontosabban gyulladási



hőmérsékletre van szükség. Például egy hasáb fa meggyulladásához 1 szál gyufa kevés, de a faforgácshoz elegendő lehet e hőmennyiség.

#### 1.2.4. Gyulladásí folyamat

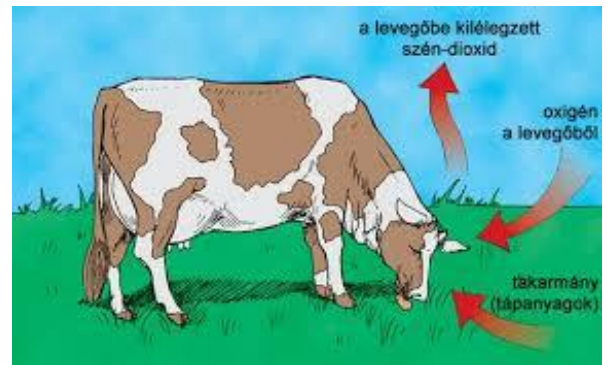
Az anyagok égése a gyulladással kezdődik. Azt a hőmérsékletet, amelyre az éghető anyagot hevíteni kell, hogy a folyamat megkezdődjék, gyulladási hőfoknak nevezzük.

5. kép Az égés feltételei

Más jellegű az a gyulladási folyamat, amely külső hőforrás nélkül jön létre, ezt öngyulladásnak nevezzük.

#### 1.2.5. Az égés fajtái az oxidáció sebessége alapján

A **lassú égés** fényjelenség nélkül, alig észrevehető hőmérsékletemelkedéssel megy végbe. Az anyagok a gyulladási hőmérséklet alatt, általában lassan egyesülnek az oxigénnel. Lassú égés megy végbe az élőlények szervezetében, a korhadásnál és a vas rozsdásodásánál is. Tűzoltói szempontból a lassú égésnek az öngyulladás eseteinél nagy jelentősége van. Az öngyulladásra hajlamos anyagok bizonyos nedvességtartalom mellett kezdetben egészen alacsony hőmérséklettel rendelkeznek, de mert az anyag belsejében hő vezetődik el, ezért folyamatos hőemelkedéssel felmelegednek, s elérve az öngyulladáshoz szükséges hőfokot, meggyulladnak.



6. kép Lassú égés élőlények szervezetében is végbemegy

A **gyors égés** általában magas hőmérsékleten, láng- vagy fényjelenség és erős hőfejlődés mellett megy végbe. A gyors égés során a hőmérséklet növelés hatására az anyagból éghető gőzök, gázok lépnek ki és egyesülnek az oxigénnel. Így ég a legtöbb szilárd anyag és az éghető gázoknak, gőzöknek az oxigénnel alkotott összes elegyei. Gyors égés a robbanás is, amely igen rövid idő alatt, magas hőmérsékleten és fényjelenséggel megy végbe.

#### 1.2.6. Égés csoportosítása oxigén ellátottság alapján

**Tökéletes égés** akkor következik be, ha elegendő mennyiségű oxigén van az égés színhelyén, és az égés végterméke nem tartalmaz továbbéghető anyagot. Tűz alkalmával ez nagyon ritkán, általában csak szabad térben fordul elő.

Ha az égés alkalmával nincs megfelelő mennyiségű oxigén, akkor **tökéletlen égésről** beszélünk. Ebben az esetben az égéstermékek további éghető anyagokat tartalmaznak. Ennek az égési terméknek jellemző terméke a szénmonoxid, amely rendkívül mérgező és belélegezve már 0,4 százalékos koncentráció esetén halált okozhat. Az égés során a tökéletlen égés termékei maró, mérgező, az oltási munkát megnehezítő füstgázokat képeznek, ezen kívül gyúlékonyak és a levegővel robbanékony elegyet alkotnak. A tűz oltása során ez jelentkezik úgy, mint „szúróláng”. Főleg pincében és szárító helyiségekben, valamint olyan zárt helyiségekben végzett tűzoltási munkáknál fordul elő, ahol nagyobb mennyiségű anyagot tárolnak, s a szellőztetés nem megfelelő.



### 1.2.7. Az égés csoportosítása formája szerint

**Izzó égésről** beszélünk akkor: amikor az éghető anyag melegítés hatására egyáltalán nem, vagy már nem tud kibocsátani éghető gőzöket, gázokat, ezért a lánggal való égés nem jöhet létre, azaz az anyag csak izzik, parázslík.

**Lánggal égés esetén** az éghető anyag valamilyen formában légneművé válik (eleve légnemű, párolog, megolvad és párolog, bomlik) és így egyesül az oxigénnel.



7. kép Izzó égés

### 1.2.8. Az égés csoportosítása az oxigénnel történő elegyedés alapján

**Kevert (kinetikai) égés**, akkor következik be, amikor az éghető gázok, gőzök az égéshez szükséges arányban még a begyulladás előtt összekeverednek az oxigénnel. Ekkor az égés robbanásszerűen zajlik le. Ebben az esetben kémiai robbanásról beszélünk, mert a robbanás kémiai reakció (oxidáció) eredményeképpen következik be, ami nagy hőfejlődéssel és égési gázok képződésével jár.

**Diffúz égés** során, az éghető anyag bomlási gázai, gőzei melegítés hatására távoznak az anyagból. Az anyag felszíne felett, a gáz, gőz és a levegő találkozási felületén beindul a reakció. Itt az égés következtében elfogy az oxigén, de az égés folytatásához, diffúzió útján további oxigénmolekulák jutnak a találkozási felületre és folytatódik az egyesülési folyamat. A diffúz égés tipikus példája a gyertyaláng.

### 1.2.9. Az égés megszüntetésének módjai

A tűzoltás a fent leírt égési feltételek megszüntetését jelenti. Az égés megszüntetésének módjai az égés szükséges feltételeinek kizárását, illetve azok korlátozását jelentik. E szerint a következő tűzoltási módokat különböztetjük meg: az éghető anyagok eltávolítása, oxigén elvonása, az égő anyag hőmérsékletének csökkentése.

Az **éghető anyag eltávolításán** alapuló oltási mód során megakadályozzuk az éghető anyag további tűzhez jutását. Például lezárjuk az olajat szállító csőrendszert vagy az éghető anyagot, ha erre lehetőség van, eltávolítjuk a tűz helyszínéről. Mindkét esetben a tűz, az éghető anyag hiányában megszűnik. Az égő anyag eltávolítása a tűz területéről ritkán használatos módszer.

Alkalmazása azonban előfordul, illetve szükségessé válhat. Ilyen lehet lakástüzek esetén az égő bútor, televízió vagy égő gázpalack, lakásból való eltávolítása, vagy vasúti tüzeknél az égő kocsit, mozdony kivontatása a veszélyes területről.



8. kép Az égés megszüntetésének egyik módja az éghető anyag utánpótlásának me



Az **oxigén elvonásán** alapuló oltási mód két formája ismeretes. A helyiségek, tartályok, üstök lezárása illetve lefedése, amivel megakadályozzuk a friss oxigéndús levegő bejutását, vagy az égő helyiség elárasztása, feltöltése oltóhabbal, vízzel vagy oltógázzal, illetve az égő anyag letakarása. Az oxigén koncentrációjának csökkentése az égés intenzitásának csökkentését eredményezi. Jól zárható helyiségekben alkalmazható módszer. Szintén ritkán alkalmazott oltási mód, mely bizonytalan a hatékonysága miatt. Történhet lefalazással, nyílászárók bezárásával, homokkal, földdel lefedéssel, oltóanyag alkalmazásával.

Az **égő anyag hőmérsékletének csökkentése** az égő anyagok gyulladási pontja alá történő hűtésével (hőelvonó képességű anyaggal), vagy a nem égő anyagoknak a hővezetéstől, hőszugárzástól és hőáramlástól való védelmével (vízzel, habtakaróval) valósítható meg. Jelentősége főként a szilárd égő anyagok oltásnál van, ahol cél a lángolás, az izzás megszüntetése. A nem égő anyag esetén pedig a hőtranszport folyamatok káros hatásaitól történő védelem a célja.

9. kép Az égés megszüntetése oxigén elvonásával



csökkentésével

**Ellenőrző kérdések:**

*Milyen feltételek szükségesek az égés megvalósulásához?*

*Milyen éghető anyagokat ismersz?*

*Mit jelent az, hogy az égés tökéletes?*

*Milyen égési formákat ismersz! Csoportosítsd őket!*

*Milyen módjai vannak az égés megszüntetésének?*

## 2. A láng jellemzése, és az égéstermékek

### 2.1. A láng

Az összes folyékony és gáznemű, valamint a legtöbb szilárd éghető anyag lángképződés közben ég el. A láng olyan anyagok égésére jellemző, amelyek tűz, vagy más gyújtóforrás okozta hő hatására párologva, vagy gáznemű anyagok fejlődésével éghető elemekre képesek elbomlani. A láng tehát az a tér, ahol a gőzök és gázok elégése végbemegy. Az éghető anyagból felszabaduló gázok, gőzök nem tartalmaznak oxigént, ezért az égéshez szükséges levegő oxigénje az égéssel egy időben hatol be az égési zónába (diffundál).

Diffúz szerkezetű a láng pl. a fa, papír, benzin, és a petróleum égésekor. Ekkor a felszabaduló éghető gőzök, gázok előzetesen nem keverednek a levegővel.

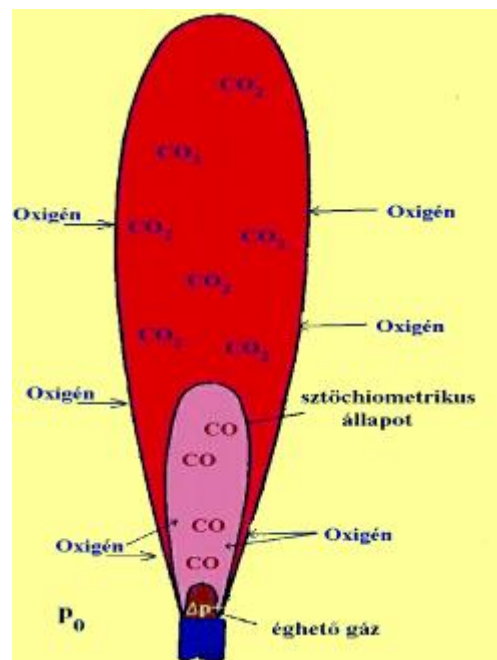
Kevert szerkezetű a láng, pl. lánghegesztéskor, amikor az éghető gőzök, gázok, porok a levegővel előzetesen keverednek. Így tökéletes égés valósul meg.

Láng nélkül ég néhány szilárd éghető anyag, pl. a grafit, koks, korom, faszén.

#### 2.1.1. A diffúz láng szerkezete

A lángban három zónát különböztetünk meg. Az **első zóna**, a láng belső tere, amely az éghető anyag hő hatására bekövetkező bomlástermékeiből, azaz éghető gőzökből és gázokból áll. Ebben a zónában oxigén hiányában az égés még nem tud végbemenni, ezért az itt uralkodó hőmérséklet viszonylag alacsony (a többi réteghez képest).

A **második zóna** térben már, tökéletlenül elégnak a bomlástermékként felszabaduló éghető gőzök és gázok. Ebben a fázisban azonban még csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre oxigén, ezért az égés tökéletlen. A harmadik, azaz a külső lángrétegen keresztül behatoló oxigén segítségével az éghető gőzök, gázok már kémiaiilag kötődnek. Ezért jellemző erre a zónára a továbbégésre képes termékek képződése. A hőmérséklet lényegesen magasabb, mint az első rétegben, majdnem eléri a maximális értéket. Az éghető anyagok termikus bomlástermékeinek levegőhiány esetén tökéletlenül végbemenő égésekor a második rétegben szabad elemi szén, azaz korom keletkezik. Ez fehérizzásig képes felhevülni és ezzel fényt adni. Tehát a láng világít. A szénben gazdag szerves anyagok égésénél a keletkező szabad szén nem ég el tökéletesen, hanem részben koromként válik ki.



11. kép A diffúz láng szerkezete

A **harmadik zónában**, tökéletesen elégnak a második zónában képződött bomlás-, illetve égéstermékek. A hőmérséklet az előző zónához hasonlítva, nem sokkal, de magasabb. Legnagyobb a lánghőmérséklet a második és a harmadik réteg határán. Szilárd és folyékony anyagok égésénél a hő továbbításában a láng sugárzása játszik meghatározó szerepet.

### 2.1.2. A láng fénye

A láng színe elsősorban az égő anyag összetételétől, ezen belül főleg az oxigén- és a szén-, valamint a hidrogéntartalom százalékos arányától függ. **Világító láng** szénben gazdag anyagok égésekor pl. fa, papír, benzin jön létre. Tehát a láng világító jellege, szerves anyagok jelenléte esetében szilárd szén részecskék jelenlétére utal. **Nem világító láng** szénben szegény, vagy szénmentes anyagok égése esetén pl. hidrogén, kén, szénmonoxid égése során alakul ki.

Minél nagyobb az anyag oxigéntartalma, annál csekélyebb a láng fényereje. A láng jellege megváltoztatható, ha belsejébe oxigént, illetve levegőt vezetünk. Ha szén helyett más anyag szilárd részecskéit vezetjük a lángba, akkor az éppen olyan színezésű lesz, amely ezeknek a részecskéknek a sajátossága. A világító láng nem világítóvá válik. Kokszt, vagy faszént égésekor a megfigyelhető kék láng a szén-monoxid égésére vezethető vissza.



12. kép A láng színe függ az éghető anyagtól

## 2.2. Égéstermékek

Az égésben részt vevő anyagok megváltoznak, égéstermék keletkezik belőlük. Égéstermékeknek nevezzük azokat a gáznemű, cseppfolyós és szilárd anyagokat, amelyek az éghető anyagok levegő oxigénjével történő elégésekor keletkeznek. Összetételük függ az éghető anyag összetételétől, az égés körülményeitől.

Az égés körülményei közül meghatározó jelentőségű az oxigénellátottság. Ennek megfelelően a keletkezett égéstermékek minőség szerint lehetnek tökéletesek, illetve tökéletlenek.

A **tökéletes égéstermékek** további éghető alkotóelemet nem tartalmaznak. Önállóan égni nem képesek, az égést nem táplálják. Ilyenek például: a szén-dioxid, a kéndioxid, a vízgőz, és a hamu.

A **tökéletlen égéstermékek**, még további éghető alkotóelemet tartalmaznak, ezért kedvező esetben (megfelelő oxigén ellátás, illetve ismételt gyújtóhatás esetén) további égésre képesek, az égést táplálják. Ilyenek például: szénmonoxid, korom, egyéb pirolízis, vagy bomlástermékek.

**Füstnek** nevezzük azt az összetett égéstermék-rendszert, amelyben a légnemű tökéletes és tökéletlen égéstermékek mellett nagyon kicsi szemcseméretű szilárd összetevő is jelen van. A benne lévő mérgező anyagok miatt veszélyt jelent az általa elárasztott terekben tartózkodó személyekre, a magas hőmérséklete miatt meggyújthatja a laza szerkezetű éghető anyagokat, továbbá az átlátszatlansága miatt nagyon megnehezíti az adott térben történő tájékozódást.



13. kép A füst színe függ az éghető anyag fajtájától

**Ellenőrző kérdések:**

*Mi jellemzi a diffúz lángot?*

*Jellemezd a láng második zónáját!*

*Mitől függ, hogy a láng világít?*

*Sorolj fel világító, és nem világító lánggal égő anyagokat!*

*Sorolj fel tökéletes, és tökéletlen égéstermékeket!*

*Jellemezd a füstöt!*

### 3. A tűz, és a gázcsere

#### 3.1. A tűz fogalma

A tűz az éghető anyag gyulladásakor bekövetkező fény- és hőfejlődéssel, anyagi javak pusztulásával, az emberi élet, egészség veszélyeztetésével járó, az ember által nem kívánt, időben és térben nem korlátozott és nem ellenőrzött égési folyamat. Tűzről tehát akkor beszélünk, amikor olyan, égéshez kapcsolódó lángképződést, izzást, parázslást és intenzív hő keletkezését észleljük, amely kárt okoz. Megszüntetése szervezett akcióval, tűzoltással lehetséges.

##### 3.1.1. A tűz osztályozása

A tüzeket osztályozhatjuk a szerint, hogy a környezetben hol helyezkednek el. Ez alapján megkülönböztetünk: **nyílt** és **zárt téri** tüzeket. Nyílt tűz esetén az időjárástól, a tűz helyétől függően a mérgező gázok kiterjedése és iránya eltérő lehet, így előzetes kiszámítása szinte lehetetlen. Ezért a tűzoltásban résztvevő állományt, valamint lehetőség szerint a beavatkozásban résztvevő személyeket óvni kell a káros mérgező hatásoktól.

Az éghető anyag **fizikai-kémiai jellemzői** alapján **tűzosztályokat** különböztetünk meg. Ez alapján: az

„A”-ba tartoznak a szilárd anyagok, a „B”-be a folyékony vagy cseppfolyós(ított) szilárd anyagok, a „C”-be a gázok, míg a „D” tűzosztályba a fémek tüzei.

A tüzek **nagyságuk** szerint lehetnek: **kis** (100m<sup>2</sup>), **közepes** (1000m<sup>2</sup>), és **nagy** tüzek 1000 m<sup>2</sup> felett.

##### 3.1.2. A tűz zónái

Az **égés zónája**, a tér azon része, ahol lejátszódik az égést megelőző folyamat, valamint maga az égés. (Gyakorlatilag a láng zónája). **Hőterhelésnek kitett zónáról**, beszélünk akkor, amikor a tűz hatására a közelben található éghető anyagok kémiai változásokon mennek keresztül. Itt a hőmérséklet magas és fokozatosan növekvő egészen a gyulladási hőmérsékletig emelkedik. A tűzoltónak ezért ebben a zónában hő elleni védőfelszerelés alkalmazása szükséges. Tulajdonképpen itt játszódik le a tűz további terjedését előkészítő folyamat.

TÜZOSZTÁLYOK		
<b>A</b> <b>tűzosztály:</b>	szilárd anyagok tüzei	
<b>B</b> <b>tűzosztály:</b>	folyékony, vagy cseppfolyós(ított) szilárd anyagok tüzei	
<b>C</b> <b>tűzosztály:</b>	éghető gázok tüzei	
<b>D</b> <b>tűzosztály:</b>	fémei, fémtüzetek tüzei	

14. kép Tűzosztályok



15. kép ábra Az égés zónája

**A füstzónában**, az éghető gőzök-gázok felszabadulásakor, illetve a tökéletlen és a tökéletes égés során olyan forró gázhalmazállapotú termékek képződnek, amelyek mérgezőek lehetnek. A füstzóna másképpen alakul zárt, illetőleg nyílt téri tűz esetében. Építményekben a füst megjelenhet a tűz helyétől távoli helyiségekben, de elsősorban a tűz feletti és a környezetében levő helyiségeket árasztja el. Jelenléte, füstmérgezés formájában veszélyt jelent az életre. Nehezíti a tájékozódást, a menekülést, a tűzoltók számára a behatolást, felderítést. Füsttel telt zárt térbe légzőkészülék használatával szabad behatolni.



16. kép Nedves szénarakás füstje

### 3.1.3. A gázcsere

A **gázcsere** olyan fizikai jelenség, ami a tüzet körülvevő hűvösebb és az az égés során felszabaduló hőtől felhevült levegő sűrűségkülönbségének hatására létrejövő **légáramlás**. Például a gázok térfogata a melegítés hatására kitágul, és így kisebb sűrűségű (könnyebb) gázként felemelkednek. Helyükre alulról hidegebb levegő áramlik. Az így létrejövő gázáramlás irányával legtöbb esetben megegyezik a tűz terjedési iránya.

### 3.1.4. Gázcsere nyílt területen

Nyílt tűz esetén az oxigénellátás folyamatos. Ha a gázcsere áramlási sebessége növekszik, akkor az izzó részek mennyisége és nagysága ennek megfelelően változik. Az izzó részecskéket a sebesen áramló füstgázok magukkal ragadják. Nagy területű, vagy intenzív tűz esetén a gázcsere a tűz környékén olyan mértékű is lehet, hogy nem csak kisebb izzó részecskéket emel fel és visz magával, hanem nagyobb égő anyagdarabokat is képes továbbítani. Ezek a gázcsere segítségével repülő felizzott anyagok más helyeken megteremthetik az újabb tűz lehetőségét. A gázcsere irányát jelentősen befolyásolhatja a levegő mozgása (szél). Például: egy épület szél felőli oldalán keletkezett tűzhez több oxigén jut, míg a széltől védett oldalon légörvénylés jön létre. Az így létrejött légmozgás az égéstermékkel magával ragadja és fokozza az égési sebességet.



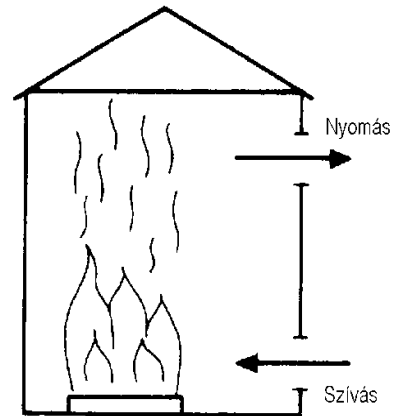
17. kép Gázcsere a szabadban

### 3.1.5. Gázcsere zárt térben

Ha egy lakás ajtó, ablakai zárva vannak, akkor a magas hőmérsékletű levegő a helyiség felső részén helyezkedik el. A helyiség alsó részéről pedig hidegebb levegő áramlik az égéstérhez (18.kép). Egy idő után a levegő, illetve az oxigén utánpótlás elfogy, megszűnik az égés. Valójában kevés ilyen tűz van, mert a nyílászárók a tűz következtében megsérülnek.

Például az ablak üvegezése, a hőtágulás okozta feszültség következtében kitörik. Ekkor a felhalmozódott meleg levegő az ablak felső részén nagy sebességgel kifelé, helyére az ablak alsó részén befelé pedig a hideg levegő áramlik. Ha a tűz során az ajtó sérül meg, akkor az ajtó alsó részén befelé, felső részén kifelé történik a levegő-, illetve az égéstermék áramlása. Zárt térbe való behatoláskor, a felhalmozódott tökéletlen égéstermék a bejutó friss levegővel robbanó elegyet alkotva gyors égés formájában **szúrólángot** idézhetnek elő.

A gázcsere intenzitása függ a nyílászáró szerkezetek nagyságától és szintkülönbségétől. Magasházak tüzeinél a huzat (kéményhatásként) fokozott mértékű gázcserét idézhet elő, amely akár kisebb-nagyobb égő tárgyat is magával ragadhat.



18. kép Gázcsere alakulása zárt térben

#### **Ellenőrző kérdések**

*Mi a tűz fogalma?*

*Osztályozd a tüzeket fizikai-kémiai tulajdonságaik alapján!*

*Melyek a tűz zónái?*

*Jellemezd a gázcsere folyamatát!*

*Mi jellemző a nyílt térben történő gázcsere?*

*Hogyan alakulhat ki a szúróláng?*



## 4. Különböző anyagok égése

**Folyékony anyagok** égése esetén a párologó folyadékfelszín képezi az éghető gőz - gáz állapotot, amely a levegő oxigénjével megfelelő arányban keveredve égni képes. **Gázok** esetén az oxigénnel megfelelő százalékban robbanóképes elegy képződik, melynek égése rendkívül gyorsan, robbanás formájában megy végbe.

### 4.1. Szilárd anyagok

Hő hatására a szilárd éghető anyagból bomlásterméként kiáramló gázok, vagy olvadékának gőzei a levegő oxigénjével megfelelő arányban keveredve égnak el. Ehhez az anyagnak a gyulladási hőmérsékletig kell felhevülnie. Az éghető gőzök-gázok kiáramlásának hiánya (fémek,

grafit, koks, korom) vagy fokozott csökkenése esetén nincs lánggal égés. Ebben az esetben az anyag csak izzással, parázslással ég.

#### 4.1.1. Porok

A por, kis szemcse-méretű szilárd részecskék összessége. Szemcseméretei széles határok között mozognak. Kis tömege általában lehetővé teszi a levegőben – hosszabb, rövidebb ideig – történő lebegését. Így már robbanóképes keverék keletkezhet, amely gyújtóforrás hatására porrobbanás formájában ég el.

A porok gyulladásuk szerint lehetnek:

**könnyen** vagy **nehezen gyulladó** porok. Könnyen gyullad a cukor, a keményítő, a kakaó. A meggyújtáshoz kis intenzitású gyújtóforrás pl. a gyufa lángja is elegendő. Náluk a láng nagyon gyorsan terjed. Más könnyen gyulladó porok meggyújtásához, (pl. fűrészpor) esetén nagyobb intenzitású gyújtóforrás szükséges, ilyen lehet a villamos ív. A láng az ő esetükben is gyorsan terjed. A nehezen gyulladó porok, a dohány, a korom, a faszén, a grafit, nem képesek tartósan a levegőben lebegni. Égési sebességük csekély, a láng nem terjed rajtuk, nem éghető anyagot is tartalmazhatnak.



19. kép Szilárd anyag égésekor bekövetkező halmazállapot változás

Porfajta	Szemcse-méret (m)	Nedvesség (%)	Hamutartalom (%)	ARH ( $10^{-3}$ kg/m <sup>3</sup> )
liszt (átszűrt)	$7,10^{-5}$ m-ig	9,30	2,58	30,2
szénapor	$7,10^{-5}$ m-ig	8,19	33,00	55,4
tőzegpor	$7,10^{-5}$ m-ig	16,50	7,80	17,6
szénpor	$7,10^{-5}$ m-ig	7,80	32,40	114,0

20. kép Néhány a por alsó robbanási határértéke

A porok égését a **robbanási határértékkel** jellemezhetjük. Az **alsó robbanási határérték** (ARH) elérésének nagyobb a jelentősége, mivel a **felső robbanási határérték** (FRH) már olyan magas koncentráció, amit a legtöbb esetben nem lehet elérni.

#### 4.1.2. Folyadékok

A folyadékokból a levegővel való érintkezés során részecskék lépnek ki légnemű halmazállapotba. A lobbanáspontot elérve a folyadékfelszín feletti gőz-levegő keverék már meggyújtható, de még az önfenntartó égés nem jön létre, mely csak akkor következik be, ha tovább melegítjük a folyadékot a gyulladáspontig. A folyadékok diffúz lánggal égnak, de a gőzük a levegővel a gyújtást megelőzően keveredve kinetikusán is éghet (robbanás).

A folyadékok párolgását befolyásolja a folyadék fajtája, annak és a környezetének a hőmérséklete, a légáramlás sebessége, a párolgó felület mérete, és a folyadékot tartalmazó edény alakja.

A folyadékokat gyúlékonyság szempontjából két nagy **csoportra oszthatjuk**. **Könnyen gyulladó folyadékok**, pl. aceton, benzin. Lobbanáspontjuk  $21^{\circ}\text{C}$  alatt van. **Nehezen gyulladó folyadékok**, a pakura, kőolaj, gázolaj. Lobbanáspontjuk  $21^{\circ}\text{C}$  felett van.

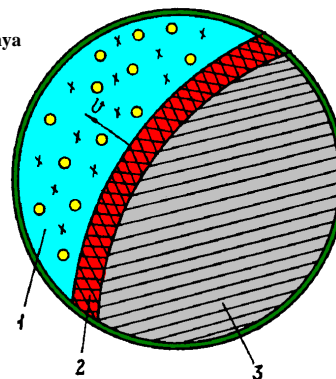


21. kép Folyadék párolgása

#### 4.1.3. Gázok

A gázok általában lángképződés kíséretében égnak el. Égésükre a kevert (kinetikus) égés a jellemző. Meghatározó **tulajdonságuk az alsó és felső** éghetőségi (robbanási) határérték. **Alsó robbanási határértékről** (ARH) beszélünk akkor, ha a levegőben levő éghető gáz- gőz mennyisége eléri azt az értéket, amelynél már létrejöhét az égés. A határérték alatt még sok a levegő (oxigén) és kevés a gáz mennyisége az elegyen, így nem alakulhat ki az égés. **Felső robbanási**

- 1 - éghető keverék
- 2 - lángfront
- 3 - égéstermék
- v - a lángterjedés iránya



22. kép Gáz kinetikus égésének terjedése

**határérték** (FRH) esetén a levegőben levő éghető anyag (gáz, gőz) mennyisége azon a felső határon van ahol az elegy még képes meggyulladni, égni, a határérték felett már kevés az égéshez szükséges levegő (oxigén) az elegyen, ezért nem jöhet létre az égés.

A gázok szabályozott körülmények között diffúz lánggal égnak (öngyújtó, kazán, bojler).

**Ellenőrző kérdések:**

*Milyen éghető anyagokat ismersz?*

*Mi jellemző a szilárd anyagok égésére?*

*Milyen könnyen és nehezen gyulladó porokat ismersz?*

*Hogyan égnek a folyadékok?*

*Mit jelent gázok esetében az alsó és felső robbanási határérték?*

## 5. Oltóanyagok megválasztásának szempontjai. Az oltóhatások

### 5.1. Oltóanyagok megválasztása

Tűzoltás során az egyik legfontosabb feladat az oltóanyag helyes megválasztása. Tűzoltásra olyan oltóanyagok alkalmasak, amelyek meghatározott módon a tűzre juttatva megakadályozzák a tűz további égését. A tűz helyszínére kiérkező tűzoltóknak egyik legfontosabb feladatuk a tűzoltás megkezdése előtt, az oltóanyag helyes kiválasztása. El kell dönteni, hogy melyik oltóanyag a leghatásosabb és egyben a leggazdaságosabb a beavatkozáshoz. Ez az égő anyag fizikai és kémiai tulajdonságainak alapos ismeretét igényli. Egyes anyagok égésénél ugyanis tilos a víz használata, vannak viszont olyan tüzek is, pl. nátrium, kálium, karbid, ahol sem a víz, sem a hab, sem a gáz nem használható.

Az oltóanyagok a tűzoltás alkalmával egy vagy több oltóhatást fejtenek ki. A víz és az oltóhab főleg oltó, a gázok, porok és oltóhabok pedig fojtó hatásúak. Hogy e hatások közül melyik kerül előtérbe, azt az adott helyzet határozza meg. A tüzet végül is mindig az oltóhatások összessége szünteti meg.

A tűzoltáshoz az előzőek szerint különböző oltóanyagokat használnak. Ilyenek: a víz, a hab, a por, és az oltógázok.

### 5.2. Fő oltóhatások

A tűzoltóanyagok sokféle oltóhatással rendelkeznek. Egyféle oltóanyag is rendelkezhet többféle oltóhatással. Ezeket az oltóhatásokat fő- és alhatások szerint csoportosíthatjuk. **Fő oltóhatások:** a hűtőhatás, a fojtóhatás, és az inhibíciós (antikatalitikus) oltóhatás.

A **hűtőhatással** csökkentjük a tűz fészében és annak környezetében levő hőmérsékletet az égő anyag gyulladási hőmérséklete alá, illetőleg megakadályozhatjuk, hogy a gyulladási hőmérséklet ott kialakuljon. A hűtés alkalmazásának vannak veszélyei, amelyet az oltás során figyelembe kell venni. Felhevült, vagy izzó fémek a hirtelen hűtés következtében szilárdságukat elveszthetik, szétfröccsenhetnek. A hűtőhatásnak vannak alhatásai is. Ezek a párolgási, szublimációs, bomlási, kiegyenlítő és a gátló hatás.

**Fojtóhatás** során, az oltóanyag gőz-, gáz-, köd- vagy porfelhőként, vagy annak rétegeként elzárja az égési fészket, illetőleg az éghető anyagot a levegőtől. Alhatásai a kiszorító, elválasztó, takaró (fedő), és az emulgáló hatás.

**Inhibíciós oltóhatás** esetén az oltóanyag beépül az égés láncolatába. Így a kémiai folyamatot gátolva az égést megszünteti. Hő hatására az oltóanyagból bomlástermékek



23. kép Oltóanyagok

képződnek, amelyek az égési reakció láncolatát megszakítják. Az inhibíciós oltóhatás gáz, vagy könnyen gőzzé váló anyagok oltásakor lép fel. Falhatásról beszélünk, ha az égő anyag részecskéi az oltóanyag szilárd (például por) részecskéinek ütköznek, melynek következtében megszakad az égés láncolata. Alhatása a homogén és heterogén inhibíciós hatás.

### 5.2.1. A hűtőhatás alhatásai

**Párolgási hatásról** akkor beszélünk, a folyékony oltóanyag gőzzé változva és elpárologva nagy hőmennyiséget von el a tűztől. (pl.: 1 liter vízből 1750 liter vízgőz képződik).

**Szublimációs hatás** esetén az anyag egy köztes halmazállapot fázis kihagyásával megy át a következő halmazállapotba. Például a szén-dioxid oltókészülékből kiáramló oltógáz szilárd anyagként kerül a tűzre, és a folyadék halmazállapotot kihagyva gázzá párolog el. Így a párolgáshoz a tűztől hőt von el.

**Bomlási hatás** bekövetkezésekor a tűzoltó anyagok egy része a hőtől alkotóelemeire bomlik. Például az oltópor egy része is elbomlik a tűzre juttatáskor, ami a tűztől hőt von el.

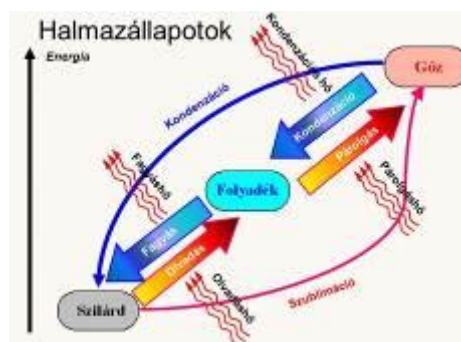
**Kiegyenlítő hatásnál**, az éghető folyadékok különböző hőfokra felmelegedett rétegei között keverés hatására hőkiegyenlítődés jön létre. A keveredés hatására nyert közös hőmérséklet alacsonyabb az égő folyadék felszínén mért legmagasabb hőmérsékletnél, így alacsonyabb lehet a gyulladás, illetőleg lobbanáspontnál is.

**Gátló hatásnál**, az oltóanyag csekély hővezető képessége megakadályozza a hő terjedését és csökkenti a visszagyulladás lehetőségét. Például az oltóhab, de az oltópor is rossz hővezető, ezért gátolja a hő terjedését, amivel megakadályozza a környezetében levő anyag meggyulladását.

### 5.2.2. A fojtóhatás alhatásai

**Kiszorító hatás**, a levegő oxigénjének, valamint az éghető gőzöknek, gázoknak az égési fészekből való kiszorítása által jön létre.

**Elválasztó hatás** akkor jön létre, amikor az oltóanyag az égési zónában lévő éghető gőzök, gázok elégeése után a két zóna elválasztásával megakadályozza az éghető anyag utánpótlását. Az elválasztó hatás addig a pillanatig tart, amíg az elválasztás megtörténik, utána már más oltóhatás érvényesül. (Például oltóhab terjedése az éghető folyadék felszínén).



24. kép Szublimáció, során a folyadék fázis kimarad



25. kép Takaró (fedő) hatás

**Takaró (fedő) hatás** esetén az oltóanyagréteg az éghető anyag felszínén elterülve meggátolja a gázok, gőzök kiáramlását az anyagból, továbbá megakadályozza az oxigén éghető anyag felületéhez való jutását is.

**Emulgeáló hatás** A víz egyes olajtermékekkel keveredve, elegyedve olyan olaj-víz emulziót hoz létre, amelynél a víz gőzzé válásakor habosodás tapasztalható. Ez a felhabzott emulzió az előző oltóhatásoknak (elválasztó, takaró) megfelelően hat.

### **5.2.3. Az inhibíciós hatás alhatásai**

**Homogén inhibíciós** hatás esetén, a gáznemű oltóanyag (pl.: a halon) hő hatására felbomlik, szabad gyökök keletkeznek, amelyek beépülve az égés láncolatába (az oxigén helyett) az égési láncreakció megszakadását idézik elő. Elnevezése azért a „homogén”, mivel az oltás során gáznemű égő anyagokat gáznemű oltóanyaggal oltunk (gáz-gáz fázis).

A **heterogén inhibíciós** oltóhatásnál kettős, egy fizikai és egy kémiai folyamat játszódik le. Ennél az oltóhatásnál az oltópor szemcséi mintegy elemi falat hoznak létre a lángban, amelynek az éghető gázcseppkékre nekiütkezve, energiájukat elvesztik, ezáltal alacsonyabb energiaszintre kerülnek (szilárd-gáz fázis).

#### **Ellenőrző kérdések:**

*Melyek az oltóanyag megválasztásának szempontjai?*

*Jellemezd a fő oltóhatásokat!*

*Melyek a hűtőhatás alhatásai?*

*Melyek a fojtóhatás alhatásai?*

*Melyek az inhibíciós oltóhatás alhatásai?*

*Ismertesd a szublimációs hatást!*

*Ismertesd az elválasztó hatást!*

## 6. A víz, mint oltóanyag

### 6.1. A víz mint oltóanyag előnyei és hátrányai

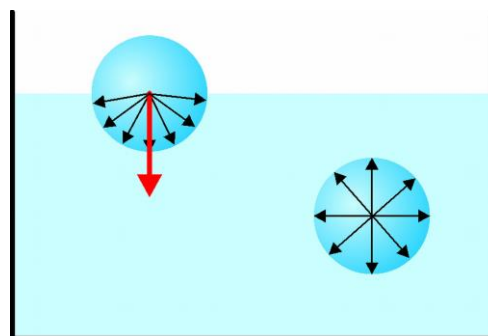
A víz természeti elem. A legrégebben és a leggyakrabban használt oltóanyag. **Előnye**, hogy környezetünkben szinte **mindenütt fellelhető**, a legnagyobb mennyiségben fordul elő, a **legolcsóbb**, és sokfajta tűz oltására alkalmas. **Semleges kémhatású**. Jól szállítható és **nagy a hőelvonó képessége**.

**Hátránya a fagyásveszély**, azaz  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérsékleten a tűzoltószivattyú és más berendezések meghibásodhatnak. Alkalmazásakor **vízvár** keletkezhet és **porrobbanást** lehet vele előidézni. Porrobbanás történhet, ha a finoman lerakódott szerves (vagy egyes szervetlen) anyag porát a vízszugárral felverjük és ez a levegővel keveredve meggyullad. Jól **vezeti az áramot**, és hogy az **éghető folyadékok** jelentős részének égése vízzel **nem oltható**.

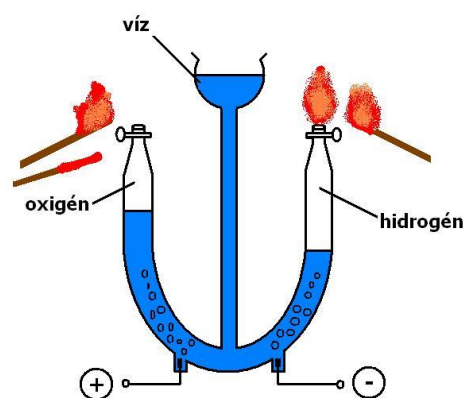
#### 6.1.1. A víz fizikai és kémiai tulajdonságai

**Fizikai tulajdonságának** köszönhetően, mindhárom halmazállapotban, **szilárd, cseppfolyós és légnemű** alakban is megtalálható.  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on jéggé szilárdul, illetőleg ezen a hőfokon alakul vissza cseppfolyós halmazállapotba. Fagyáskor térfogata 1,1 szeresére, forráskor kb. 1750 szeresére nő. Jellemző fizikai tulajdonsága a **felületi feszültség**. A molekulákat összetartó kohéziós erő, a felszínén elhelyezkedő molekulákat a folyadék belseje felé húzza. Ezért a víz az égő tárgyról, anyagról nagyrészt leperog, nehezen vagy egyáltalán nem szívódik be a porózus anyagokba. A víz jól **vezeti az elektromos áramot**. A tiszta, sóktól mentes (desztillált) víz viszont elektromosan nem vezetőképes.

**Kémiai tulajdonsága**, hogy **hidrogén és oxigén vegyülete** ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Vegyileg tiszta állapotban színtelen, szagtalan, íztelen folyadék, de a természetben így nem igazán fordul elő. **Termikus bomlásra** képes, magas hőmérsékleten alkotórészeire bomlik. Hidrogén és oxigén, azaz durránógáz keletkezik, ami robbanásveszélyes. Ilyen, amikor az olvadt vas, acél, stb. a tárolóedényből kifolyva vízzel érintkezik.



26. kép Víz felületi feszültségének kialakulása



27. kép Víz bontása

### 6.1.2. A víz oltóhatásai

Nagy előnye, hogy több oltóhatást képes egy időben kifejteni. Jó oltóhatása azzal is magyarázható, hogy nagy a párolgási hője. 11 forrásban levő víz gőzzé változtatásához, 2684 kJ hőenergiára van szükség.

**Hűtőhatás** esetén, a víz a tűz felületére jutva gőzzé válik, attól hőt von el, annál eredményesebben, minél több víz tud elpárologni. A vízcseppek nagysága nagymértékben befolyásolja a víz hűtőhatását. Ezért a tüzek többségénél törekszünk arra, hogy a víz porlasztva, vagy köd formájában kerüljön a tüzre. Így a víz nagy része gőzzé válik, több hőt képes elvonni és vízkárt sem okoz.

**Fojtóhatás** során, a tüzre áramló víz párolgása gőzfelhőbe burkolja az égő anyagot, s ezáltal csökkenti a tüzhöz áramló oxigén mennyiségét, s ezzel elősegíti a lángolás csökkenését. Ha a vízgőz mennyisége eléri a kb. 35 százalékot, az égés megszűnik.

**Ütőhatás**, amikor kötött sugár alkalmazása esetén a nagy nyomással kiáramló víz ütő, romboló ereje szinte leszakítja az égő anyagról a lángokat, és ezzel megbontja az égő felületet.

### 6.1.3. Alkalmazási területei

**Alkalmazására** általában ott kerül sor, ahol a tűz nehezen közelíthető meg, és a nagy mennyiségű kilövellt víz nem okoz sok vízkárt, pl. nagy **fatelepek** tüzeinek oltásakor. Éghető folyadékok tüzeinek oltására csak speciális esetekben és módszerekkel alkalmazható. A vízsugár mechanikai energiája jól kihasználható a **tűzfészek szétbontásához, nyílászárók betöréséhez**. Víz alkalmas **savak lúgok hígítására** is. Tömény salétromsav ( $\text{HNO}_3$ ), sósav ( $\text{HCl}$ ) hígítása esetén számítani kell mérgező hatású gőzök fejlődésére. Ezen kívül használják gőzök és gázok lecsapatására is.

Néhány esetben azonban a **vízzel történő oltás** életveszélyes és **tilos!**

Ezek a következők:

- feszültség alatt álló **elektromos berendezések**,
- anyagok, melyek a vízzel kémiai reakcióba lépnek, és ennek következtében robbannak.

Ilyen anyagok lehetnek az **alkáli fémek** (nátrium, kálium, stb.), karbid, égetett mész.

### 6.1.4. Vízszugár képzése, sugárképek

A tűzoltók egyik fontos feladata, hogy a vizet mindig a legeredményesebb formában használják fel. Ezt szolgálja a különböző típusú sugárcsövek alkalmazása, amelyekkel kötött, szórt és porlasztott sugár vagy vízköd állítható elő. A tűzoltó **vízszugár**, olyan vízmozgás, amely szabad levegőn áramlik.

**Kötött sugár** alatt a vízcseppek olyan nagyságát értjük, amelyeknek átmérője 1 mm és 6 mm között van. Hatótávolsága 10 méternél is több lehet. Kötött sugárral nagy mennyiségű vizet lehet eljuttatni nagy távolságra.



28. kép Kötött sugár



A nagy vízmennyiség kijuttatásának veszélye a vízkár okozása. A sugárformák közül ennek a legnagyobb az ütőhatása, amit bontási műveleteknél is fel lehet használni. Amennyiben szükséges állatok terelésére is felhasználható. Használatát csak a tűzoltásvezető rendelheti el.



29. kép Szórt sugár

**Szórt sugárkép** (hosszú- és rövid szórt) alkalmazásánál a vízcseppek szemcsemérete 0,1 mm és 1 mm között változik. Hatótávolsága 6-8 méter. Legtöbbször ezt használják tűzoltásra.

**Porlasztott vízszugár** esetén a vízcseppek átmérője kevesebb, mint 0,1 mm. Ennek a sugárnak legjobb a hőelvonó képessége, ezért személy-, és tárgyvédelemre kitűnően lehet alkalmazni, mivel nagy oltófelületet lehet elérni vele. Célszerű porrobbanás veszélyes helyen alkalmazni, a por lekötése érdekében. A sugárformák között, neki a legkisebb a hatótávolsága, 2-3 méter. A porlasztott sugáron belül megkülönböztetjük: a porszerű, ködszerű és kolloidális (vízköd) sugárképeket. **Vízköd** esetén a vízcseppek mérete mikron (milliméter ezredrésze) nagyságrendű.



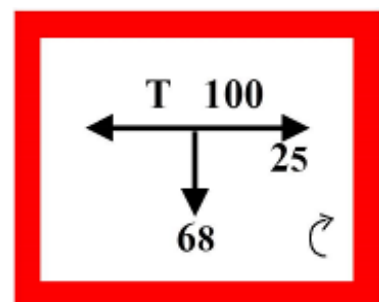
30. kép Porlasztott sugár

### 6.1.5. Vízforrások jelölései

Az egyes tűzoltó vízforrásokat a fellelhetőségük érdekében jelzőtáblával látják el. Így jelölik a földalatti, föld feletti tűzcsapokat, a víztároló medencéket és kutakat. A fali tűzcsapokat nem kell megjelölni jelzőtáblával.

A jelzőtábla fehér alapszínű fémlemez vagy UV álló műanyag tábla, amely széles vörös színű kerettel van ellátva. A táblán a betűk, számok és a jelek fekete vagy vörös színűek. A jelzőtáblát megfelelő magasságban, jól látható helyen kell elhelyezni. A felerősítéskor ügyelni kell arra, hogy a tábla el ne fordulhasson.

A távolságot jelző számok esetén, a nagyobb szám a métert, a kisebb szám a decimétert jelöli. A háromágú nyíl mellé írt számok jelentik a távolságot. A T vagy hT betű után álló szám a föld alatt elhelyezkedő tűzcsapot tápláló nyomócső belső névleges átmérőjét jelenti milliméterben. A háromágú nyíl a vízforrás helyének irányát jelöli a táblához viszonyítva. A kör alakú nyíl a tűzcsap nyitási irányát mutatja. Jobbra nyitás esetén a tábla jobb alsó sarkában, balra nyitás esetén a tábla alsó sarkában van a kör alakú nyíl elhelyezve. A piros csíkkal



31. kép Vízforrás jelölésére szolgáló táblák

áthúzott jelzőtábla a tűzcsap használaton kívül történő helyezését jelenti ( például javítás alatt van ).

**Ellenőrző kérdések:**

*Sorold fel a víznek, mint oltóanyagnak az előnyeit és hátrányait!*

*Milyen kémiai és fizikai tulajdonságai vannak a víznek?*

*Sorold fel a víz oltóhatásait!*

*Milyen tüzek oltására alkalmas a víz?*

*Milyen anyagok oltására nem alkalmazhatunk vizet, és miért?*

*Milyen sugárképeket ismersz? Jellemezd őket!*

*Milyen tűzoltó vízforrásokat ismersz?*

## 7. Oltóhabok

### 7.1. A hab oltóhatásai

Tüzek oltása során a víz után leggyakrabban a tűzoltó habok kerülnek bevetésre. A haboknak kiemelt jelentőségük van az oltóanyagok között, mert bizonyos anyagok (pl. éghető folyadékok) tüze, illetőleg nagy tüzek megbízhatóan csak úgy olthatók el, ha habot is használnak. A tűzoltó habok egyidejűleg többféle oltóhatást is kifejtenek.

A **takaróhatás** során a hab a tűzveszélyes folyadék felületén marad, így az égő anyagot elzárja a levegőtől, és a tűz oxigénhiány miatt elalszik.

A **hűtőhatás** abban nyilvánul meg, hogy a hab a tűz felületére jutva elroncsolódik, víz válik ki belőle, mely gőzzé alakul, és a hőt elvonja a tüztől. Ezáltal az anyag a gyulladási hőfok alá is kerülhet. A hab hűtőhatása azonban nem mindig elégséges ahhoz, hogy a folyadéktűz megszűnjön, ezért külön vízsugarak működtetésével is gondoskodni kell a folyadéktartályok hűtéséről is. Nagy előnye, hogy vízkár elkerülésével lehet a tűzoltást végezni. A legjobb hűtőhatással a nehézhab rendelkezik.

#### 7.1.1. Habkiadósság szerinti csoportok

Az oltóhab **két formája** ismeretes a **mechanikai léghab**, és a **vegyi** hab. A léghab folyékony és légnemű anyagok keveréke, melyet vegyi úton állítanak elő. Összetétele: habképző anyag, víz, és levegő. A vegyi hab abban különbözik a léghabtól, hogy két folyékony halmazállapotú anyag egymásra hatása vegyi úton jön létre, és a keletkezett buborékban nem levegő, hanem széndioxidgáz található. Oltóhatása megegyezik a léghabéval.

A mechanikai léghabot habkiadósság szempontjából négy fő csoportra oszthatjuk. Ezek: nagyon alacsony kiadósságú, nehéz, közép, és könnyű hab. A **habkiadósság** megmutatja, hogy egy bizonyos mennyiségű habképző anyagot tartalmazó oldatból milyen térfogatú hab keletkezik.

A **nagyon alacsony kiadósságú hab** elsősorban tároló tartály tüzeinek oltására ajánlott, ahol a megközelítés nem lehetséges, és szükséges a nagy távolságra oltóanyag eljuttatás.

**Nehézhabot** elsősorban kiterjedt folyadéktüzek oltására alkalmaznak. Magas nedvességtartalma miatt egyaránt alkalmas folyadékok és szilárd anyagok, valamint a két típus vegyes tüzeinek oltására. Szerkezete rugalmas, ezért nagy távolságra lőhető. Előállítását nehézhabszugárcsővel, habágyúval történik. Jellemzője, hogy magas víztartalommal rendelkezik, nagy a sűrűsége, gördülékeny, és jó a terülő képessége. Nagy távolságra lőhető el.



32. kép Nehézhab használata

**Középhab** alkalmazható összetett szerkezetek és kisebb kiterjedésű folyadék felületek gyors lefedésére. Nedvességtartalma alacsonyabb, mint a nehézhabé, szabadtéri alkalmazása esetén a kiszáradó habtakarót a szél könnyen felszakíthatja, szétfújhatja. Előállítása középhab-sugárcsővel történik úgy, hogy a bekevert oldatot szita-rendszeren ütköztetjük és telítjük levegővel. Lövő-távolsága kisebb, mint a nehézhabé, kisebb a



33. kép Gépjármű oltása közénhabbal

sűrűsége, ezért kevesebb az előállításához szükséges habképző-anyag mennyisége.

**Könnyűhabot** zárt terekben, térkitöltéses oltásra, kábelalagutak elárasztására használnak. Előállítása habgenerátorral történik. Előállításához kevés víz és habképző-anyag kell. Rendkívül kicsi a sűrűsége, így a tömege is. Lövőtávolsága nincs, csak ömlesztéssel teríthető. Terülő képessége rossz.



34. kép Könnyűhab alkalmazása

### 7.1.2. Filmképzőképesség

A filmképző képesség lényege, hogy a habképző-anyagok oldatának felületi feszültsége alacsonyabb, mint az oltandó folyadéké. Amennyiben ez a feltétel teljesül, **az éghető folyadékkal érintkező habból kiváló oldat filmszerűen szétterül** annak felszínén, és a gőzzárás megvalósulhat anélkül, hogy összefüggő, vastag habtakaró teljesen befedte volna már a felszínt. Természetesen szükséges az egész felületet habbal beborítani, mivel a film fokozatosan „pusztul” és pótlását a felette levő habból kiváló oldat biztosítja.



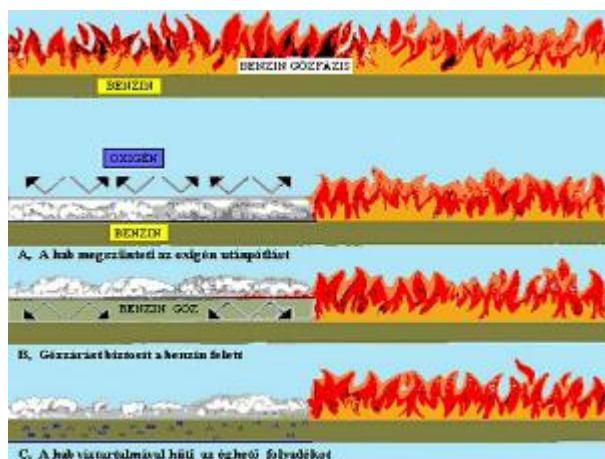
35. kép Habkoncentrátumok

### 7.1.3. Habbal oltás

Az oltás során a folyadékfelszínre juttatott hab megakadályozza az oxigén bejutását a gőztérbe, illetve elszigeteli a folyadékfelszínt a környezetétől, és így meggátolja a gőzök kijutását a légtérbe.

A habból kiváló folyadék (vizes oldat) visszahűti a tűz következtében átmelegedett folyadékra teget és ezzel csökkenti a gőztérbe párolgó anyag mennyiségét.

Amennyiben a habtakaró által nyújtott védelmet hosszabb időn keresztül is szükséges fenntartani, úgy a habréteget kiszáradása előtt azt további habfejlesztéssel fel kell frissíteni.



36. kép Habbal oltás fázisai

### 7.1.4. Instant hab

Az instant hab nem habképző anyagfajta, hanem a tűzoltóhab előállításának újabb módját jelenti. A készülékbe vagy tartályba töltött oldatban CO<sub>2</sub> gázt nyelnek el (túlnyomással), ami az működtetés során kilép a folyadékból és azt felhabosítja. Így nem szükséges külön habfejlesztő eszközt (sugárcsővet) alkalmazni az oltáshoz. A jobb oltóhatás érdekében filmképző tulajdonságú habképző-anyagot alkalmaznak az oldatban.



37. kép Instant habbal oltó készülék

### 7.1.5. Alkalmazási területük

Jellemzően **szilárd anyagok** és **folyadékok** tüzeinek **oltására** használhatók. Elsősorban **zárt terekben**, térkitöltéses oltásra, tűz kialakulásának megelőzésre ajánlott. Főként **kábelalagutak**, **pincék**, raktárak oltásánál alkalmazható. Alkalmasak a még nem égő folyadék(ok), illetve akár mérgező tulajdonságú anyagok letakarására is, amivel megakadályozható (párolgás, levegővel történő keveredés) a robbanás, a tűzveszély és az egyéb káros hatás kialakulása is.

Víztartalmuk miatt, ahol **nem** lehet vizet **alkalmazni**, ott habot sem. Ilyen például az **elektromos környezet**, vízzel reakcióba lépő éghető anyagok tüzei.

**Ellenőrző kérdések:**

*Melyek a habok oltóhatásai?*

*Habkiadósság szerint milyen habokat ismersz?*

*Mit jelent, hogy egy hab filmképző tulajdonsággal rendelkezik?*

*Hogyan megy végbe a habbal oltás?*

*Hogyan történik az instant hab előállítása?*

*Milyen tüzek olthatóak habbal?*

*Milyen tüzek oltásánál nem alkalmazhatunk habot, és miért?*

## 8. Oltógázok és oltóporok

### 8.1. Oltógázok

A **gázzal** történő **oltás** számos helyen alkalmazott megoldás. Előnyei: az egyszerű felépítésű berendezés, a csekély karbantartási igény, és a tiszta, maradó szennyeződésmentes alkalmazhatóság. Leggyakrabban alkalmazott oltógáz a **széndioxid**, (szénsavhó). Hatását úgy fejt ki, hogy bekerülve az égéstérbe kiszorítja a levegő oxigénjét. Mérgező, zárt térben fulladásos halált okozhat, 78 °C-on megszilárdul. Szilárd halmazállapotból közvetlenül légneművé válik. A **nitrogént** oltógázként önállóan ritkán alkalmazzák, általában a tűzoltó berendezésekben, készülékekben hajtógázként használatos. A **halonok** (fluor, klór, bróm) elterjedését a hatékony oltóképesség, és hogy nem mérgező hatásúak, jelentős mértékben elősegítette. Az 1980-as évek végétől kezdődően a környezet védelme érdekében fokozatosan kivonják őket, és helyettük **halotronokat** (halon helyettesítő) alkalmaznak. Oltóképességük elmarad az elődeikétől.



38. kép Széndioxiddal oltó kézi tűzoltókészülék

#### 8.1.1. Gázok oltóhatásai

A gáznemű anyagok oltóhatása a **fojtás**, **kiszorítás** (passzív), és a **katalitikus** (aktív) hatás.

A klasszikus oltógáz típusok az oxigén **kiszorítás** révén valósítják meg az oltást. Megnehezítik azt, hogy az égést tápláló közeg az éghető anyaggal a reakcióba lépjen. Ez a semleges gázok, gázkeverékek jellemző oltóhatása. A reakció zónába jutva nem bomlanak, a kémiai folyamatokban nem vesznek részt, de a tűzhöz juttatva felhígítják az éghető gázok és az égéshez szükséges oxigén koncentrációját. Ilyenek például a nitrogén (N<sub>2</sub>), a széndioxid (CO<sub>2</sub>), a hélium (He) és az argon (Ar). Oltóhatás szempontjából a vízgőz is ide tartozik.

A **katalitikus** elven működő oltógázok esetén az aktív vegyület csoportok beépülnek az égési folyamat láncolatába és megakadályozzák a továbbfejlődést. Az égést kémiai úton gátló oltógázok a halonok illetve a halon helyettesítők.



39. kép Halonnal oltó kézi tűzoltókészülék

### 8.1.2. Alkalmazási területük

A gáznemű oltóanyagok alkalmazhatóságát erősen befolyásolják a környezeti feltételek. Hatékony működésük akkor valósul meg, ha az égő anyag környezetében megfelelő ideig, megfelelő koncentrációban megmaradnak. Általában zárt térben keletkezett tüzek oltására, illetőleg szabad térben kis tüzek oltására alkalmazzák. Olyan helyeken használják, ahol a vizes alapú oltószerek vagy oltóporok nem elfogadhatóak. Különösen a bonyolult szerkezetű, nagy értékű berendezések, laboratóriumok, műkincsek, könyvtárak, repülőgép hajtóművek védelmére használják.



40. kép Tálca tűzoltás széndioxiddal

### 8.1.3. Tűzoltó porok

Már az ókori görögök és rómaiak is alkalmazták tűz oltására homokot és hamut, főleg akkor, ha nem áll rendelkezésükre elegendő mennyiségű víz. Ezeket a tűzoltó porok elődeinek tekintjük.

A tűzoltó porok széles körben alkalmazhatók mivel, képesek olyan anyagok tüzeinek az oltására is, amelyek más oltóanyaggal nem olthatók. Ilyenek a fémek, villamos berendezések tüzei, stb. A különböző oltóporok valamennyi tűzosztály oltására alkalmasak. A **csoportok: lángoltó („BC”), parázs és lángoltó („ABC”),** valamint **fémoltó („D”) porok.**



41. kép Tálca tűzoltás porral oltóval

Előnyük, hogy olcsók és nem mérgezőek. Hátrányuk, hogy alapvetően kezdeti tüzek elfojtására alkalmasak, szennyező, dörzsölő hatásuk kárt okozhat. E mellett érzékenyek a légmozgásra, és hatótávolságuk rövid (2-6m).

### 8.1.4. Oltóhatásuk

A tűzoltó porok oltóhatása bonyolult és összetett. Ez több jelenséggel magyarázható: **inhibíciós** (heterogén, homogén), **hűtő**, és **fojtóhatással** (takaró, elválasztó, kiszorító) rendelkeznek.



A parázsoltásra is képes porok alapvető oltóhatása abból áll, hogy az izzó, parázsló, égő anyag felületén a por megolvad és az erősen tapadó olvadékkéreg lég- és hőszigetelőként elzárja az izzó felülettől az oxigént és megakadályozza az égést. Az oltási mechanizmust két hatás alkotja, a homogén inhibíció és a falhatás (heterogén inhibíció). Ezek nem választhatók külön, a hatásuk együttesen jelentkezik.

#### *Felhasználás eszközei, módja*

A tűzoltóporok felhasználására általánosan jellemző az a módszer, amikor valamilyen hajtógáz (CO<sub>2</sub>, vagy N<sub>2</sub>) hatására a por egy felszálló csövön keresztül kiáramlik a fej szerelvény fúvókáján, vagy tömlőre szerelt lövőkén keresztül a szabadba. A kezdeti tüzek oltására az oltóporokat hordozható tűzoltó készülékekbe töltik.

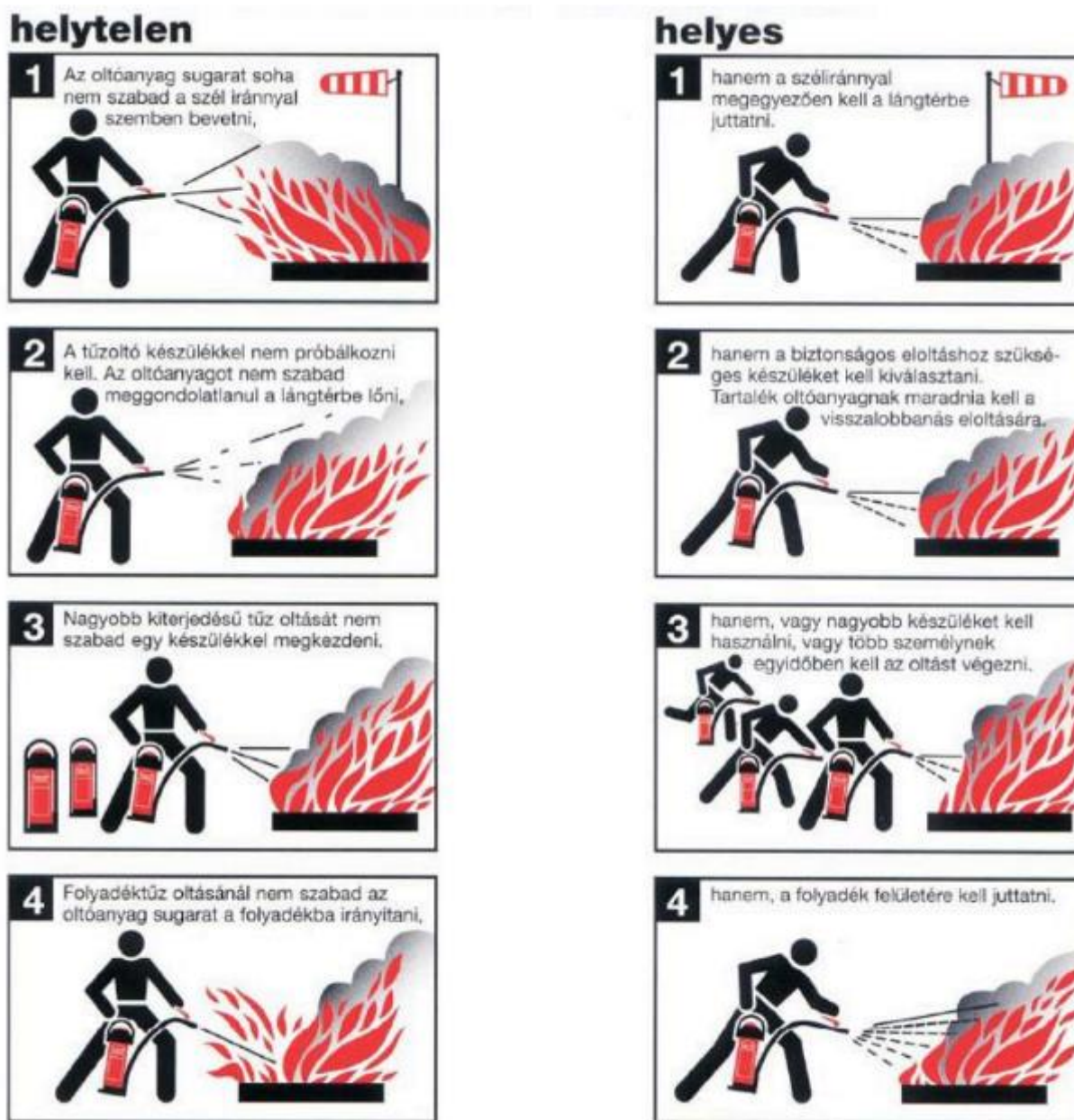
Felhasználásának további eszközei a különböző típusú nagy teljesítményű porral oltó gépjárművek, melyek 1500 - 3000 kg oltóport képesek a tartályból a kívánt területre juttatni.



42. kép Porraloltó gépjármű

### 8.1.5. A tűzoltó készülék használata

Az alábbi ábrák a tűzoltó készülék helytelen, illetve helyes használatát mutatják:



43. kép Kézi tűzoltó készülék használata

#### Ellenőrző kérdések:

Milyen oltógázokat ismersz? Jellemezd azokat!

Melyek az oltógázok oltóhatásai?

Milyen tüzek oltására alkalmazhatóak az oltógázok?

Milyen előnyük és hátrányuk van az oltógázoknak?

Milyen előnyei és hátrányai vannak az oltóporok alkalmazásának?

Magyarázd meg az oltópor inhibíciós hatását!

Hogyan működik a porral oltó kézi tűzoltó készülék?

## 9. Tűzoltási és műszaki mentési alapismeretek

### 9.1. Tűzoltási és műszaki mentési tevékenység vezetése

A tűzoltási és műszaki mentési tevékenység veszélyeket hordozó, nehéz feladat. A tűzoltás és műszak mentés az elhárításban résztvevők összehangolt munkavégzése és védelme érdekében szabályozott tevékenység. A szabályokat jogszabályi keretekbe foglalják. Az ide vonatkozó keretet a **Tűzvédelmi törvény** és a Tűzoltóság Tűzoltási és Műszaki Mentési Tevékenységének Általános Szabályairól (TMMSZ) szóló 39/2011. évi BM rendelet adja.

#### 9.1.1. A tűzoltás szervezete

A **tűzoltási szervezet** a **tűzoltóság tagjaiból áll** (végrehajtók, vezetők). A végrehajtók a vezetőktől parancsban vagy utasításban kapott tűzoltási feladatokat hajtják végre. A tűzoltási szervezetbe a feladatok jellegétől függően **más szervezetek** (rendőrség, polgárőrség, stb.) és személyek is bevonhatók, akiket a helyszínen lévő vezetőjükön keresztül a tűzoltásvezető irányít.

A tűzoltás szervezetét a **tűzoltásvezető (TV)** irányítja, ő az, aki a beavatkozás helyszínén mindenért és mindenkiért felel. **Előljárója a tűzoltásban részt vevő tűzoltóknak.**

A hatékonyabb végrehajtás érdekében joga van különböző beosztások megszervezéséhez, és indokolt esetben a tűzoltás vezetésének megosztásához. A szervezhető beosztások a következők: tűzoltásvezető-helyettes (TVH), háttérparancsnok (H), háttérparancsnok-helyettes (HH), törzstiszt (TT), biztonsági tiszt (BT), mentési csoportparancsnok (M), szakaszparancsnok (SZ), rajparancsnok (R), összekötő (Ö), és eligazító (E).



44. kép Tűzoltás szervezetében részt vevő társszervek

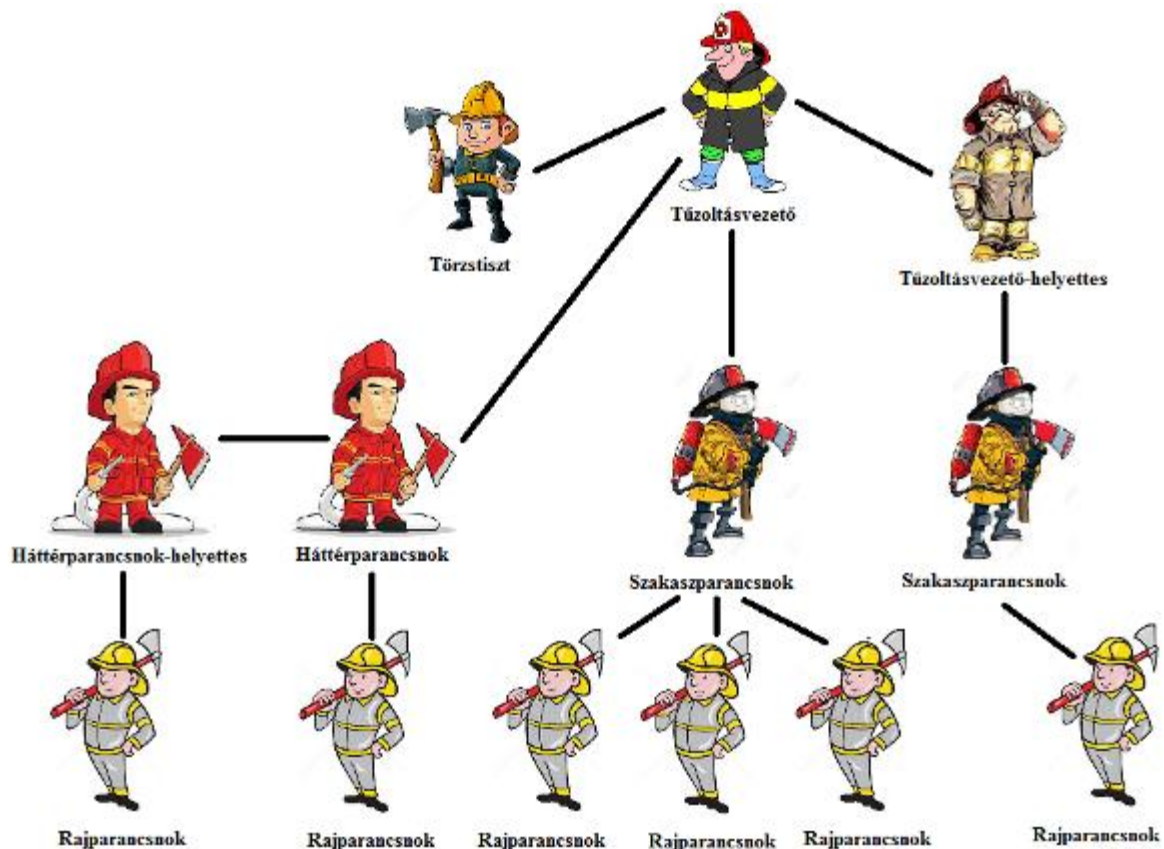
#### 9.1.2. A tűzoltás vezetésének módjai

A tűzoltás felszámolását végzők vezetése alap- csoport- és vezetési törzsirányítással történhet. Az irányítási módok megválasztását meghatározza a káresemény nagysága és bonyolultsága.

A tűzoltás vezetésének legegyszerűbb módja az **alpirányítás**. Ebben az esetben a tűzoltást végzőket a **tűzoltásvezető egyedül irányítja**. Ezt a módot olyan tüzesetek felszámolásánál alkalmazzák, amelyet a tűzoltásvezető könnyen átlát, és nincs szüksége az irányítás megosztására (pl. családi ház tűz, vagy szobatűz).

**Csoportirányítást alkalmaznak** akkor, ha a káreseményt nagysága miatt a tűzoltásvezető egyedül nem látja át. Ekkor a tűzoltást végzőket és a beavatkozást segítőket csak **megosztva**, a beavatkozás háttérének biztosításával lehet **irányítani**. Például egy kiterjedt lakástűz esetén, amíg a tűzoltásvezető bentről irányítja a beavatkozást, addig a háttérparancsnok kívülről segíti a munkáját.

**Vezetési törzssel** való irányítást olyan tűzesetnél alkalmaznak, ahol az esemény nagysága, bonyolultsága, a helyszín tagoltsága és a tűzoltást végzők létszáma a feladatok **szélesebb körű megosztását** indokolják. Ilyen eset lehet, ha egy emeletes épületben több szinten kell tüzet oltani, és a tűzoltásvezetőnek van egy helyettese is. Ők irányítják a szakaszokat, amelyek rajokból állnak. A folyamatos oltóvíz ellátást a háttérparancsnok vagy annak helyettese biztosítja. A törzstiszt fogadja, és tájékoztatja a kiérkező parancsnokot, és a társszervek (rendőrség, honvédség, stb.) egységeit. A biztonsági tiszt feladata, hogy a beavatkozás minél kisebb kockázattal járjon, így például nyilvántartja az épületben lévő tűzoltók létszámát. A mentési csoport parancsnokának feladata a lakásokban lévő személyek felkutatásának és mentésének irányítása.



45. kép Tűzoltás irányítása vezetési törzssel

### 9.1.3. A tűzoltásvezető, mentésvezető jogai

Az irányítását végzőnek a jogában áll a **beavatkozást** végzőkön felüli **tűzoltók helyszínre rendelését** kérni. Erre akkor van szükség, ha a tűzoltáshoz, műszaki mentéshez a helyszínen lévő eszközök, tűzoltók nem elegendők. Ilyen lehet, amikor erdőtűz esetén a vízellátás, és a tűz továbbterjedésének megakadályozására további tűzoltóautókra, és emberekre van szükség.



46. kép Műszaki mentés végrehajtása a mentőszolgálattal és a rendőrség közreműködésével

A káresemény felszámolásához igényelheti a rendőrség (területlezárás), a mentők, az áram és gázszolgáltatók (közművek elzárása), és más **szervezetek helyszínre rendelését**. Amennyiben szükséges kérheti a **karitatív szervezetek**, a Vörös Kereszt, a Máltai Szeretetszolgálat közreműködését (kimentett személyek elhelyezése).

A beavatkozáshoz **magánszemélyeket** fizikai, életkori, egészségi állapotuk figyelembevételével mellett **együtműködésre kötelezhet**. Igényelheti **vállalatok, magánszemélyek eszközeinek, járműveinek** rendelkezésre bocsátását is.

### 9.1.4. Tűzoltás, műszaki mentés vezetésére jogosultak

Hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél a **tűzoltás és műszaki mentési feladatok vezetését** csak **meghatározott iskolai végzettséggel, érvényes foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat**tal rendelkező személy láthatja el.

**Hivatásos tűzoltóságok** esetén a tűzoltás és műszaki mentés vezetését, a **szerparancsnok, rajparancsnok, szolgálatparancsnok, tűzoltóparancsnok**, vagy a tűzoltóparancsnok által a tűzoltóság állományából megbízott olyan személy **láthatja el**, aki tűzoltó szakképesítéssel és legalább szakmunkás bizonyítvánnyal és minimum 5 éves tűzoltási és műszaki mentési gyakorlattal rendelkezik. Természetesen a katasztrófavédelmi szerv **felsőbb szintjein**: Katasztrófavédelmi Kirendeltség, Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság szintén **feltételekhez kötött** a tűzoltás vezetésére jogosultak köre.

### 9.1.5. Tűzoltás vezetés átadása-átvétele

Tűzoltás során a helyszínre kiérkező **magasabb beosztású, a tűzoltás vezetésére jogosult** személy a felderítés és helyzetértékelés alapján **dönt a tűzoltás vezetésének átvételéről vagy át nem vételéről**. Például a káreseményhez később kiérkező tűzoltóparancsnok dönthet úgy, hogy a tűzoltás vezetését nem veszi át a szolgálatparancsnoktól. A tűzoltás vezetésének átvételét vagy át nem vételét, félreérthetetlen módon, a tűzoltás vezetőjének a tudomására kell

hozni, és azt jelenteni kell a műveletirányításnak. Ezen kívül a döntést közölni kell a tűzoltásban résztvevő állománnyal és a tűzoltás szervezetébe bevontakkal is.

A tűzoltás vezetésének **átvétele nélkül az átvételre jogosult személy parancsot** utasítást a tűzoltásban részt vevőknek **nem adhat!** Tehát a fenti példánál maradva a tűzoltóparancsnok nem adhat utasításokat a tűzoltásban részt vevőknek, annak ellenére sem, hogy a szolgálatparancsnokot is ide értve az ő beosztottjai.

A tűzoltás vezetésére jogosult személy a felderítést követően felelős azért, ami az esemény felszámolásával kapcsolatban a helyszínen történik.

A káresemény felszámolása során a **tűzoltás vezetője a tűzoltás vezetését**, felderítés alapján az arra jogosultnak **visszaadhatja**. Ebben az esetben ugyan úgy kell eljárni, mint az átvétel során.

A hivatásos tűzoltóságnak a **tűzoltás vezetését** minden esetben **át kell vennie a szervezeti felépítésben alatta álló tűzoltóságtól** (önkormányzati tűzoltóság, stb.). Ez alól kivételt képez a főfoglalkozású létesítményi tűzoltóság. Ennek oka, hogy egy ipari létesítmény területén a főfoglalkozású létesítményi tűzoltók sokkal jobban ismerik a technológiából adódó veszélyeket és a helyismeretük is sokkal nagyobb.

#### **9.1.6. Műszaki mentés**

A tűzoltóság nem csak tűzoltási, hanem **műszaki mentési**, kárelhárítási feladatokat is ellát. Ez gyakran a tűzoltással és életmentéssel párhuzamosan, vagy egymást követően történik. A káreseteknél a különböző szervek (mentők, rendőrség, stb.) együttműködnek egymással, melynek **megszervezése, vezetése a mentésvezető kötelessége**.

**Kárelhárítás** alatt azt értjük, amikor közvetlen tűz- vagy robbanásveszély esetén, épületkároknál, közlekedésben, folyó- és állóvizekben, kutakban (egyéb vízgyűjtőkben) történt balesetkor, természeti csapásoknál (belvíz, árvíz, vihar) és minden olyan esetenél, ahol az élet és vagyonmentés szükségessé válik, és a tűzoltóság beavatkozik. A beavatkozás addig tart, amíg a közvetlen **veszélyhelyzet meg nem szűnt**.



47. kép 2013. évi árvíz Körmen

#### **9.1.7. Műszaki mentési feladatok**

Kárelhárítás során **legfontosabb az életmentés**. A személyek felkutatásánál, mentésénél, figyelembe kell venni az orvos, vagy a mentőtiszt véleményét. Tömeges balesetnél (5 vagy annál több érintett személy), gondoskodni kell a balesetet szenvedettek segítségnyújtási, ellátási helyének kijelöléséről.



**Állatok, tárgyak, anyagi javak** mentését és védelmét az állatjóléti szempontok, értékük, fontosságuk, pótolhatatlanságuk szerinti sorrendben kell végrehajtani, illetve aszerint, hogy mennyire akadályozzák a kárelhárítási tevékenységet.

További feladatok: az újabb élet- és balesetveszél 48. kép Műszaki mentés Szentendrén kárnövekedés megakadályozása, a környezet védelme és megóvása és a közlekedési forgalom helyreállításának elősegítése.

### 9.1.8. A műszaki mentés szervezete

A műszaki mentést a **mentésvezető irányítja** (MV). Ő az, aki a káresemény helyszínén felelős a feladatok gyors és szakszerű végrehajtásáért, a hozzá beosztottak és technikai eszközök balesetmentes működéséért. Elöljárója a mentést végző tűzoltóknak, a segítségnyújtást végző szervezetek egységeit vezetőjükön keresztül irányítja. Megszervezheti a **mentésvezető-helyettes** (MVH), és a tűzoltás szervezetében megismert beosztások ellátását.

A mentéshez **szakértő segítsége** is igénybe vehető. Ilyen lehet, amikor bontást kell elrendelni, és az **eredményes és biztonságos tevékenységhez** statikus nyújt segítségét. Az **ismeretlen körülmények**, a **veszély jellege**, és a **helyismeret hiánya** miatt is szükség lehet szakemberre. Például tőle kaphat információt kábelalagútból történő mentésnél annak kialakításáról, áram alatt lévő berendezéseiről a mentés vezetője.

### 9.1.9. A műszaki mentés irányítása

A **tűzoltóság** a mentést végezheti önállóan, más szervezettel együttműködve, mellérendeltségi viszonyban, más szervekkel együttműködve tűzoltói irányítással.

**Önállóan** saját készenléti állományával és eszközeivel hajtja végre, ha kármentés során más beavatkozó szervezet még nincs a helyszínen, és a késedelmes beavatkozás emberi életet veszélyeztetne. Például közlekedési balesetnél a sérült személyt a mentőszolgálat kiérkezése előtt veszik ki a roncsokból. Szintén önállóan hajtja végre a mentést, ha jelentős kárnövekedést kell megakadályozni, vagy az eszközök alkalmasak a feladat elvégzésére.

Más szervezettel **együttműködve, mellérendeltségi viszonyban** (önálló feladatként) a mentési tevékenység irányítása, vezetése más szerv feladata. Ilyen lehet a mentőszolgálatnak való segítségnyújtás.



49. kép Busz mentése (XVII. ker), a BKV-val együttműködve

Más szervekkel **együtműködve tűzoltói irányítással**, történő mentésnél a tűzoltóság a mentés személyi, technikai feltételeit nem tudja biztosítani, de az ő irányításra van szükség.

**Ellenőrző kérdések:**

*Ismertesd, kik tartoznak a tűzoltás szervezetébe, és milyen beosztásokat szervezhet meg a tűzoltásvezető?*

*Milyen tűzoltás vezetési módokat ismersz?*

*Mutasd be a vezetési törzsirányítási módot!*

*Milyen szervezetek segítségét igényelheti a tűzoltásvezető, és miért?*

*Ismertesd a tűzoltás vezetésének átadás-átvételét!*

*Milyen műszaki mentési feladatokat ismersz?*

*Hogyan végzi a tűzoltóság a műszaki mentési feladatait?*



## 10. A tűzoltás feltételei és általános szabályai

### 10.1. Tűzjelzés

A keletkezett **tűz, jelzés** útján jut a katasztrófavédelem tudomására. Először a hívásfogadó központba (112-es segélyhívó) érkezik a bejelentés, majd onnan a katasztrófavédelem műveletirányításához kerül át, ahol értékelik a beérkezett információt. A tűzjelzés díjtalan, és minden más hívással szemben elsőbbséget élvez. A tűzjelzésnek számos módja lehetséges, de mindig a leggyorsabb megoldást kell választani. A tűzjelzés **történhet: telefonon, tűzjelző készülék segítségével**, vagy személyes bejelentés útján.

A tüzet észlelő, haladéktalanul köteles jelezni azt. A jelzéshez a tűzvédelmi törvény hatálya alá tartozók kötelesek híradástechnikai eszközüket rendelkezésre bocsátani, szükség esetén járműveikkel segítséget nyújtani. Tűzjelzés alkalmával **feltétlenül közölni kell a pontos helyet, mi ég, mit veszélyeztet a tűz, mekkora terjedelmű, emberi életet fenyeget-e, illetve a jelző személy nevét.**

A káreset helyének pontos meghatározása azért fontos, mert a tűzoltóság a leggyorsabb vonulási útvonalát csak megfelelő adatok ismeretében tudja meghatározni. A hiányos tájékoztatás a kivonulást nagyban késleltetheti. Célszerű közölni az útelágazásokat, útlezárásokat, ipari létesítmény esetén a bejárat megközelíthetőségét. Elősegíti a tűzoltóság gyors beavatkozását, ha a megjelölt helyen, pl. az útelágazásnál valaki várja az érkező egységeket.

A többi adat azért szükséges, hogy a műveletirányítás eldönthesse, milyen felszerelésekkel, mekkora erővel vonuljanak ki a tűzoltók.



50. kép Segélyhívószámok



51. kép Tűzjelző

### 10.1.1. A riasztás

A tűzjelzést azonnal követi a tűzoltók riasztása. A tűzoltónak más feladatai végrehajtása közben is, pl. gyakorlat, továbbképzés esetén is állandóan készenlétben kell állnia, és a lehető legrövidebb idő alatt az adott helyszínre kell érkeznie. A **riasztott** hivatásos **tűzoltóknak**, és a riasztáshoz elrendelt **szereknek két percen belül el kell hagyniuk a laktanyát** és vagy az aktuális tartózkodási helyüket. A vonuló rajok száma a **riasztási fokozattól** függ. A riasztási fokozat **I-től V-ig** terjed. **V-ös** riasztási fokozatnál **nincs magasabb**, bármennyi raj is vonul a beavatkozás helyszínére. Abban az esetben, ha gépjárműfecskendőn kívül más szer (magasból mentő, műszak mentőszer, stb.) is vonul, **kiemelt** riasztási fokozatról beszélünk.



Tűzoltók riasztása a Csepeli Tűzorségen

Rf.	Rajok száma
I.	2 raj, félrajokkal is kiadható
II.	2,5-3 raj
III.	3,5-4 raj
IV.	4,5-6 raj
V.	6-nál több raj

Riasztási fokozatok és a rajok száma

52. kép Riasztás és riasztási fokozatok

### 10.1.2. A vonulás

A vonulás a **riasztási lap adatai** alapján történik, és a tartózkodási hely elhagyásától (ez nem csak laktanya lehet), a tüzeset **helyszínére** való **kiérkezésig** tart. A vonulást a megkülönböztető **fény- és hangjelzések** használata mellett kell végrehajtani a legelőnyösebb útvonalon, és a lehető leggyorsabban, a **KRESZ** szabályainak figyelembevételével.

A **természeti csapások** elhárításához, valamint a kis kiterjedésű **gaz-avartüzekhez** történő vonuláskor a megkülönböztető **fény- és hangjelzés** használata csak **életveszély**, vagy jelentős **kárnövekedés** veszélye esetén rendelhető el.



53. kép Tatabányai tűzoltók vonulása

### 10.1.3. Felderítés

A tüzeset helyszínére való kiérkezéskor, a tűzoltás vezetője felderítéssel állapítja meg a tüzeset fajtáját, a beavatkozás módját, az ehhez szükséges erőket és eszközöket. A felderítés célja, hogy a tűzoltásvezető teljes képet kapjon a pillanatnyi helyzetről, hogy a mentést és a

tűzoltást eredményesen tudja irányítani. Amíg a felderítés tart, a tűzoltók a legalkalmasabb vízforrásnál elhelyezik a fecskendőt, és megszerelik a táplálást.

A felderítésnek ki kell terjednie az élet, robbanás, és omlásveszélyre, valamint veszélyes anyag (pl. gázpalack, stb.) jelenlétének a megállapítására. Életveszély esetén fel kell deríteni a mentési útvonalakat, és a mentést akadályozó körülményeket. A felderítést végzőnek meg kell állapítania: a tűz helyét, nagyságát (mekkora területen mi ég) és annak terjedési lehetőségeit, irányát. Felderítés során figyelembe kell venni az időjárási viszonyokat (pl. szélirány), és egyéb a tűz oltását befolyásoló tényezőket (pl. beépített tűzoltó berendezések működtetésének szükségessége). A felderítést a tűzoltásvezető hajtja végre legalább 1 fő tűzoltó segítségével, tehát ezt a feladatot mindig minimum két főnek kell végeznie. Amennyiben szükséges, a felderítés felderítő csoportok megszervezésével is megoldható. Felderítéshez szakismerettel rendelkező személy segítsége is igénybe vehető. Például, ő rendelkezik helyismerettel, ismeri a közművek kiszakaszolásának lehetőségeit.

A felderítés már a jelzés vételekor elkezdődik, és a bevonulás megkezdéséig tart. A beavatkozás során, saját munkaterületén minden tűzoltónak kötelessége a felderítés, és az észrevételek jelentése.

Fontos szabály, hogy felderítés nélkül beavatkozásra parancs, utasítás nem adható!

## 10.2. A tűzoltás előkészítése

A tűzoltásvezető felderítés alapján dönt a tűzoltó járművek felállítási helyéről, táplálás módjáról továbbá az oltáshoz szükséges sugarak fajtájáról, alkalmazás módjáról. A tűzoltás előkészítése akkor fejeződik be, amikor az alapvezeték és a sugarak szerelése megtörtént valamint az oltóanyag-ellátás folyamatos.

### 10.2.1. Vízszerzés

Tűzoltás során, a beavatkozáshoz szükséges oltóvíz mennyiséget a tűz eloltásáig biztosítani kell. Vízszerzési hely, vízforrás lehet, folyó patak, tó, vízvezeték hálózat, kút, víztározó stb. Nyilvánvalóan csak azok a vízszerzési helyek, vízforrások használhatók megfelelően tűzoltáshoz, amelyek elég bővizűek és hosszabb ideig biztosítják a szükséges vízmennyiséget.

A vízforrások csak akkor vehetők igénybe tűzoltáshoz, ha a víz szintje a fecskendő szivattyújától nincs mélyebben, mint 8 méter, és a vízforrást meg tudjuk közelíteni.



54. kép Tűzcsapról történő táplálás

Gondoskodni kell arról, hogy a vízforrások mindig jó állapotban legyenek. Ha a vízforrás sekély (pl. patak), akkor duzzasztást kell végrehajtani. Ha csak kút áll rendelkezésre, bővizű kutat kell választani. Az utcai vízvezeték hálózathoz a föld alatti, vagy a föld feletti tűzcsapok a vízszervezési helyek.

### 10.2.2. Tűzoltás

A tűz oltása történhet támadással, védekezéssel, vagy a kettő egyidejű alkalmazásával. Ez a helyszínen lévő tűzoltók számától, a rendelkezésre álló oltóanyag mennyiségtől is függ. Kevés felszerelés, vagy oltóanyag hiánya esetén a tűzoltás vezetőjének védelemre kell berendezkednie. Égő, zárt helyiségbe, területre való behatolás lehetőség szerint a természetes bejáraton (ajtó) történjen. Ha a bejáratok igénybevételének akadálya van, akkor más nyílászárókon keresztül, vagy bontás útján történik a behatolás.

A tűz oltásának első szakasza a **körülhatárolás**. Ez azt jelenti, hogy a tűz továbbterjedését minden irányba akadályozzuk. Ennek sikere nagymértékben függ attól, hogy az elsőnek kiérkező fevessék milyen gyorsan tudja megkezdeni a tűz oltását.

Ha a lánggal való égést már megszüntettük, akkor **lefektetésről** beszélünk. Ez még nem jelenti a tűz eloltását, mert izzó, parázsló részek még vannak. A tűz **eloltása** akkor fejeződik be, ha minden lángolást, izzást, parázslást megszüntettünk.



55. kép Tűzoltás, Budapest, Józsefváros 2016. június 29.

### 10.2.3.

#### *Utómunkálat*

A tűz csak akkor tekinthető eloltottnak, ha meggyőződünk arról, hogy a helyszínen sehol nem tapasztalható izzás vagy parázslás. Ez a célja az utómunkálatnak, amely a tűz eloltása utáni tevékenység. Ennek ellenére előfordulhat, hogy ekkor is találkozunk még teljesen el nem oltott részekkel. Az utómunkálatot kézi szerszámokkal esetleg sugárfedezet segítségével végzik. Ez a legtöbb tűznél fáradságos és hosszadalmas munkát igényel. Az utómunkálatok befejezését követően gondoskodni kell a helyszín biztosításáról.



56. kép Utómunkálatok végzése

#### **10.2.4. Visszajelzési kötelezettség**

A visszajelzési kötelezettség a vonulás megkezdésétől az utómunkálatok befejezéséig tart. Ezért a tűzoltásvezetőnek visszajelzést kell adnia a műveletirányítás felé a vonulás során előforduló akadályokról (pl. torlódás, vasúti átjáró tilos jelzése), a kiérkezésről, a felderítésről, a közművek kiszakaszolásáról. A további visszajelzések során tájékoztatnia kell a műveletirányítást a tűzoltás szakaszairól körülhatárolás, lefeketítés, eloltás), a sérültek számáról, állapotáról, mentésük módjáról, minden olyan eseményről, amelyek a tűzoltást befolyásolják (pl. gázpalack megtalálása), az utómunkálatok megkezdéséről, és a bevonulásról.

#### **10.2.5. Tűzvizsgálat**

A tüzeset után a keletkezési ok megállapítása céljából szükség szerint tűzvizsgálatot tartanak. A keletkezési ok megállapításának abban van jelentősége, hogy: rámutassanak arra, hogy a tűz hogyan és milyen úton jött létre, ki a felelős a keletkezéséért.

A keletkezési okot annál könnyebb megtalálni, minél előbb kezdik meg a vizsgálatot. Ez a vizsgálat tulajdonképpen már azzal elkezdődik, hogy az oltást végző tűzoltók figyelnek minden olyan jelenségre, ami a tűz keletkezési okára utalhat. Tűzvizsgálatnál első teendő a tűz keletkezési helyének és idejének a megállapítása.

#### **10.2.6. Bevonulás, a készenlét visszaállítása**

A tűzoltás befejezése után a tűzoltók felkészülnek a laktanyába történő visszatérésre. A bevonulás megkezdése előtt ellenőrzik a felhasznált felszerelések, eszközök meglétét, állapotát és feltöltik a víztartályt.

A laktanyába való visszaérkezés után, a tűzoltásnál használt szereket és felszereléseket készenlétbe állítják. Pótolják az elhasznált üzem- és oltóanyagokat, átvizsgálják a beavatkozás során használt gépjárműveket, eszközöket, személyi felszereléseket. Amelyeket szükséges megtisztítják, elvégzik a karbantartást. Ha szükséges, gondoskodnak a járművek, felszerelések szükség szerinti javíttatásáról, illetve cseréjéről.



57. kép Visszaszerelés

#### **Ellenőrző kérdések:**

*Ismertesd a tűzjelzés lehetőségét, fontosabb előírásait!*

*Hogyan történik a riasztás?*

*Milyen formában kell végrehajtani a vonulást?*

*Mi a célja felderítésnek?*

*Milyen módon biztosítható a folyamatos oltóanyag ellátás?*

*Ismertesd a tűzoltás szakaszait!*

*Miért kell végrehajtani az utómunkálatokat?*

## 11. Az ember, állat, tárgymentések jellemzése, sajátossága

### 11.1. A tüzeset, műszaki mentés és az életmentés kapcsolata

**Tüzesetnek** nevezzük az olyan égési folyamatot, amely **veszélyt jelent az életre**, testi épségre, az anyagi javakra, illetve azokban károsodást okoz. A **műszaki mentés** természeti csapás, baleset vagy egyéb cselekmény által előidézett olyan veszélyhelyzet, amely az **emberélet**, testi épség és az anyagi javak **védelme** érdekében a tűzoltóság részéről a rendelkezésére álló eszközökkel végzett elsődleges beavatkozási tevékenység.

Ezért minden tüzesetnél, műszaki mentésnél **legfontosabb feladat az életmentés**. A kikerülő egységek és a tűzoltásvezető feladata, hogy az emberek mentését rövid idő alatt szervezzék meg. Az életveszélybe került személy, vagy személyek mentését akár **anyagi kár okozásával is** végre kell hajtani. Előfordulnak olyan esetek is, amikor a veszélyeztetett személyt **akarata ellenére kell** megmenteni.

#### 11.1.1. Közvetett és közvetlen életveszély

**Közvetlen életveszélyben** vannak azok az emberek, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az élet megszüntetésére vagy súlyos károsítására. Ők **mások** segítsége, **közreműködése nélkül nem képesek kimenekülni** a kialakult veszélyhelyzetből. Közvetlen veszélyt idéz elő:

- ha az embereket a lángok veszélyeztetik, vagy a helyiség, amelyben tartózkodnak, gázzal vagy füsttel telített,
- ha eszméletüket veszítették,
- ha az épületszerkezetek összeomlása miatt kerültek veszélybe.

**Közvetett életveszélyben** vannak azok az emberek, akik **mások segítsége nélkül is képesek menekülni** az életveszélyből, valamint azok az emberek, akik **életmentés nélkül közvetlen életveszélybe kerülhetnek**. Közvetett veszélyről beszélünk:

- ha a láng, gáz vagy füst a menekülési útvonalakat veszélyezteti,
- ha a láng, gáz vagy füst hatására az emberek között pánik keletkezik.

Például egy többemeletes lakóháztűz esetén a lakók mindaddig képesek maguktól kimenekülni az épületből, amíg, a tűz továbbterjedése vagy a lépcsőház füsttel való telítődése nem akadályozza meg a kijutást. Amikor ez már nem lehetséges, akkor csak tűzoltói segítséggel képesek kijutni az épületből.

### 11.1.2. Az életmentés előkészítése

Az életmentés végrehajtása előtt a tűzoltásvezetőnek ki kell jelölnie a **mentésben résztvevőket**, és azok **parancsnokát**. A mentést legalább **két tűzoltónak** kell végrehajtania, a számukra **meghatározott eszközökkel** (mentőkötél, mentőálarc, stb.) és **módon** (kikísérés, kiszállítás). A tűzoltásvezetőnek döntenie kell a **mentés sorrendjéről** (közvetlen vagy közvetett életveszélyben lévők) is. Emberek mentésére **mentési csoportot** vagy csoportokat is létre lehet hozni. Ebben az esetben **mentési csoport parancsnokot** kell kijelölni.



58. kép Életmentés eszközei: revitox álarc, hőkamera, lámpa,

A mentés megkezdése előtt meg kell határozni a **mentési és kiürítési útvonalakat** figyelembe véve azt, hogy lehetőség szerint a beavatkozási és a mentési útvonalak ne essenek egybe. Mentésre, kiürítésre mindig a **legbiztonságosabb, legkedvezőbb természetes** útvonalat kell választani.

**A mentési sorrendet a tűzoltásvezető vagy mentésvezető dönti el**, a helyszínen tartózkodó **orvos**, vagy **mentőtiszt véleményének figyelembe vétele mellett!** Erre leginkább egy közlekedési baleset sérültjeinek a mentésekor van lehetőség, mert ebben az esetben a mentőszolgálat szakemberei egy zárt téri tűzzel ellentétben (védőfelszerelések hiánya) hozzá tudnak férni a sérült személyhez.

Amennyiben **tömeges balesetről** van szó, a helyszínen tartózkodó **orvos** vagy **mentőtiszt** a **sérültek** állapotát figyelembe véve **osztályozza őket**, és **javasolja a mentési sorrendet**. Ennek ellenére előfordulhat, hogy a mentési sorrend változik, mert nem lehet hozzáférni az orvos vagy mentőtiszt által javasolt sérült személyhez.

Az előkészítés során fontos, hogy amennyiben **több mentendő személyről** van információ, a tűzoltás vagy mentésvezető gondoskodjon ellátási, segítségnyújtási hely kijelöléséről.

### 11.1.3. Mentési csoport

A csoport parancsnoka a mentésben résztvevőket elsősorban az **önként jelentkezők** közül válassza ki. Amennyiben **nincs önként jelentkező**, akkor a csoport parancsnoka a tűzoltásvezető vagy tűzoltásvezető-helyettes egyetértésével jogosult a csoport tagjainak a **kijelölésére**.

A mentési csoport parancsnoka köteles a meghatározott útvonalon, sorrendben, és módon a csoporttal az életmentést végrehajtani, valamint számukra a szükséges személyi védőfelszerelések használatát elrendelni.

### 11.1.4. Emberek mentése

A **tűzoltás előtt** vagy **azzal egy időben** az első feladat az életveszélybe került emberek mentése. Életmentésnél mindig a legegyszerűbb, legveszélytelenebb és legbiztonságosabb megoldást és mentési utat kell választani. A mentési útvonalak biztonságát az életmentés

teljes ideje alatt biztosítani kell. Az életmentést körültekintéssel, de gyorsan kell végrehajtani. A gyorsaság azonban sohasem mehet a biztonság rovására. Életmentéskor a tűzoltásvezető döntése alapján a tűzoltóság és más szervezet eszközei (pl. létrái, gépi eszközei) és egyéb mentőeszközei is használhatók.

Életmentéskor érdeklődni kell a helyszínen lévőktől, hogy van-e életveszély, és ha van, akkor hol. Fel kell kutatni minden olyan helyet, ahol feltételezhető, hogy emberek tartózkodnak. Az életmentéshez rendelkezésre álló időt a különböző hatásoknak (hő, füst, stb.) kitett emberi szervezet tűrőképessége befolyásolja. A mentési idő alakulására **befolyással van a mentendő életkora, egészségi állapota**, a mentési helyek száma. A keletkezett tűz észlelését követően a veszélyhelyzetben lévők különféleképp reagálnak. Vannak, akiknél hirtelen fellépő rémület alakulhat ki, míg mások, menekülés közben társaik biztonságát figyelmen kívül hagyják. Legveszélyeztetettebb helyzetben a mozgásukban korlátozottak és a kisgyermek (bárhová képesek elbújni) vannak.



59. kép Életmentés kiszállítással

A mentés **cselekvőképes személyek** esetén a belső közlekedési úton való **kivezetéssel, mozgásképtelenek és kisgyermek** esetében **kiszállítással** történik. A kiszállítás gyerekek esetében történhet ölben, eszméletlen vagy mozgásképtelen sérült esetén mentőhordágy, vagy létratag felhasználásával. Amennyiben a természetes útvonalak nem használhatóak, akkor a mentést tűzoltó mentőeszközök, létrák, emelőkosaras járművek segítségével kell végrehajtani.

A kimentett személyt vagy személyeket a mentést végzők a kijelölt ellátási helyre viszik, vagy a mentőszolgálatnak adják át. Amennyiben a **mentőszolgálat még nem érkezett ki a káresemény helyszínére, gondoskodni kell a sérült személy ellátásáról** (például égési sérüléseket szenvedett személy hűtése).

A kimentett **sérült állapotáról** a mentőszolgálat orvosától vagy mentőtisztjétől kapott tájékoztatás után a tűzoltásvezetőnek **visszajelzést kell adnia** a műveletirányítás felé. Amennyiben a sérült állapota súlyos, akkor intézkedni kell a tűzvizsgáló helyszínre riasztásáról.

A kimentett **sérült elhalálozását**, amennyiben nincsenek élettel összeegyeztethetetlen jelek csak a **mentőszolgálat** szakembere **állapíthatja meg**. Ez esetben szintén intézkedni kell a tűzvizsgáló helyszínre rendeléséről.

#### 11.1.5. Állat mentés

Az állatok mentése nem egyszerű feladat. A háziállatok általában szelídek, de a tűz és füst hatására megijednek, nyugtalaná válnak, esetenként megvadulnak, megszokott helyüket nem akarják elhagyni, s ezért mentésüket rendszerint erőszakkal kell végrehajtani. Mentésüket csak a **tűzoltás vezetője rendelheti el**. Alapvető szabály, hogy állatok mentése miatt **emberélet és testi épség nem veszélyeztethető**, és csak az életmentés befejezése után végezi



60. kép Lovardatűz Isaszeg 2015.



A **mentési sorrendet a tűzoltásvezető dönti el**, az állatok értékének és az állatjóléti szempontoknak a figyelembe vételével. Ezért mentésnél elsősorban az értékesebb állatokat kell biztonságba helyezni.

Legnehezebb a lovak mentése, mert nagyon érzékenyek, kényesek, másrészt a legnagyobb kárt okozhatják a mentő személyben és önmagukban is. Célszerű felszerszámozni őket, így könnyebben kivezethetők az istállóból. Ha lehetőség van rá, a ló fejét le kell takarni, ezzel is enyhíteni lehet az idegeskedését. A szarvasmarhákat láncuknál, kötélüknél fogva kell kivezetni. Ló és szarvasmarha mentésénél feltétlenül **kérni kell az állatok gazdáinak a segítségét**, akik jobban ismerik őket, könnyebben engedelmessé válnak nekik az állatok.

A sertéseket rendszerint egyenként kell kihúzni, a birkáknál a kolompost kell kivezetni. A szárnyasok és nyulak mentésének a legegyszerűbb módja, ha zsákokba rakják őket.

Az állatokat kimentésük után a tűztől távol kell elhelyezni, és meg kell akadályozni, hogy onnan elmenjenek.

Napjainkban elterjedt az **egzotikus állatok** (kígyók, pókok, stb.) tartásának szokása. Ezeknek az állatoknak a mentése minden esetben szakember segítségének az igénybe vétele mellett történjen. Ennek legfőbb oka, hogy a mentést végzők kevés ismerettel rendelkeznek ezen állatok viselkedését és mentési lehetőségeit illetően.

#### **11.1.6. Tárgymentés**

A tűzoltóság feladata az is, hogy azokat a még nem égő értékes tárgyakat, amelyeket a tűz veszélyeztetet, vagy amelyek a tűz vagy füst hatására tönkremehetnek, a tűz oltásával egyidejűleg biztonságos helyre szállítsák. Tárgyak és anyagok mentésénél emberi élet nem kockáztatható. Ez alól kivételt képez az olyan anyag, ami az emberekre, az oltásban résztvevőkre közvetlen életveszélyt jelent.

A tárgyak kihordását, mozgatását csak a tűzoltás vezetője rendelheti el, szervezheti meg. Ő határozza meg a mentés sorrendjét (értékük figyelembevételével), a kiürítés módját és helyét. Erre azért van szükség, mert a tűzoltás vezetője a körülmények mérlegelésével dönti el, hogy a tárgyak mentése megelőzi-e a tűz oltását, azzal egy időben történik, vagy arra nem kerül sor a fennálló veszélyhelyzet miatt.



61. kép Tárgymentés

A tűzoltásvezetőnek gondoskodnia kell a megmentett tárgyak és anyagok őrzéséről. A tulajdonos, használó, bérlő távollétében a megmentett értékek őrzésére a tűzoltás vezetőjének a rendőrség vagy az önkormányzat segítségét kell igénybe vennie.

Ellenőrző kérdések:

*Ismertesd az életveszély szintjeit, és jellemezd őket!*

*Melyek az életmentés előkészítésének fontosabb lépései?*

*Hogyan kell végrehajtani a személyek mentését?*

*Melyek az állatmentés végrehajtásának főbb szabályai?*

## **12. Katasztrófavédelem tevékenységei, felszerelése**

### **12.1. . Az előálló veszélyhelyzetek megközelítése**

A katasztrófavédelem rendszerének megismeréséhez tudnunk kell milyen feladatköröket, mely helyszíneken kell, lehet ellátniuk a beavatkozó szervezeteknek, valamint a beavatkozások során használt felszereléseket és eszközöket is ismernünk kell. Az előzőekben felsoroltak megléte után tudjuk a munkavédelem rendszerében, a beavatkozó állományra milyen munkavédelmi előírások vonatkoznak. A továbbiakban ismerjük meg röviden a legfontosabb törvényi előírásokat, amelyek a katasztrófavédelemre és a tűzoltóságokra vonatkoznak.

### **12.2. A katasztrófavédelem jogszabályi háttere**

A Katasztrófavédelemről és a hozzákapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. Törvény meghatározza a katasztrófavédelmi szervezet feladatait és beavatkozási helyszíneit.

#### **A törvény hatálya kiterjed:**

4. § (1) E törvényt kell alkalmazni Magyarország területén katasztrófa megelőzése érdekében, Magyarország területén végzett katasztrófaveszélyes tevékenységre, veszélyhelyzetben, katasztrófaveszély esetén, továbbá akkor, ha a katasztrófa károsító hatása ellen Magyarország területén védekezés szükséges (beleértve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezést is).

(2) A törvény IV. fejezetének hatálya kiterjed a Magyarország területén működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményekre, küszöbérték alatti üzemekre, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésében, az ellenük való védekezésben érintett közigazgatási szervekre és gazdálkodó szervezetekre, helyi önkormányzatokra, természetes személyekre.

(3) A törvény IV. fejezetének hatálya nem terjed ki,

a) az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény 1. § (1) bekezdésében az atomenergia alkalmazásával összefüggésben meghatározott tevékenységekre, jogosultságokra és kötelezettségekre,

b) a veszélyes anyagoknak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemen és küszöbérték alatti üzemen kívüli közúti, vasúti, légi vagy vízi szállítására, *(ez azt jelenti, hogy a katasztrófavédelem nem számíthatja bele a veszélyes anyagmennyiségbe a szállított anyagok mennyiségét, de baleset esetén beavatkozik)*

c) az ásványi anyagok bányákban és kőbányákban - többek között fúrólukakon át - történő kinyerésére, azaz feltárására, kitermelésére és feldolgozására,

d) a hulladéklerakó telepre, ideértve a föld alatti hulladéktárolást is,

e) a katonai létesítményekre, berendezésekre vagy tárolókra.

A törvény IV. fejezetének hatálya kiterjed a szárazföldi, föld alatti, természetes rétegekben, víztartó rétegekben, sóüregekben és használaton kívüli bányákban végzett gáztárolásra, a vegyi és termikus feldolgozási műveletekre és a veszélyes anyagokkal végzett ilyen műveletekkel kapcsolatos tárolásra, valamint a működő meddő ártalmatlanítására szolgáló létesítményekre, a veszélyes anyagokat tartalmazó derítő-, illetve üleptetőmedencét is beleértve.

(4) Ez a törvény nem érinti a Magyar Honvédség vezetési-irányítási rendszerére, valamint a katonai függelmi viszonyokra vonatkozó jogszabályi rendelkezéseket.

A bekövetkező katasztrófa helyzetekben is a tűzoltóság vonuló állománya lesz az elsődleges beavatkozó, aki az életmentést és majd ezután az anyagi javak mentését végrehajtja

**A tűzoltók feladatkörét a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságokról szóló 1996. évi XXXI. Törvény határozza meg.**

**A beavatkozási állománynak két alapvető feladatköre van, a tűzoltás és a műszaki mentés.**

- **tűzoltási feladat:** a veszélyeztetett személyek mentése, a tűz terjedésének megakadályozása, az anyagi javak védelme, a tűz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, továbbá a tűz közvetlen veszélyének elhárítása;
- **műszaki mentés:** természeti csapás, baleset, káreset, rendellenes technológiai folyamat, műszaki meghibásodás, veszélyes anyag szabadba jutása vagy egyéb cselekmény által előidézett veszélyhelyzet során az emberélet, a testi épség és az

anyagi javak védelme érdekében a tűzoltóság részéről - a rendelkezésére álló, illetőleg az általa igénybe vett eszközökkel - végzett elsődleges beavatkozási tevékenység;

### **Mind a tűzoltás és mind a műszaki mentés során a fontossági sorrend:**

1. az emberi élet mentése, megóvása
2. az állatok életének mentése és megóvása
3. az anyagi javak védelme

A hivatásos tűzoltók ezen tevékenységüket a tűzoltó esküben foglaltaknak megfelelően „*a szolgálati kötelezettségeimet, ha kell, életem kockáztatásával is teljesítem.*”. Az eskü szövege egyértelműsíti, hogy a tűzoltóknak nagyobb kockázatot kell vállalniuk a normál munkavállalóhoz képest a feladataik teljesítése közben. Ahhoz, hogy feladataikat a lehető legkisebb kockázat mellett hatékonyan lássák el, a munkáltató védőfelszereléseket és tűzoltói feladatokhoz speciális felszereléseket, gépeket biztosít.

Továbbiakban ismerjük meg a tűzoltók által használt eszközöket, gépjármű típusokat és a rendszeresített védőeszközöket felsorolás szinten.

### **12.3. A tűzoltók műszaki mentési és katasztrófa elhárítási tevékenysége során alkalmazott technikai eszközeinek áttekintése**

A fenti törvényekben meghatározott feladatok végrehajtásához használatos gépek, felszerelések és eszközök körét továbbá a rendszeresített gépjárműveket az alábbi felsorolás rendszerezi

#### ***12.3.1. Műszaki balesetek felszámolásakor alkalmazott eszközök***

##### **Emelő és húzó felszerelések**

- csörlők
- vonókészülékek
- gépjárműre szerelt daruk
- hidraulikus és pneumatikus emelő berendezések
- állatmentő kiegészítő felszerelések

##### **Vágó és bontó eszközök**

- lángvágó- hegesztő berendezés
- motoros korongos vágó berendezés

- motoros láncfűrész
- motoros kőzetfúró és törő kalapácsok
- hidraulikus mentőszerszám készlet

### **Elektromos berendezések eszközök, felszerelések**

- gépjárműbe épített és hordozható áramfejlesztők
- fényszórók és egyéb világító eszközök
- villanymotor hajtású szivattyúk
- villanymotor hajtású füst elszívó berendezések

### **Alá és kitámasztás felszerelései**

- pallók és gerendák
- orsós árokkitámasztók
- ékek és alátétlapok rögzítő és összefogó eszközök
- emelőeszközök
- állítható csőtámaszok
- hidraulikus támaszrendszer

### **Kéziszerszámok**

- talajmegmunkáló eszközök
- fémipari szerszám készlet
- faipari szerszám készlet
- elektromos szigetelt szerszámkészlet
- univerzális szerszámok (force balta)
- szikramentes szerszámok

### **Műszaki mentés általános védőeszközei**

- védőszemüvegek
- szikra ellen védő eszközök
- elektromos áram ellen védő eszközök
- vágás biztos kézvédők, lábvédők

### ***12.3.2. Vegyi balesetek felszámolásakor alkalmazott eszközök***

A vegyi balesetek esetén használhatóak a műszaki balesetek eszközei is, de a vegyi balesetek eszközei a vegyi anyagok mentesítésére, átfejtésére, tárolására, felítására, felderítésére, kiszabadulásának megakadályozására használatosak.

#### **Veszélyes folyadék eltávolítás eszközei**

- veszélyes folyadékszállító berendezések (speciális szivattyúk)
- veszélyes folyadék eltávolítását kiegészítő eszközök (speciális tömlők, hordók, kanna, tölcsér, saválló kanál stb.)
- veszélyes folyadék lekötő anyagok (univerzális lekötő anyag, sav lekötő anyag, mész, homok)
- mentesítő egység (magasnyomású tisztító, mentesítő zuhany, felfogó tálca)

#### **Elektromos berendezések, eszközök**

- áramfejlesztők, hosszabbítók, fényszórók, stb.

#### **Tömítő berendezések, eszközök, anyagok**

- lyuktömítő párnakészlet, amely pneumatikusan működtethető, tömítő lap, dugó készletek, speciális tömítő anyagok.

#### **Pneumatikus emelőpárna készlet**

- levegőnyomással működtetett emelőgép, emelőereje körülbelül 10-től 40 tonnáig terjed a párna méretétől és nyomásától függően.

#### **Mérő, felderítő eszközök**

- hőkamera, gázmérő, szélesség mérő, tájoló, távcső.

#### **Mentő, mászó eszközök**

- különböző létrák, hordágy, mentőkötelek.

#### **Egyéni védőeszközök**

- vegyvédelmi ruhák, sűrített levegős légzésvédő készülék, szűrő típusú légzőkészülék, védőkesztyűk, védőcsizmák, védőszemüvegek.

#### **Kéziszerszámok**

- szikramentes szerszámok, vízle húzó, aknafedél leemelő, kapocskulcs, univerzális hordókulcs.

## **Egyéb eszközök**

- pl. beavatkozási területet kijelölő eszközök, mint terelőkúpok, kordonszalag; rögzítéshez ékkészlet, tűzoltó készülékek).

### ***12.3.3. A tűzoltóság kisgépei és eszközei***

Oltófolyadék szállító és folyadékeltávolító berendezések

- Kismotorfecskenők (hordozható szivattyúk, amelyek tűzoltásra alkalmas sugarat képesek előállítani).
- Átemelő szivattyúk, zagyszivattyúk (hordozható szivattyúk, amelyek vízeltávolításra szolgálnak, tűzoltásra nem alkalmasak).
- Búvárszivattyúk (hordozhatóak, vízszint alá meríthetőek, vízeltávolításra alkalmasak).
- Gépjárművekre szerelt szivattyúk (nagyteljesítményű, tűzoltásra alkalmas sugarat képes előállítani).

## 12.4. Tűzoltó gépjárművek rendszerezése

- **Gépjárműfecskendők** „a lakosság számára a tűzoltóautó”, található rajta beépített szivattyú, víztartály, habképző anyag tartály és málhaként tűzoltó felszerelések és szakfelszerelések
- **Vízszállító gépjárművek**, amelyek nagy víztartállyal rendelkeznek és vízhiányos helyeken gépjárműfecskendők vízigényének kielégítésére szolgálnak
- **A habbal oltó gépjárművek** csak habképző anyagot szállítanak, 6-10 m<sup>3</sup> mennyiséget, amelyet vízzel bekeverve juttatnak ki. Felhasználási területük pl. repülőterek, kőolaj finomítók, gyógyszergyárak.
- **A porral oltó gépjárművek** 1500 kg vagy 3000 kg oltóanyagot szállítanak, amelyet a gépjárművön tárolt hajtógázzal juttatnak ki. Felhasználási területük pl.: repülőterek, kőolaj finomítók, gyógyszergyárak. Fontos megjegyezni, hogy napjainkban ezek a gépjárművek egyre kiszorulnak, és helyettük a gazdaságosabb üzemben tartású cserefelépítményes technikák terjednek el.
- **Magasból mentő gépjárműveknek** két platformja ismeretes, a létrás és az emelőkosaras gépjárművek
- **A műszaki mentő gépjárművek** olyan gépjárművek, amelyen az 1.2.1 alfejezetben felsorolt eszközök vannak málházva.
- **Műszaki cserefelépítmény hordozó gépjármű és tematikus konténerei** (olyan konténer, amelyen a fent említett eszközök vannak málházva, a nagyobb helynek köszönhetően több eszköz, mint egy műszaki mentőgépjárművön. Konténer szállítóval szállítják a beavatkozás helyszínére, egy konténer szállítóhoz több konténer is tartozhat és a beavatkozásnak megfelelően veszi fel a szükséges konténert.)
- **A jármű daruk** mobilitásuknak köszönhetően több kárhelyszínen bevethetőek, jellemzően 40-60 tonna emelőerőt képviselnek. A műszaki mentőbázisokon – 9 régióban – vannak készenlétben tartva.
- **Speciális oltójárművek**, amelyek pl. olaj-, illetve földgázbalesetek felszámolására alkalmasak.

A felsorolásból látszik a nagyszámú eszköz és gépállomány, amelyet a tűzoltóknak szakszerűen kell alkalmaznia a beavatkozások során. (A felsorolt eszközöket későbbi évfolyamokon fogjuk részletesen megismerni.) Az eszközök balesetmentes és szakszerű



használathoz a tűzoltókat folyamatosan oktatják és képzik, egymásra épülő rendszer keretében. Az egyes képzési szinteket előírt idő után, a kellő begyakorlottságot megkövetelve lehet teljesíteni. A tűzoltók ismerete széles, de egy ember nem képes az összes eszközt és gépet kellő rutinnal és biztonsággal üzemeltetni. Ezért úgynevezett gépkezelői jogosultságot kapnak a tűzoltók, és csak azt a géptípust használhatják, amelyre jogosultságot szereznek. Így bizonyos feladat-megosztás valósul meg a beavatkozási állományon belül.

#### **Ellenőrző kérdések**

*Melyek a katasztrófavédelem legalapvetőbb feladatai?*

*Hova nem terjed ki a katasztrófavédelmi törvény hatálya?*

*Ismertesse a műszaki balesetek felszámolásánál használt szerszámokat!*

*Soroljon fel a tűzoltók által használt gépjármű típusokat!*

### **13. Munkavédelemi alapvetések**

A munkavédelem rendszerének megismeréséhez az alábbi jogszabályok ismerete szükséges. A felsorolás csak a fontosabb szabályozókat tartalmazza.,

- Magyarország Alaptörvénye
- a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény és ennek végrehajtására kiadott 5/1993. (XII.26.) MÜM rendelet
- 10/2016. (IV.5) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- 65/1999. (XII.22.) EÜM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről,
- 18/2008. (XII.3.) SZMM rendelet az egyéni védőeszközök követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról
- 17/2008.(XII.3.) SZMM rendelet az egyéni védőeszközök megfelelőségét tanúsító ellenőrző szervezetek kijelölésének és bejelentésének részletes szabályairól
- 65/2002. számú és azt ezt módosító 6/2005. számú BM OKF intézkedés a személyi állomány egyéni védőeszközzel történő ellátásról

### 13.1. A munkavédelem megvalósulása és szakterületei

Az alaptörvényben rögzítve van a munkavédelem alaptézise, hogy mindenkinek joga van az egészséges és biztonságos munkafeltételekhez. Ennek teljesüléséhez a szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelményeket, továbbá a Munkavédelmi törvény megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások rendszerét kellett létrehozni, és betartatni.

#### Munkavédelem fő területei

- munkabiztonság (baleset megelőzés)
- munkaegészségügy (foglalkozási megbetegedések megelőzése)
  - munkahigiéne
  - foglalkozás-egészségügy

Ahhoz, hogy a különböző szakmákat, területeket megfelelő módon tudja kezelni a munkavédelem, felméri az alábbiakat:

- az adott terület kockázatait
- milyen eszközökkel csökkenthetőek a kockázatok (pl. egyéni és kollektív védőeszközök)
- a létesítmény és a munkaeszközök felülvizsgálatának gyakoriságát, módját
- a munkavállalók egészségügyi felülvizsgálatának gyakoriságát, módját
- az esetlegesen bekövetkező balesetekre a mentési, menekülési tervet felállítani
- a munkavállalók oktatási területét és az oktatás gyakoriságát

A munkáltatóktól a törvény az alábbi **dokumentumok** meglétét és vezetését követeli meg:

- kockázatértékelés
- egyéni védőeszköz kiosztás
- üzembe helyezés, időszakos biztonsági felülvizsgálat
- egészségügyi, pszichikai, fizikai alkalmassági vizsgálatok
- mentési, menekülési terv
- munkavédelmi oktatások

### ***13.1.1. A munkavédelem szereplői és feladatai***

A munkavédelem szereplői az állam, a munkáltató és a munkavállaló.

Az állam alapvető követelményeket határoz meg, irányítási és ellenőrzési intézményeket működtet, kialakítja és időszakonként felülvizsgálja az egészség és a munkaképesség megőrzésével, a munkabiztonsággal és a munkakörnyezettel kapcsolatos. Részt vesz a munkavédelemben érintett nemzetközi szervezetek munkájában, együttműködik más államokkal, érdekegyeztetést működtet, biztonságos életvitelre nevel.

A munkáltató felel elsősorban az egészséges és biztonságos munkakörülmények megteremtéséért, mivel módjában áll felmérni a kockázatokat, ráhatással van a létesítmények, technológiák, munka- és védőeszközök, járművek használati körülményeire, baleset esetén a mentésre és a további segítségnyújtásra utasíthatja beosztottjait, és önálló költségvetéssel rendelkezik. Az önálló költségvetésből szerzi be a védőeszközöket, valósítja meg az alkalmazott technológiát, valamint ha szükséges, kénytelen fizetni a munkavédelmi bírságot, vagy kártérítést.

### ***13.1.2. A munkavállaló jogai és kötelességei***

A munkavállalónak az alábbi jogai és kötelezettségei vannak.

#### **A munkavállaló jogai:**

- a munkavégzéshez szükséges munkaeszközöket, felszereléseket, egyéni munkavédelmi eszközöket, védőitelt és tisztálkodási szereket norma szerint megkapni
- a munkavédelemhez szükséges részletes és időbeli tájékoztatást megkapni
- a szervezett munkavégzés során az önhibáján kívül történt munkabaleset esetén amennyiben kár érte, kártérítést igényelni
- a szükséges munkavédelmi ismeretek rendelkezésre bocsátását és a munkavédelmi ismeretek betanulásához szükséges idő, illetve a betanulás feltételeinek biztosítását igényelni
- a munkát megtagadni, ha ezzel életét, egészségét, vagy testi épségét közvetlenül veszélyeztetné
- a Munkavédelmi törvény nem engedi hátrányos helyzetbe hozni a munkavállalót, ha a munkavédelmi jogait gyakorolja, ha fellép a munkavédelmi követelmények megvalósítása érdekében, illetve a munkáltató vélt, vagy valós munkavédelmi mulasztása miatt jóhiszemű bejelentést tenni

## **A munkavállaló kötelessége:**

- munkahelyén munkaképes állapotban megjelenni és munkát végezni.
- kapott feladatokat a munkavédelmi szabályok megtartásával ellátni, a rábízott eszközöket, anyagokat a munkavédelmi követelményeknek, a kezelési, használati utasítások szerint használni, illetve kezelni.
- munkabalesetek, valamint a foglalkozási betegségek megelőzésében tevékenyen közreműködni.
- időszakos orvosi vizsgálatokon, a járványügyi érdekből kötelező orvosi vizsgálatokon, valamint a pályaalakmassági vizsgálatokon részt venni.
- egyéni munkaeszközöket, védőeszközöket rendeltetésszerűen használni, a munka megkezdése előtt azok használhatóságáról meggyőződni, a használat után azokat karbantartani.
- a munkavégzés közben észlelt veszélyt jelentő rendellenességet a tőle elvárható módon, felkészültségének megfelelően megszüntetni, vagy közvetlen munkairányítójától, vezetőjétől azonnal intézkedést kérni.
- rosszulletet, sérülést, üzemzavart, balesetet a munka irányítójának, közvetlen felettesének azonnal jelenteni.
- beosztásához, munkaköréhez szükséges, illetőleg azzal kapcsolatos szakmai, munkavédelmi ismereteket elsajátítani, a munkavédelmi oktatásokon, szakmai továbbképzéseken részt venni.
- a munkavégzés során olyan ruházatot viselni, amely az egészséget, testi épséget nem veszélyeztet.

### ***13.1.3. Munkavédelem a katasztrófavédelem szervezetében***

Ágazati szabályozás a munkavédelmi hatósági feladatokat ellátó egyes szervek kijelöléséről szóló 373/2011. (XII.31.) Kormányrendelet. A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) területi, helyi szervei vonatkozásában az elsőfokú munkavédelmi hatósági jogkör gyakorlójának, országos illetékességgel a BM OKF főigazgatóját jelöli ki. A BM OKF vonatkozásában az országos rendőrfőkapitány gyakorolja a jogkört.

Ágazati szabályozás a belügyminiszter irányítása alá tartozó rendvédelmi szervek munkavédelmi feladatai, valamint foglalkozás-egészségügyi tevékenysége ellátásának szabályairól szóló 70/2011. (XII.30.) BM rendelet. **Rendkívüli munkavégzési körülmények között a beosztott munkavállaló a feladat végrehajtásának érdekében életének, egészségének és testi épségének veszélyeztetése esetén is köteles a szolgálati előljáró**

**utasításait végrehajtani és a feladatot ellátni, ha azzal bűncselekményt nem valósít meg.** Rendkívüli munkavégzési körülménynek minősül az adott szakterületen a feladat végrehajtását általában jellemzőtől eltérő körülmények között történő munkavégzés, feladatellátás vagy szolgálatteljesítés, így különösen az életmentési, tűzoltási, műszaki mentési, katasztrófa- és kárelhárítási tevékenység, közvetlen baleseti veszély elhárítása, ismeretlen veszélyforrás esetében történő beavatkozás, szélsőséges klimatikus viszonyok között történő beavatkozás, fegyverhasználat, fegyveres akció végrehajtása, rendkívüli esemény felszámolása. Az előljárái utasítás nem járhat a beosztott életének, vagy testi épségének indokolatlan és aránytalan mértékű veszélyeztetésével.

### **Lehetséges veszélyforrások**

- fizikai (rezgés ártalom, por ártalom, zajhatás)
- veszélyes anyagok (vegyi)
- biológiai (mikroorganizmusok és anyagcseretermékek, makroorganizmusok)
- fiziológiai, idegrendszeri pszichés és pszichoszociális igénybevétel

**Baleset:** az emberi szervezetet ért olyan egyszeri külső hatás, amely a sérült akaratától függetlenül, hirtelen, vagy aránylag rövid idő alatt következik be és sérülést, mérgezést, vagy más (testi, lelki) egészségkárosodást, vagy halált okoz.

**Munkabaleset:** az a baleset, amely a munkavállalót a szervezett munkavégzés során vagy azzal összefüggésben éri, annak helyétől és időpontjától és a munkavállaló (sérült) közrehatásának mértékétől függetlenül.

**Nem munkabaleset,** amely a sérültet a lakásáról (szállásáról) a munkahelyére, illetve a munkahelyéről a lakására (szállására) menet közben éri, kivéve, ha a baleset a munkáltató saját vagy bérelt járművével történt.

**Szolgálati kötelemekkel összefüggő baleset:** a munkabaleseten túl az a baleset, amely a hivatásos állomány tagját

- azonnali szolgálatba, munkába rendelés esetén a rendelkező szóbeli vagy írásbeli parancs vagy utasítás vételétől számított időtől a szolgálatteljesítés, munkavégzés helyére történő megérkezésig, valamint onnan lakóhelyére menet közben érte
- kiképzési terv, napirend szerint előírt gyakorlati foglalkozásokon, a fizikai állóképesség fenntartásával kapcsolatos szervezett sportfoglalkozásokon érte
- a rendvédelmi szervek tömegkapcsolatainak erősítése céljából a rendvédelmi szerv által szervezett sportversenyeken, speciális rendezvényeken, bemutatókon érte
-

**Ellenőrző kérdések:**

*Ismertesse a munkavállaló jogait és kötelességeit!*

*Mely esetekben számít munkabalesetnek a munkahelyre utazás során elszenvedett baleset?*

*Mit tekintünk rendkívüli munkakörülménynek?*

## 14. Tűzoltó készülékek



1. ábra Hordozható tűzoltó készülékek

A tűzoltó készülékeket a kezdeti tüzek megfékezésére, eloltására alkalmazzák *1.ábra*. Elvárás velük szemben, hogy gyorsan és egyszerűen oltásra alkalmas állapotba hozhatóak legyenek. A kis tömegüknek köszönhetően a kioktatott munkavállaló késlekedés nélkül beavatkozhat vele. A töltetük határozza meg milyen éghető anyag oltható velük, illetve a készüléken fel van tüntetve, hogy feszültség alatt álló berendezés oltható-e vele, és ha igen milyen feszültség értékig és mekkora távolságból. Intézményeknél és gazdasági társaságoknál előírják a tűzoltó készülékek számát és elhelyezés módját a megfelelő védelem biztosítása érdekében. A háztartásokban és a magánhasználatú személygépjárművek esetén nem kötelező tűzoltó készülékek üzemben tartása. Azonban elgondolkodtató, hogy az emberi élet és az anyagi javak megóvása érdekében ez a kb. 6-8 ezer forintos befektetés valóban nagy anyagi áldozat-e. Ha a kezdeti állapotban a tüzet nem tudjuk megfékezni, akkor a tűzoltóság értesítésétől számítva – 112-es segélyhívó – 15 percet feltételezve a kiérkezésig már a tűz kiterjedt nagyságú (akár az egész épület ég) és a megfékezése kérdéses és csak jelentős másodlagos kár (vízkár) mellett oldható meg *2-3. ábra*.



2-3. ábra Kiterjedt tüzek, ahol a tűzoltó készülékkel már nem tudunk célt érni

Annál több oltóanyag szükséges a tűz megfékezésére, minél nagyobb az égési energia. Kis oltóanyag mennyiség mellett eloltott tűznél, a tűz okozta kár és a másodlagos, az oltóanyag okozta kár is kisebb. Ezért fontos a hibátlan állapotú tűzoltó készülékek üzemben tartatása és a megfelelő módon történő használata.

A tűzoltó készülékek kialakításának előírásaival és típusaival, a gyártás során végzendő ellenőrzési módszereivel jelenleg több szabvány is foglalkozik. Azok az olvasók, akik szeretnék a tűzoltó készülékek témát alaposabban tanulmányozni, a következő szabványokat tekintsék át.



- MSZ EN 2:1992/A1:2005 Tüzek osztályozása
- MSZ EN 3-3: 1994 Felépítés, nyomásállóság, mechanikai vizsgálatok
- MSZ EN 3-7:2004+A1: 2008 Jellemzők, teljesítmény követelmények és vizsgálati módszerek
- MSZ EN 1866-1: 2008 Szállítható tűzoltó készülékek

A szabványokon túl az **54/2014 (XII. 05.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat** – továbbiakban OTSZ – a tűzoltó készülékekkel kapcsolatos készenlétben tartási, felülvizsgálati és karbantartási előírásokat határozza meg. Az európai szabványok (EURONORM) átvételével az egységesítés megvalósult, így 2015-től már csak EN szabványjelzetű tűzoltó készüléket lehet Magyarországon készenlétben tartani. A **50/2011. (XII. 20.) BM rendelet a bejelentés köteles tűzvédelmi szolgáltatási tevékenységek megkezdésének és folytatásának részletes szabályairól** című rendeletben további, a készenlétben tartással kapcsolatos előírásokat olvashat.

### 14.1. A tűzoltó készülékekkel kapcsolatos fogalom meghatározások

#### MSZ EN3, MSZ EN 1688-1 szabványok alapján

A **tűzoltó készülék** olyan eszköz, amelyből az oltóanyagot a készülékben lévő nyomás hatására, irányíthatóan a tűz fészkeire lehet kilövellni. A kijuttatás energiáját a nyomást, a hajtóanyag segítségével hozzák létre. A hajtóanyagot tárolhatják az oltóanyaggal együtt a tartályban, ezek az úgynevezett állandó nyomású készülékek, de elhelyezhetik nagynyomású palackban a tartályon belül és kívül is. A nagynyomású palackokban hajtógázként általában szén-dioxidot vagy nitrogént használnak. Ezek a gázok az égést nem táplálják és százalékosan csökkentik az oxigén arányát az égés környezetében.



4-5. ábra Hordozható tűzoltó készülékek, állandó nyomású készülék balra, külső hajtóanyag-palackos készülék jobbra

A **hordozható tűzoltó készülék** olyan eszköz, amely kézzel kezelhető és kézben hordozható. Üzemképes állapotban tömege legfeljebb 20 kg. (MSZ EN3)

A **szállítható tűzoltó készülék** olyan tűzoltó készülék, amely kézzel szállítható, működtethető és amelynek tömege készenléti állapotban nagyobb, mint 20 kg. A szállítható tűzoltó készülékeket általában kerekre szerelik és a hajtóanyagot vagy külön palackban helyezik el lásd *6. ábra*, vagy az oltóanyaggal együtt tárolják (MSZ EN 1688-1).



*6. ábra* Szállítható tűzoltó készülék külső hajtóanyagpalackkal

A **tartály** *7-8. ábra* a tűzoltó készülék tartozékok nélküli, de minden hozzáhegesztett részt tartalmazó edénye. A tartály köpenyrészből, edényfenékből és edénytetőből áll, amely össze van hegesztve és még az alábbi kiegészítő részeket hegesztik hozzá:

1. függesztő elem (a tartály falra történő rögzítéséhez),
2. hordszerelvény (a tartály hordozásához, szállításához),
3. töltő-karbantartó menetes nyílás (amelyhez majd a működtető fejrész csatlakoztatható),
4. oltóanyag kivezető csomagtű (abban az esetben, ha nagy nyomású palackban tárolják a hajtóanyagot),
5. sugárcső rögzítő hüvely (az oltóanyagot kijuttató lövőke rögzítője),
6. biztonsági szelep (az esetleges létrejövő túlnyomás elvezetésére).



7. ábra Hordozható tűzoltó készülék tartálya



8. ábra Tartály és a készülék tartozékai

Fontos, hogy a nyomástartó edényre hegesztett szerkezeti elemeken, a nyomáspróba után változtatni tilos. Gondolni kell arra, hogy a tűzoltó készülék akár tűzbe is kerülhet, ami a belső nyomását veszélyes tartományba emelheti, ami robbanáshoz, sérüléshez vezethet.

Az **oltóanyag** azon termékek összessége, amelyet a tűzoltó készülékben tárolnak és az égési folyamatot gátolják.

A **töltetmennyiség** a tűzoltó készülékben lévő oltóanyag tömege vagy térfogata, ezért a töltetmennyiséget literben vagy kilogrammban adják meg.

A **tiszta oltóanyag** villamosan nem vezető, illékony folyadék, vagy gáz halmazállapotú tűzoltó anyag, amely nem hagy oltóanyag maradékot elpárolgása után. A köznyelvben gyakran halon-helyettesítőknek nevezik ezeket az aktív oltóhatású anyagokat. A tiszta oltóanyagoknak ott van jelentőségük, ahol az oltóanyag nem okozhat, vagy csak kismértékben másodlagos kárt, ilyen helyek lehetnek a szerver szobák, a számítástechnikai helyiségek, a gyógyszergyárak, könyvtárak. Például számítástechnikai teremben nem célszerű kezdeti tüzet porral oltóval oltani, mert a por által az ott lévő összes gépet tönkretesszük, ezzel szemben egy tiszta oltóanyagú pl. FM200 fantázianevű oltókészülékkel nem károsítjuk az eszközöket.

A **vízalapú tűzoltó készülék** új fogalom, a vízzel és habbal oltó készülékek gyűjtőneve. A hab, mint oltóanyag nem más, mint víz és habképző anyag keveréke, amelyhez légnemű anyagot juttatunk, ütköztetéssel (habsugarcső) vagy belenyomott gáz segítségével.

### 14.1.1. A tüzek osztályozása az EN 2 szabvány szerint

Mielőtt a szabvány rövid ismertetése megtörténne, tekintsük át az égés fizikai feltételeit. Az égéshez szükséges az alábbi három feltétel együttes megléte:

- éghető anyag
- megfelelő mennyiségű oxigén
- égési hőmérséklet

Az oltáshoz a három feltétel közül legalább az egyiket meg kell szüntetni. Ha eltávolítjuk a környezetből az éghető anyagokat a tűz elalszik, példa erre a tarló beszántása tarlótűznél vagy erdősáv kivágása erdőtűznél. Ha az oxigén mennyiségét a levegőben lévő normál értékről (21 térfogat %) megfelelő értékűre csökkentjük (14-15 térfogat % alá) az égés megszűnik. Ezt az oltási módot fojtóhatásnak hívjuk, ennek klasszikus módja a tűz letakarása. Az elfojtás történhet tűzoltó takaróval, habbaloltó és szén-dioxiddal oltó készülékkel. Az égési hőmérséklet csökkentését hőelvonással végezzük, erre a legalkalmasabb oltóanyag a víz. A víz magas fajhőjének (4,2 kJ/kg C°) és párolgás hőjének (2256 kJ/kg) köszönhetően a felmelegítésekor és elpárolgásakor nagy hőt von el a környezetétől. Mint minden oltóanyagnak, úgy a víznek is megvannak az oltási korlátai. Maga az éghető anyag nagymértékben meghatározza az oltás módját. Ezért fontos a tüzek osztályozása és a megfelelő tűzosztály feltüntetése a tűzoltó készüléken.

Aszerint, hogy milyen anyag tüze ég, a következő fogalmakat és szimbolikus jeleket vezettek be 9. ábra:



9. ábra Tűzosztályok piktogramjai

**A** tűzosztály: szilárd, általában szerves eredetű, olyan anyagok tüze, amelyek lángolás és/vagy izzás (parázslás) kíséretében égnek.

**B** tűzosztály: folyékony vagy cseppfolyós halmazállapotú szilárd anyagok tüzei.

**C** tűzosztály: éghető gázok tüzei.

**D** tűzosztály: éghető fémek tüzei.

**F** tűzosztály: növényi olajok és konyhai zsiradékok tüzei.

## **14.2. Tűzoltó készülék típusok**

A készülék típusokat a jobb érhetőség érdekében oltóanyag szerint csoportosítom. Maga az oltóanyag nagymértékben meghatározza az oltás módozatát és az oltható anyagot (égő anyag olthatóságát). Hogy milyen anyag oltható egy adott készülékkel, a rajta szereplő tűzosztályok jelei és piktogramjai ábrázolják. Nézzük meg a tűzoltó készülékeket oltóanyagok alapján:

- porral oltó
- vízzel oltó
- habbal oltó
- halonnal oltó
- szén-dioxiddal oltó

### 14.2.1. Porral oltó tűzoltó készülék



10. ábra 6kg-os állandó nyomású hordozható tűzoltó készülék A, B, C tűzosztályra

A por, mint oltóanyag széles körben alkalmazható, általában **A**, **B** és **C** tűzosztályok oltására alkalmas. A por, ütéhatásának köszönhetően a lángot könnyen leszakítja, és megfelelő mennyiségben az égés teret letakarva, fojtó hatást is kifejt. Bizonyos oltó porok kémiai úton is gátolják az égési folyamatot. Korlátozott feszültség érték mellett adott távolságból, feszültség alatt álló berendezéseknél is alkalmazható oltásra- Ezeket a paramétereket az oltókészüléken feltüntetik. Nem érzékeny a fagyra. Azonban a por koptató hatása miatt károsodást okozhat bizonyos berendezésekben (nem tiszta oltóanyag). Mivel a lángmegszüntető hatása kiváló, az oltás során nem az égő anyag felületére, hanem a lángzónába kell juttatni az oltóport. Így tudjuk leszakítani a lángot az éghető anyagról. A hatékony oltás érdekében a tűz megközelítési távolság legfeljebb 1 méter. Ismernünk kell még a készülék hatótávolságát és körülbelül azt is tudnunk kell, hogy mennyi ideig olthatunk vele. A minimális oltási idő szabványban rögzítet, minél nagyobb tömegű a készülék, annál hosszabb a működtetési idő. Az 1 kilogrammos porral tűzoltó készülékkel a tűztől körülbelül egy méterre álljunk annak használata közben. A 3 kilogrammos készülék ideális hatósugara 2 méter, az ennél is nagyobb 6-12 kg-os készülékeknek pedig 3 méter. Oltáskor a szélirányt figyelembe véve a tüzet pásztázó mozgással oltsuk. Oltás közben a készüléket ne folyamatosan működtessük, hanem rövid szakaszokban, így az oltás sokkal hatékonyabb lesz. A porral oltók többnyire csak láng oltására jók (egy-két típus kivétel, ami a parazsat is oltja), izzással, parázslással égő tárgyak eloltására magában általában nem alkalmasak, mert ezeket vízzel a gyulladási hőmérsékletük alá kell hűteni. Alkalmazhatóságuk, teljesítményük függvényében: járművek, garázsok, irodák, üzlethelyiségek, gáz- és olajtüzelő berendezések kezdeti tüzeinek oltására alkalmasak.

### 14.2.2. Vízrel oltó tűzoltó készülék 11. ábra



11. ábra 9 literes vízzel oltó tűzoltó készülék A tűzosztályra

Korlátozott az alkalmazhatósága, éghető folyadékok és feszültség alatt álló berendezések esetében nem alkalmazható. Tilos továbbá alkáli földfémek tüzeinek oltására, izzó szén és izzó fémek oltására. A víz izzó felületre történő juttatása azért veszélyes, mert a vízmolekula hirtelen hő hatására gőzzé válik és a térfogata 1950 szeresére nő, amely nyomáslökést idézhet elő, valamint mert a forró gőz éget. Előnye, hogy környezetbarát és olcsó oltóanyag. A vízzel oltó tűzoltó készülékekbe -a fagyveszély ellenei védekezés miatt- a gyártók adalékanyagot alkalmaznak (címkén feltüntetve a legalacsonyabb tárolási hőmérsékletet). A fagyálló folyadékkal és felületi feszültség csökkentő anyaggal kevert oltóvíznek jobb a területe, ezáltal az oltási hatékonysága is. Elsődleges oltóhatása a hűtőhatás, ehhez társul az oxigén kiszorító hatás. Leggyakrabban 6 és 9 literes töltetű változatait tartják készletben. Ennél kisebb kiserelésben csak háztartásokban használatosak. A vízzel oltó készülékek elsősorban „A” típusú tüzek oltására alkalmasak. A kiváló hőelvonó képességéből következik, hogy elegendő vízmennyiség rendelkezésre állása esetén a tűz oltása sikeres lesz. A hőelvonó hatást a víz porlasztásával növelik, ezáltal sokkal hatékonyabb egy vízzel oltó tűzoltó készülék ugyanazon térfogat mellett a régen alkalmazott vödörös oltásnál, továbbá csökken az általa okozott vízkár is. A víz a nála könnyebb tűzveszélyes folyadékok oltására nem alkalmas, mert azok a felületen maradván tovább égnének, így a víz elfolyásával csak terjed a tűz. Nem alkalmazható ott, ahol a vízzel hevesen reagáló vegyszerrel érintkezhet. Érdekesség kedvéért ejtsünk néhány szót a vízköddel oltó készülékekről. Lényege a víz szemcseméretének további csökkentése, ezáltal egységnyi vízmennyiség felületének növelése. A megnövelt felület

előnye a még intenzívebb hűtés, továbbá a felületnövekedésből adódó térfogat növekedésnek köszönhetően kiszorítja az oxigént az égéstérből és a füstöt is jobban megköti. Így a hagyományos vízzel oltó rendszerekhez képest 70-90 %-kal kevesebb vízmennyiség szükséges az oltáshoz és a hatékonysága is jobb.

### ***14.2.3. Habbal oltó tűzoltó készülék***



*12. ábra* 6 literes habbal oltó tűzoltó készülék

A vízalapú készülékek csoportjába tartoznak a habbal oltó tűzoltó készülékek. Az oltóhab habképző anyag, víz és levegő (esetleg inert gáz) együtteséből általában habképző fúvóka segítségével létrehozott anyag. A habok előállításának ezt a módját mechanikai léghabképzésnek nevezzük. A tűzoltó készülékekkel úgynevezett nehéz habot lehet előállítani, ami a haboldat térfogatának 7-14 szeres megnövekedését jelenti *12. ábra* (ennyi levegő nyelődik el benne, amit a haboldat ütköztetésével érünk el, a habképző fúvókában). Ezeknek a készülékeknek a szélesebb körben való elterjedése az új típusú szintetikus alapú habképző anyagok alkalmazásának köszönhető. Vagyis az égési folyamatnak ellenállóbb, stabilabb habot tudunk képezni. Az oltóhab elemi buborék-cellájának felületén például alkoholálló bevonat, úgynevezett filmképző anyag biztosítja a hab sokoldalú felhasználhatóságát. A habbal oltók a vízzel oltókhoz képest szélesebb körben alkalmazhatóak, mert éghető folyadékok tüzeire és elektromos berendezések tüzeire is alkalmas. | Erről a tűzoltó



készülékek címkéje ad tájékoztatást. Az oltóhab előállításának egy másik, a gyakorlatban is elterjedt megoldása az instant habok alkalmazása. A tartályban bekevert haboldatban a hajtógáz egy részét elnyeletik, ezért a habképzéshez nincs szükség különleges habképző fűvókára. Kijuttatásakor, légköri nyomáson a habcellák ütköztetés nélkül kialakulnak. Az oltóhabok fő oltóhatása a fojtó hatás, ehhez társul az elválasztó, takaró és hűtő hatás, mint alhatás. A hab fő oltóhatása azon alapszik, hogy az égő anyag felületére juttatott habréteg megakadályozza a levegő oxigénjének és az éghető anyagnak a közvetlen érintkezését. A habbal oltó tűzoltó készülékek „A” és „B” osztályú tüzek oltására alkalmasak. Habbal oltó alkalmazásánál fontos, a tűz felszínének a legrövidebb időn belül történő lefedése. Ez úgy oldható meg, hogy a lövőkét ide- oda mozgatva beterítjük a tűzfelszint (nem hatékony, ha mozdulatlanul tartjuk a lövőkét, mert lassabb a terülés). Ha sikerült a felszint letakarni és a tűz elaludt, a hab kijuttatását szakítsuk meg, mert ha bizonyos idő elteltével a takaró habfelszín megsérül (hő-, vagy kémiai hatásra) az egész égés újból teljes erőre kaphat. Ha a kicsi sérült felszint még a maradék töltettel lefedjük, akkor az égést teljes mértékben megfékezhetjük. Amíg az éghető anyagot a hab elzárja a levegőtől a teljes felületen, addig az égés folyamata gátolva van.

#### ***14.2.4. Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülékek***



*13. ábra 2 kg-os szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülék*

Zárt térben történő használatánál az oxigén szint olyan mértékben lecsökkenhet, amely az élő szervezetekre akár halálos is lehet. Nem tartozik a leghatékonyabb oltóanyagok közé. Elsősorban a tűzveszélyes folyadékok és az éghető gázok zárt téri tüzeinek oltására alkalmas. Az „A” tűzosztályra kevésbé hatékony, így elterjedésük nem olyan széleskörű. A szén-

dioxiddal oltó készülék további hátránya a nagy össztömeg, amely a nagy nyomáson történő tárolásból adódik (a nagyobb nyomás a palack nagyobb falvastagságához vezet, a kettő közötti összefüggés parabolikus). Külön hajtóanyag a készülékben nincs, a szén-dioxid a saját belső nyomásának hatására távozik *13. ábra*.

A szénsavhó tűzoltó hatása azon alapszik, hogy a sugárcsőön (hószórócsőön) kilövellt folyékony szén-dioxid hirtelen kiterjedése következtében  $-78\text{ C}^\circ$  hőmérsékletre hűl és szénsavköddé, vagy szénsav hóvá fagy meg. A szénsav hó a hó hatására gázzá alakul, tehát hűtő és takaró hatást fejt ki. Meg kell említeni a szén-dioxid oltóanyagú készülékekről, hogy az oltóanyaguk gyorsan párolog, ezért oltáskor sokkal közelebb kell állnunk a tűzhöz. A tűzoltó készüléket csak az előírásoknak megfelelően használjuk, mert különben fagyási sérüléseket okozhat.

### **14.3. A tűzoltó készülékekre vonatkozó főbb követelmények és vizsgálatok az MSZ EN 3 és az MSZ EN 2 szerint**

#### **14.3.1. Oltási teljesítmény vizsgálat**

Ahhoz, hogy a különböző gyártmányú és típusú tűzoltó készülékek egymáshoz képest összehasonlíthatóak legyenek, egységes vizsgálati módszereket dolgoztak ki. Ezek a vizsgálati módszerek kiterjednek az oltóképesség meghatározására is a különböző tűzosztályok esetében. Tegyük fel, hogy van egy 6 kg-os ABC porral oltó tűzoltó készülékünk (célszerű az épületben lévő érvényes tűzoltó készüléket az ismerkedéshez magunkhoz venni). Az **A**, **B**, **C** megnevezés arra utal, hogy milyen fajta anyagok olthatóak az adott készülékkel, ebben az esetben:

- „**A**” szilárd, szerves eredetű anyagok (pl. fa, szén, bútortábla)
- „**B**” éghető folyadékok (pl. gázolaj, benzin, petróleum,)
- „**C**” éghető gázok (pl. propán-bután, földgáz, karbid gáz)

Ebből még nem tudjuk meghatározni, hogy ha több ugyanolyan 6 kg-os ABC porral oltó készülékünk van különböző gyártóktól, melyikkel tudunk nagyobb tüzet eloltani, vagyis hatékonyabban dolgozni. Ezért szabványban kidolgozták a vizsgálati módszert, amelynél meghatározott körülmények között mérik a tűzoltó készülékek oltóképességét. Ezt a vizsgálatot **oltási képesség vizsgálatnak** hívják. Az oltási képesség megállapítása vizsgálati tüzek oltásával történik. A vizsgálati tűz meghatározott minőségű és mennyiségű éghető anyag adott módon történő égetése. A vizsgálati tűz-típusok az éghető anyagok fizikai és égési jellemzői alapján kerültek meghatározásra. Az osztályozás alkalmas arra, hogy a tűzoltás szempontjából a legmegfelelőbb készüléket választhassák ki a felhasználók.

A vizsgálati módszer úgy néz ki „**A**” **vizsgálati tűz esetén**, hogy készítenek egy máglyarakást meghatározott számú és mindig azonos keresztmetszetű fa lécekből. Egyedül csak a máglyarakás hossza változik (szélessége és magassága nem), amely meghatározza

majd a tűzoltó készülék teljesítményét. Minél hosszabb máglyarakás oltható el az adott készülékkel, annál jobb oltóképességgel rendelkezik a készülék. A máglyarakás hosszából adódóan a vizsgálati tűz jele mellé, amely jelen esetben „A”, kerül egy szám, amely a máglyarakás hosszára utal *1. táblázat*.

Vizsgálati tűz jele (tűzoltó készüléken feltüntetve)	A máglyarakás hossza [m]
5 A	0,5
8 A	0,8
13A	1,3
21 A	2,1
27 A	2,7

*1. táblázat A tűzosztályú vizsgálati tűz méretei - részlet*

Minél nagyobb szám szerepel a tűzosztály előtt, annál hatékonyabb a készülék.

A vizsgálatot -adott máglyarakás hossz mellett- háromszor végzik el ugyanazon feltételek mellett, amelyből kettőnek sikeresnek kell lenni, hogy a készüléken az adott vizsgálati egységtűz-méretének száma szerepelhessen. Ha egymás után két kísérlet sikeres, a harmadik kísérletet nem kell elvégezni *14. ábra*.



14. ábra Oltási képesség vizsgálat „A” vizsgálati tűz esetén

A vizsgálat lebonyolításához a szabvány az alábbi körülményeket írja elő:

- meghatározott méretű állványra épül a máglyarakás
- a fa lécek erdei fenyő, amelynek nedvesség tartalma 10-15% közötti értéken van
- a falécek közötti távolság azonos
- az égető tálca mérete és benne lévő éghető anyag adott (azonos)
- a vizsgálati helyiség zárt és huzatmentes
- a vizsgálati helyiség hőmérséklete 0 C°- 30 C° között van
- a levegő oxigéntartalma meghatározott

Az előégető tálcát a famáglya alá helyezik, amelyben 3 cm rétegvastagságban víz (a tálca megóvása érdekében) és előírt mennyiségű éghető anyag (heptán) van. A tálcában lévő anyagot meggyújtják, majd 2 percig tartó előégetés után a tálcát a máglya alól kihúzzák, ezáltal a máglyarakás kellő mértékben meggyullad. A famáglyát ezután még 6 percen át égni hagyják, így a teljes égetési idő az oltás megkezdése előtt összesen 8 perc.

Az oltás megkönnyítése érdekében az oltás végző személy mozoghat a máglya körül és az oltóanyagot akár folyamatosan, akár szakaszosan is a célra lehet juttatni. Az oltási időtartam hossza is szabályozva van. A vizsgálat akkor eredményes, ha az oltóanyag leürüléséig a tűz kialszik és az ezt követő 3 percen belül nem gyullad vissza. Feltétel még, hogy három oltási kísérletből kettő sikeres legyen. Az új vizsgálatokhoz mindig új rakat máglyát készítenek, és újratöltött azonos készüléket használnak. A vizsgálatot végrehajtó személyét a készülékgyártó választja meg, így a végrehajtó személy oltástaktikai tudása nagymértékben meghatározza a vizsgálat sikerességét. Ezzel azt szeretném kihangsúlyozni, hogy a kezdeti tüzek megfékezésénél fontos szerepe van a tűzoltó készülék használatának. Nem mindegy milyen távolságból és milyen módszerrel oltjuk az adott tüzet.

Az oltóképesség vizsgálat a „B” tűzosztály, az éghető folyadékok esetében is végrehajtható. B-osztályú vizsgálati tüzeket is a szabványban rögzített feltételek mellett kell végrehajtani és a lehetséges három kísérletből kettőnek sikerülnie kell, hogy az adott vizsgálati tűz jele a tűzoltó készülékre kerülhessen. Minél nagyobb szám szerepel a „B” tűzosztály előtt, annál hatékonyabban használható a készülék tűz oltására.

B- tűzosztályú vizsgálati tüzek paramétereit mutatja 2. táblázat:

Vizsgálati tűz jele (tűzoltó készüléken feltüntetve)	Eloltott folyadék mennyiség [liter] (1/3 víz és 2/3 heptán)
21 B	21
34 B	34
55 B	55
70 B	70
89 B	89
113 B	113

2. táblázat B tűzosztályú vizsgálati tűz méretei – részlet

3.

Röviden összefoglalva: a vizsgálati egységtüzek és azok oltási kísérleteinek szabványos rendszere lehetőséget adnak arra, hogy a különböző méretű, illetve oltóanyagú tűzoltó készülékeket összehasonlítsuk oltási teljesítmény szempontjából. Annál jobb, hatékonyabban alkalmazható egy készülék, minél nagyobb szám szerepel egy adott tűzosztály-jele előtt.

A „C”, a „D”, és az „F” tűzosztályokra nincs kidolgozva vizsgálati tűz, de az „A” és a „B” vizsgálati tüzek adataiból következtetni lehet az oltóteljesítményre.

### ***14.3.2. Működési időtartam vizsgálat***

A működési időtartam a folyamatos oltóanyag-kiáramlás ideje, melyet teljesen nyitott szelepállásnál kell mérni és figyelmen kívül kell hagyni a hajtógáznak az oltóanyag maradékkal történő további kiáramlási idejét. Tájékoztató adatként a hordozható tűzoltó készülékeknél ez az időtartam mérettől függően 6 -15 másodperc között változik. A kisebb készülékeknél 6 másodperc a nagyobbaknál 15 másodperc..

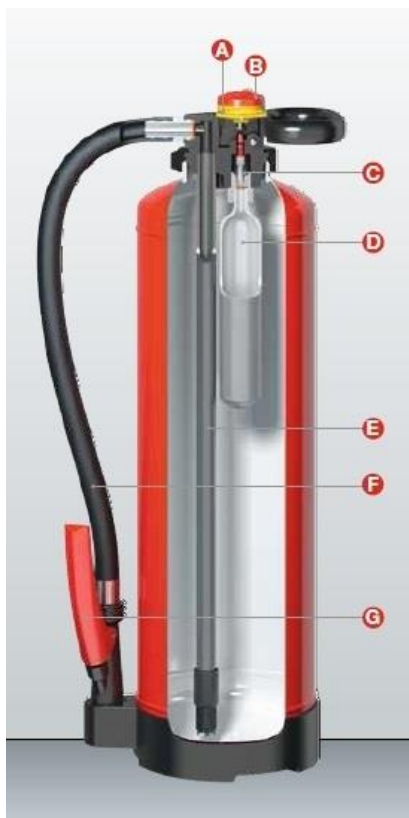
### ***14.3.3. Működési hőmérséklet tartomány***

A tűzoltó készülékeknek  $- 20\text{ C}^\circ$ -tól  $+ 60\text{ C}^\circ$ -ig működőképesnek kell lenni. Vízalapú oltóanyag-töltet esetén, ha tűzoltó készülék fagyálló anyagot nem tartalmaz, akkor  $+ 5\text{ C}^\circ$ -tól  $+ 60\text{ C}^\circ$ -ig tartható készenlétben. Fagyálló adalékkal kevert vízalapú tűzoltó készülék esetén az alsó hőmérséklet határ a gyártó által meghatározott, amely a címkén fel van tüntetve.

### ***14.3.4. Tűzoltó készülékek szerkezeti részei***

A tartályt és a felépítését korábbiakban röviden áttekintettük. A tűzoltó készülék részeit *15. ábra* a működtetéshez szükséges módon ismertetem, részletesebb ismertetése későbbi évfolyamon történik.

A biztosítóelem a tűzoltó készülék véletlen működését akadályozza meg. A biztosítóelem kivételével nem lehetnek a tűzoltó készüléken a működtetéshez szükséges olyan szerkezetek, amelyeket az üzembe helyezésekkor először le, illetve fel kell szerelni. Vagyis a biztosító elem oldása után, amelynek kicsi az erőszükséglete, a tűzoltó készülék már üzemképes állapotban van.



15. ábra Tűzoltó készülék részei

A- biztosító gyűrű, B- beütő gomb, C- beütő túske, D- palackban tárolt hajtógáz, E- oltóanyag felszállító cső, F- tömlő, G- tömlő végén kialakított nyomókar a szakaszos üzemeltetéshez

A nyomásmérők (16. ábra) feladata, hogy tájékoztatást adjanak a megfelelő üzemi nyomásról., amely a töltet kijuttatásához szükséges.. Ennek megállapítása egyszerű, a mutatónak a zöld, vagyis a középső mezőben kell lenni. Ha a piros mezőben tartózkodik a mutató, akkor a készülék, oltásra nem alkalmas. A készülékben uralkodó nyomást a mindenkori külső hőmérséklet befolyásolja, ezért viszonylag széles a zöld (középső) sáv.



16. ábra Nyomásmérő óra mutatójának a zöld (középső) sávban kell tartózkodnia

Tömlőszerelvény és lövőke (17. ábra.) Az oltóanyag kedvezőbb, illetve irányítható módon történő kijuttatása a feladatuk. Bizonyos készüléken van tömlő és arra szerelt lövőke, valamelyiken csak lövőke van. A tömlőszerelvény, vagy a lövőke előtt a szakaszos üzemet lehetővé tevő működtető elemet helyeznek el.



17. ábra Habbal oltó tűzoltó készülékek tömlővégi lövőkével



#### **14.3.5. A hordozható tűzoltó készülékek megjelölése**

A tűzoltó készülék színe vörös, de az EN szabványok lehetőséget adnak az ettől való eltérésre. Az eltérésről a nemzeti előírások rendelkeznek. Magyarországon a rozsdamentes anyagú készülékek esetében a palást fémszínű, viszont a címkének RAL 3000 színkódú vörösnek kell lenni.

**A tartály palástjába az alábbi adatokat ütik be** (a tartály életét végig kíséri):

- a tartálygyártó jele
- a gyártási szám vagy sorozatszám
- a gyártás éve
- a próbanyomás bar-ban (1 bar = 100 000 Pa)

#### **Jelölések a címkén**

A tűzoltó készülékek palástján többféle technológiával jeleníthetik meg a fontos információkat. A szabványok címkeként említik, de gyakran szitázva, festéssel rögzítik az állandó jelöléseket, adatokat. A tűzoltó készülékeken elhelyezett fő címke a legnagyobb betűméretű és terjedelmű, a palást központi helyén foglal helyet. Ez a címke összesíti a használatához és kezeléséhez szükséges adatokat és ismereteket (úgynevezett gyorstalpaló).

A tananyag korábbi részében ismertetett részek a címkének a megértésében és a készülékek hatékonyabb kezelésében segít. A címkén szöveges részen kívül piktogramok és ábrák is szerepelnek az általános megértés és egyszerű gyors kezelés érdekében. A fő címke 5 részből áll. Az 1., 2., 3. és 5. résznek ugyanazon a címkén, míg a 4. rész külön címkén a készülékek bármely részén elhelyezve is feltüntethető. A fő címkén lévő különböző adatok fontosságát a betű méret határozza meg, amelyet szabvány rögzít. A címke 5 része az alábbi adatokat tartalmazza (ha lehetséges az ismereteket egy tűzoltó készüléken nézzük) *18-19. ábra*:

1. rész:

- Tűzoltó Készülék (kifejezés) [*betűméret: 1,5*]
- a készülék névleges tömege és típusa (pl. 6 kg ABC-por; Típus:PD 6 G) [*0,75*]
- az eloltott legnagyobb vizsgálati tűz jele (pl. 34A; 233B; C) [*0,75*]

2. rész:

- ábrás és szöveges kezelési utasítás (az ábrák folyamatában egymás alatt és mellettük a magyarázat) [1,0]
- a készülék oltóanyag-töltetével eloltható tüzek tűzosztályainak szimbolikus ábrája, az ábrákon a hozzátartozó betűjelzéssel

3. rész:

- veszélyekre való felhívások (pl. Figyelem! A készüléket talajszint alatti vagy nehezen szellőztethető helyiségben elővigyázattal kell használni) [1,0]
- tájékoztatások (pl. Villamos berendezések oltását körültekintően kell végezni) [1,0]
- feszültség alatti berendezések oltási lehetőségei (pl. Villamos feszültség alatt lévő berendezések tüzeinek oltására max. 1000 V-ig legalább 1 m távolságból használható) [1,0]
- mérgező hatása (toxicitás) [1,0]
- esetleges nemzeti előírások [1,0]

4. rész:

- tájékoztatás a készülék újratöltésére (pl. Minden működtetés után újra kell tölteni! Csak az engedélyezett mintával megegyező oltó- és hajtóanyagokat és pótalkatrészeket szabad használni) [0,5]
- időszakonkénti ellenőrzések (pl. a tűzoltó készüléket az érvényes előírások szerint kell ellenőrizni.) [0,5]
- oltóanyag típusa, esetenként %-os összetétele (pl. 6 kg GLUTEX) [0,5]
- hajtóanyag típus, esetenként nyomás értékkel (pl. 15 bar Nitrogén) [0,5]
- minősítési okiratszám (pl. 188/38/1997 BM TOP) [0,5]
- gyártási típus jel (pl. PD 6G) [0,5]
- működési hőmérséklet tartomány (pl. -20°C - + 60°C) [0,5]
- fagyveszélyre történő felhívás (vízzel és habbal oltóknál) [0,5]
- vonatkozó szabvány megjelölése (pl. MSZ EN 3) [0,5]

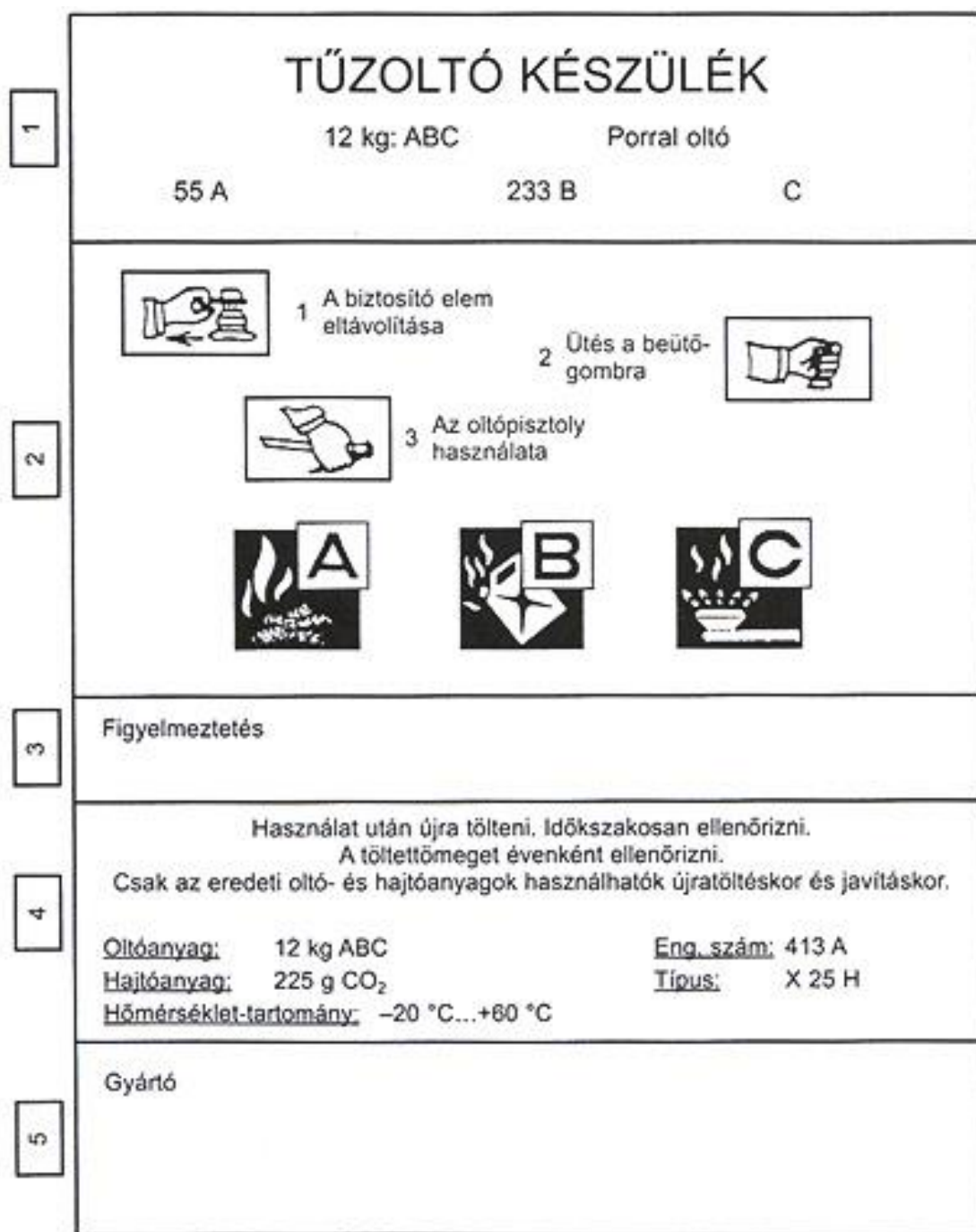
5. rész:

- a gyártó neve, esetleg a forgalmazó cég neve
- gyártási év



18. ábra Tűzoltó készüléken található címke

(4. rész tartalma a fő címke mellett van elhelyezve, ez megengedett eltérés)



19. ábra Egy tűzoltó készülék lehetséges címke mintája

További címke alapú megjelölés a tűzoltó készülék időszakos karbantartását igazoló felülvizsgálati jegy a hologramos azonosítóval ( 20. ábra). A felülvizsgálati jegy kötött tartalmú matrica, tartalma a karbantartási ciklusnak megfelelően változik. A gyári-végellenőrzést és a gyártói garanciára vonatkozó információkat is feltüntetik a készülék palástján.

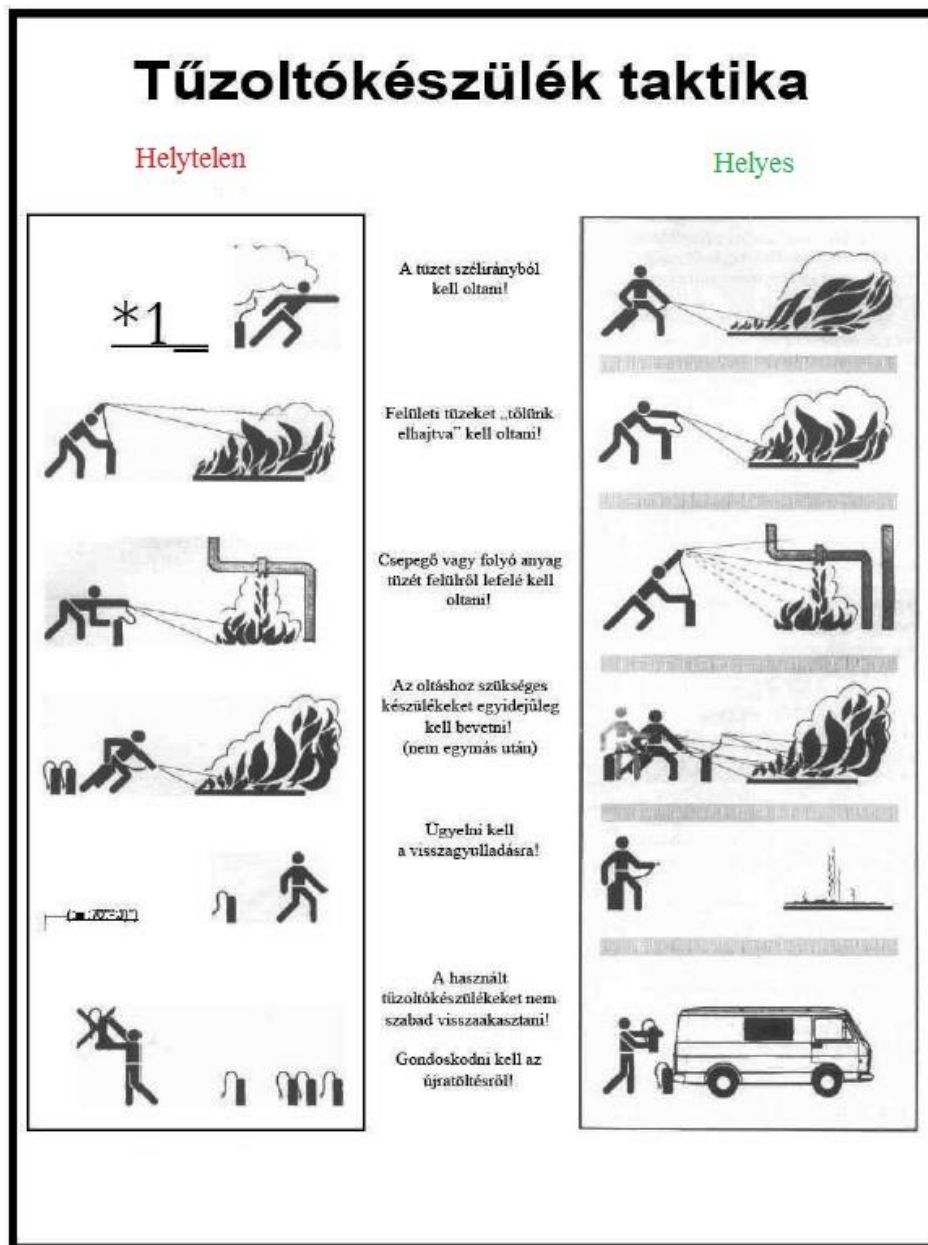


20. ábra További címke alapú megjelölések a karbantartási jegy fotója, amely félig át van fedve a karbantartó szervezetet igazoló hologramos azonosítóval

A hologramos azonosító lényege a tűzoltó készülékek hamisítás elleni védelme. E bélyeg megfelelő felhelyezését is mutatja a 20. ábra. A készülék karbantartását végző szervezet azonosítóit és annak karbantartási jogosultságát tartalmazza. Csak kijelölt forgalmazótól szerezhető be.

#### 14.3.6. Tűzoltó készülékek használata

A 21. ábra összefoglalja a tűzoltó készülékek hatékony használatának alapelveit, illetve a tipikus alkalmazási hibákat. A tűzoltó készülékek alkalmazása sokkal hatékonyabb az alábbi taktika betartásával, ezáltal a kezdeti tüzek időben történő megfékezése teljesül. Így elkerülhetjük a tűz tovább terjedéséből adódó személyi sérüléseket és anyagi károkat.



21. ábra Tűzoltó készülék hatékony használatának alapelvei és a tipikus alkalmazási hibák

### Ellenőrző kérdések:

*Mit jelent a tiszta oltóanyagú tűzoltó készülék kifejezés?*

*Szükséges-e, hogy legyen minden tűzoltó készüléken nyomásmérő műszer?*

*A tűzoltó készülék nyomásmérőjének a skálalapján mit láthatunk?*

*A vizalapú készülékekről hogyan derül ki, hogy van-e benne fagyáspont csökkentő adalék?*

*Mi a hologramos matrica rendeltetése?*

*Lehet-e két különböző tűzoltó készülék gyártónak azonos töltetű, pl. porral oltó tűzoltó készüléke, amelyek eltérő oltási teljesítményűek? Válaszát indokolja!*

## 15. Ábra jegyzék

1. ábra Hordozható tűzoltó készülékek	12
2. ábra Kiterjedt tüzek_1	13
3. ábra Kiterjedt tüzek_2	13
4. ábra Hordozható tűzoltó készülék	15
5. ábra Hordozható tűzoltó készülék külső hajtóanyag palackkal	15
6. ábra Szállítható tűzoltó készülék külső hajtóanyagpalackkal	15
7. ábra Hordozható tűzoltó készülék tartálya	16
8. ábra Tartály és a készülék tartozékai	16
9. ábra Tűzosztályok piktogramjai	18
10. ábra Porral oltó tűzoltó készülék	19
11. ábra Vízzel oltó tűzoltó készülék	20
12. ábra Habbal oltó tűzoltó készülék	21
13. ábra Szén-dioxiddal oltó tűzoltó készülék	23
14. ábra Oltási képesség vizsgálat	25
15. ábra Tűzoltó készülék részei	28
16. ábra A nyomásmérő műszer	29
17. ábra Habbal oltó tűzoltó készülékek	29
18. ábra Tűzoltó készülék megjelölése	32
19. ábra Tűzoltó készülék címke mintája	33
20. ábra Tűzoltó készülék karbantartási jegy	34
21. ábra Tűzoltó készülék hatékony használatának alapelvei	35

## **16. Táblázat jegyzék**

1. táblázat *1. táblázat A tűzosztályú vizsgálati tűz méretei - részlet*
2. táblázat *2. táblázat B tűzosztályú vizsgálati tűz méretei - részlet*



## 17. Irodalom jegyzék

- BM Katasztrófavédelmi Oktatási Központ - Műszaki ismeretek I – II /2012  
A tűzoltó II. szakképzésben résztvevők számára c. jegyzet
- MSZ EN 1846-1-2011 Tűzoltójárművek szabvány
- MSZ EN 2:1992/A1:2005 Tüzek osztályozása
- MSZ EN 3-3: 1994 Felépítés, nyomásállóság, mechanikai vizsgálatok
- MSZ EN 3-7:2004+A1: 2008 Jellemzők, teljesítmény követelmények és vizsgálati módszerek
- MSZ EN 1866-1: 2008 Szállítható tűzoltó készülékek

## 18. Fogalmak

### *1. Tűzoltási és műszaki tevékenység vezetése*

**Biztonsági tiszt:** a tűzoltásvezető tevékenységét segítő tűzoltó. figyelemmel kíséni a beavatkozó állomány bevetési körülményeit.

**Eligazító:** a parancsnok utasításai szerint meghatározott tájékoztatási feladatot ellátó tűzoltó.

**Háttérparancsnok:** a tűzoltásvezető által meghatározottak szerint az oltás anyagi-technikai, műszaki ellátottságát szervező, vezető tűzoltó.

**Mentési csoport parancsnok:** a tűzoltásvezető által az élet, állat, tárgy mentési feladatok végrehajtására kijelölt tűzoltók parancsnoka.

**Mentésvezető:** műszaki mentést irányító tűzoltó, előljárója a mentésben részt vevő rajoknak.

**Összekötő:** a tűzoltásvezető utasításait, jelentéseit, visszajelzéseit továbbító tűzoltó.

**Raj:** a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének 6 főből álló része. Önálló beavatkozásra képes. Irányítója a rajparancsnok.

**Rajparancsnok:** az esemény helyszínén kijelölt, a hozzá beosztottakat irányító tűzoltó.

**Szakasz:** a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének rajokból álló része. Irányítója a szakaszparancsnok.

**Szakaszparancsnok:** a tűzoltásvezető, által meghatározott területen a tűzoltás szervezését, vezetését végző tűzoltó.

**Törzstiszt:** a tűzoltásvezető szervező, vezető tevékenységét segítő tűzoltó.

**Tűzoltásvezető:** a tűzoltást irányító tűzoltó, előljárója a tűzoltásban részt vevőknek.

### *2. A tűzoltás feltételei általános szabályai*

**Felderítés:** az életmentéssel és a tűzoltással kapcsolatos feladatok meghatározásához, azok biztonságos és hatékony végrehajtásához szükséges adatgyűjtés és tájékozódás, amely a tűzjelzéstől az utómunkálatok befejezéséig tart.

**Riasztás:** a készenléti jellegű szolgálatba beosztott személyi állomány és az általuk kezelt gépjárművek, felszerelések, oltó- és segédanyagok vonulására szóló felhívás. A riasztást az annak elrendelésére jogosult személynek a riasztólámpa működtetését követően az arra rendszeresített hang- és vizuális jelek vagy élőszó alkalmazásával kell elrendelni.

**Vonulás:** a káreset-felvételi lap adatai alapján - a riasztott tűzoltó erők és eszközök riasztáskori tartózkodási helyének elhagyásától a jelzésben meghatározott esemény helyszínére érkezéséig tart.

**Körülhatárolás:** a tűz bármilyen irányú terjedési lehetősége kizárt.

**Lefektetítés:** a felületen a parázsló égés a jellemző és az égett terület összefüggő fellángolásának lehetősége kizárt.

**Tűz eloltása:** a visszagyulladás lehetősége kizárt, az égés minden látható formája - lánggal égés, izzás, parázslás - megszűnt.

**Utómunkálat:** a tűz eloltása utáni tevékenység, amely a helyszínen a nem látható, de még esetlegesen meglévő izzó göcök feltárására és eloltására, a keletkezés bizonyítékainak felderítésére, valamint annak közvetlen környezetében a további kárnövekedés megakadályozására, vagy baleset- és egyéb veszély elhárítására irányul.

### *3. Az ember, állat tárgymentések jellemzése, sajátossága*

**Életmentés:** A közvetett vagy közvetlen életveszélyben lévő emberek veszélyeztetett helyről történő mentése.

**Mentési csoport:** a mentésvezető által, élet, állat vagy tárgy mentési feladatok végrehajtására kijelölt tűzoltókból áll. Létszáma legalább 2 fő.

## **19. Felhasznált irodalom:**

1. 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
2. 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
3. Tűzoltási- és katasztrófavédelmi ismeretek I. KOK, Budapest, 2007
4. Alapfokú tűzoltó ismeretek II. BM KOK, Budapest, 2003
5. Tűzoltási és műszaki mentési alapismeretek BM, OKF KOK, Budapest 2012

## 20. Képjegyzék:

1. kép 2012-es jegyzet KOK
2. kép 2012-es jegyzet KOK
3. kép 2012-es jegyzet KOK
4. kép <http://promatt.victorinet.hu>
5. kép <http://tudasbazis.sulinet.hu>
6. kép <http://tudasbazis.sulinet.hu>
7. kép <http://oktel.hu>
8. kép <http://docplayer.hu>
9. kép <http://docplayer.hu>
10. kép <http://docplayer.hu>
11. kép 2012-es jegyzet KOK
12. kép saját
13. kép saját
14. kép [slideplayer.hu](http://slideplayer.hu)
15. kép 2012-es jegyzet KOK
16. kép <https://hu.wikipedia.org/wiki>
17. kép 2012-es jegyzet KOK
18. kép saját
19. <http://slideplayer.hu/slide/2099386/>
20. <http://slideplayer.hu/slide/2208605/>
21. kép 2012-es jegyzet KOK
22. kép 2012-es jegyzet KOK
23. kép <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes>
24. kép [http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Szublirma\\_.htm](http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Szublirma_.htm)
25. kép <http://www.sprinkler-1.hu/eng>
26. kép <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/vegypar/fizikai-kemia/a-folyadekok>
27. kép [http://www.tantaki.hu/kemia/a\\_kemiai\\_reakciok](http://www.tantaki.hu/kemia/a_kemiai_reakciok)
28. kép <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/gepeszeti-szakismeretek-2/a>
29. kép 2012-es jegyzet KOK

30. kép 2012-es jegyzet KOK
31. kép 2012-es jegyzet KOK
32. kép saját
33. <http://kokaote.hu/hirek/rendezvenyek/2005-08-27>
34. <http://www.ventor.hu/rendszerek/habbal-oltok>
35. kép <http://www.sprinkler-1.hu/hu/habkoncentratumok/habkoncentratumok.html>
36. kép 2012-es jegyzet KOK
37. kép <https://www.tablázat.hu/tuzvedelem/tuzoltokeszulek.html?page=2>
38. kép <https://www.fonixtuzvedelem.hu/termek/gloria-5-kg-os-szen-dioxiddal-olto>
39. kép <https://apro.tk/?q=halonnal+olt%C3%B3&orderby=date-DESC>
40. kép saját
41. kép saját
42. kép <https://2614-hu.all.biz/>
43. kép <https://tuz-es-munkavedelem.hu/tuzolto-keszulek-nyilvantartas-karbantartas/>
44. kép saját
45. kép saját
46. kép Csongrád megyei tűzoltóság fényképe
47. kép <http://www.frisss.hu/eletmod/hatalmas-karokat-okoz-az-aradas-vas-megyeben--kepgaleriaval>
48. kép Szentendrei tűzoltóság fényképe
49. kép <https://rakosvidek.hu/2016/03/01/arokba-borult-egy-198-as-busz-rakoscsaba-ujtelepen/>
50. kép [http://dekorwebshop.hu/mentok\\_tuzoltosag\\_rendorseg\\_segelyhivoszamok\\_tabla\\_matica](http://dekorwebshop.hu/mentok_tuzoltosag_rendorseg_segelyhivoszamok_tabla_matica)
51. kép <http://www.bosch.hu/products/st/system-products/?fomenu=0&ut=1,2>
52. kép <http://csepel.info/?p=18417>
53. kép <http://minap.hu/cikkek/idoben-erkezett-segitseg>
54. kép <https://www.bz-berlin.de/berlin/friedrichshain-kreuzberg/hoher-sachschaden-feuer-im-ddr-kino-kosmos>
55. kép Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság fényképe
56. kép Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság fényképe
57. kép Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság fényképe
58. kép saját

59. kép <https://www.szekesfehervar.hu/gyakorlat-a-szent-gyorgy-korhaz-uj-mtblokkjaban>

60. kép [http://tuzoltosag.info/hir/tuz/20150909\\_tuz\\_egy\\_isaszeg\\_kornyeki\\_lovardaban/](http://tuzoltosag.info/hir/tuz/20150909_tuz_egy_isaszeg_kornyeki_lovardaban/)

61. <http://www.langlovagok.hu/html/galeria/>