

NAGY Zsolt – KUTI Rajmund

nagyzsolt105@gmail.com – kutirajmund@t-online.hu

A TŰZOLTÓHABOK KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSAI

Absztrakt

A modern kor elvárásainak megfelelően ma már az élet minden területén szükséges törekednünk a környezeti károkat okozó tevékenységek csökkentésére. Napjainkban a tűzoltói munka területén is egyre jobban előtérbe kerülnek a környezetbarát megoldások, folyamatosan nagyobb hangsúlyt kell fektetni a környezet- és biztonság tudatos kárfelszámolásra. Ennek megfelelően elengedhetetlen a tűzoltó anyagok, ezen belül a habképző anyagok és az oltóhabok környezetre gyakorolt hatásainak mélyebb szintű vizsgálata. A tűzoltásra használható habképző anyagok rendelkeznek környezetszennyező tulajdonságokkal, de alkalmazásukkal nagyobb környezeti károk előzhetők meg. A cikk szerzői részletesen vizsgálják ezen tűzoltáshoz használható anyagok fizikai és kémiai tulajdonságait, esetleges környezeti ártalmaikat, és bizonyítják alkalmazásuk előnyeit.

According to the demands of the modern era nowadays it is necessary to decrease environmentally hazardous activities on all areas of life. Today in the field of fire fighting also the environmental friendly solutions come forward, more emphasis should be taken onto environment and security conscious remediation. This way it is necessary to investigate the environmental impacts of fire extinguishing materials, among others foaming agents and foam extinguishing chemicals. However foaming agents used for fire-fighting have some polluting properties, but using them much more environmental damage can be prevented. Authors of this paper deeply investigate physical and chemical properties of these materials, potential environmental risks of their usage, and prove the benefits of their application.

Kulcsszavak: környezetvédelem, habképző anyag, tűzoltóhab, tűzoltás, környezeti károk ~ environmental protection, foaming agents, foam, fire fighting, environmental damage

BEVEZETÉS

Minden emberi tevékenység valamilyen módon hatással van a környezetre, használja erőforrásait, szennyezőanyagokat bocsát a levegőbe, vízbe, talajba, hulladékokat eredményez, beavatkozik az ökológiai folyamatokba. A fejlődés csak a fenntarthatóság gondolatának figyelembe vételével nem okoz hosszú távon visszafordíthatatlan károkat földünkön, ezért a katasztrófavédelem effektív beavatkozó egységeinek kiemelt figyelmet kell fordítania a kárfelszámolás közben az élő környezetre. A környezetvédelem napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap, egyre többet beszélünk róla, és sokszor általánosabban használjuk ezt a fogalmat, mint amit valójában szakmai és jogi értelemben jelent.

A környezetvédelem magában foglalja mindazokat az intézkedéseket, amelyek célja az ember természetes és mesterséges környezetének megóvása. Az ember környezete a bennünket körülvevő világnak az a része, amelyben él és tevékenységét kifejti. Ezen környezet térbeli kiterjedését tekintve gyakorlatilag azonos az élővilág életterével, a bioszférával, amely a földkéregnek (litoszféra), a vizeknek (hidroszféra) és a légkörnek (atmoszféra) azt a részét foglalja magában, amelyet az élő szervezetek benépesítenek” [1]. A természetes környezet, mint a Földön élő emberek egyik legfontosabb életforrása, az emberi beavatkozásoktól függő élőhely, a bolygónk legfejlettebb életközössége, amely jelenti egyben a benne élő rovar, madárvilágot, vadállományt, a talajban élő mikroorganizmusokat, a földfelszínen élő mohákat, gombákat, lágú és fás szárú növényeket.

A környezetvédelem jogi kézikönyve alapján: „ *A környezetvédelem az ember tervszerű, tudományosan megalapozott életmódja.*” Az 1995. évi LIII. törvény 4.§ definíciója szerint: „*olyan tevékenységek és intézkedések összessége, melyeknek célja a környezet veszélyeztetésének, károsításának, szennyezésének megelőzése, a kialakult károk mérséklése vagy megszüntetése, a károsító tevékenységet megelőző állapot helyreállítása.*”

A jelenlegi hazai tűzoltási taktika több évtized tapasztalatai alapján került kialakításra, amely a társadalmi, a gazdasági, illetve a technikai, valamint a technológiai változások hatására nagymértékben formálódott az elmúlt évek során. Jelenleg is egy átalakulási folyamat előtt állunk, amely a képzések, illetve a jogi szabályozások területét érinti. Nagyon fontosnak tartom a tudatos, környezetet kímélő szakszerű beavatkozásokhoz kapcsolódó tudásanyag bővítését, ezen belül az oltóhabok a környezetre gyakorolt hatásának mélyebb szintű megismerését, a környezet és biztonság tudatos tűzoltói szemléletmód elterjedését.

A HAB, MINT OLTÓANYAG

A tűzoltóhab a szénhidrogén származékknál kisebb sűrűségű, habképző anyag vizes oldata és gáz (levegő) diszperz, stabil rendszere, amely képes megtapadni a függőleges és vízszintes felületen is, és kifejteni oltóhatását. A diszperziós közeg, folyadék (habképző anyag vizes oldata) a diszpergált anyag pedig gáz (levegő).



1. sz. kép Tűzoltóhab a függőleges felületen

TÚZOLTÓHAB OLTÓHATÁSAI, OLTÁSI KÉPESSÉGÉNEK JELLEMZŐI

A tűzoltóhab képes a folyadék felszínén úszni, elterülni és stabil, zárt takarót alkotni, meggátolva az éghető folyadékgőzök égésterbe jutását, ezáltal az égést megszüntetni (takaró hatás). Képes a habtakaró a folyadék felszínén úszva elzárni a felületet az oxigéntől (elválasztó hatás). A forró folyadék felszínébe behatoló habból kiváló vízcseppek elpárolognak, ezáltal lehűtik a felületet (hűtő hatás). A habból kiváló víz a folyadék felszínén emulziót képez, ezzel lerontja a folyadék éghetőségét (emulgeáló hatás). Az emulgeáló hatás jelentősége kicsi.

A tűzoltóhabok oltási képességeit a következő jellemzőkkel írhatjuk le:

- habkiadósság,
- a visszagyulladással szemben mutatott ellenállás,
- habélettartam,
- felületaktivitás,
- határfelületi feszültség,
- az éghető anyaggal szemben mutatott emulzióképzési hajlam.

A habkiadósság

Az oldatból fejlesztett oltóhab mennyiségére vonatkozó jellemző viszonyszám, amely megadja, hogy a habképző anyag vizes oldatából mennyi hab keletkezik. A habkiadósság (S) alapján megkülönböztethető:

- Nehézhab: nehézhab-sugárcsővel vagy habágyúval történhet az előállítás, az előállított hab kiadóssága ($S < 20$) között mozog. Jól alkalmazható távolsági oltásnál, messzire löhető, felületi oltásra alkalmas, függőleges felületek oltására is használható.
- Középhab: kiadóssága ($20 \leq S \leq 200$) közötti, középhab-sugárcsővel állítható elő, felületi és térfogati (habelárasztás pl.: kábelterek) oltásra alkalmazható, függőleges oltásra nem használható.
- Könnyűhab: kiadóssága ($S > 200$) fölötti, csak generátorral állítható elő és csak zárt térben, térfogati oltásra alkalmazható.

A visszagyulladással szemben mutatott ellenállás

Az az időtartam, ami alatt a hab az általa takart folyadékfelszínen, a folyamatosan égő gyújtóforrás hatására elveszíti védőképességét, ezért a folyadékfelszín visszagyullad.

A hab élettartam

A habszerkezet kiszáradásáig, a buborékok széthullásáig eltelt időtartam. Jellemezhető a vízkiválás időbeli lefutásával is. Az 50 %-os oldatkiválást félvíz kiválási időnek nevezzük.

A felületaktivitás

A habképző anyagok kis mennyiségben is képesek arra, hogy valamely folyadék felületi feszültségét csökkentsék.

A határfelületi feszültség

Különböző, egymással érintkező folyadékok között fellépő hatás. Minél kisebb a két folyadék között fellépő határfelületi feszültség, a két folyadék annál jobban oldódik egymásban. Az oltóhatás annál jobb, minél kisebb a két érintkező anyag felületi feszültségének különbsége,

ezért a vízfelületi feszültségét¹, amely a folyékony szénhidrogének felületi feszültségének kb. 3 – 3,5 szerese, le kell csökkenteni. Erre szolgálnak a felületaktív tulajdonságú anyagok. Ezekre a vegyületcsoportokra jellemző, hogy szeretnek a folyadék felszínén elhelyezkedni. Így nyílik lehetőség a folyadékhártya képzésére. A vizes hab előállításának egyik legfontosabb alkotóeleme a felületaktív tulajdonságú anyag. A felületaktív anyagok azok az anyagok, amelyek kis mennyiségben is képesek arra, hogy valamely folyadék felületi feszültségét csökkentsék.

Az éghető anyaggal szemben mutatott emulzióképzési hajlam

A fejlesztett tűzoltóhab az éghető folyadékkal való találkozásakor, a hab bejuttatási módjának következményeként, valamint a habkiadósság függvényében emulziót képezhet, ilyenkor a habhártyák felületén megjelenik az éghető folyadék [2].

A HABKÉPZŐ ANYAGOK FAJTÁI, JELLEMZŐI

A tűzveszélyes folyadékok tüzeinek oltása leghatékonyabban habképző anyagok használatával végezhető el. A megfelelő habképző anyag használatával csökkenthetők a környezetvédelmi, és a másodlagos károk. Az oltásra használt tűzoltóhab olyan gázzal töltött buborékokból álló rendszer, amelynél a buborékok egymástól folyadékhártyával vannak elválasztva. A tűzoltásra használt habok az összetételük és felépítésük szempontjából vegyi és mechanikai léghabra oszthatók.

Mechanikai (lég) habok

A mechanikai hab folyékony és légnemű anyagok keveréke, előállításuk habképző anyag és víz oldatának levegővel történő habosításával történik (habképző anyag + víz + levegő). A keletkezett hab a habkiadósságtól függően 83-99,6 %-ban tartalmaz levegőt.

Vegyi habok

A vegyi és a mechanikai hab között az a különbség, hogy a vegyi hab kémiai úton jön létre, és a buborékokban nem levegő, hanem szén-dioxidgáz található. A vegyi habot kézi tűzoltó készülékek töltésére, a beépített stabil és fél stabil habbal oltó berendezéseknél alkalmazzák. A vegyi habképző anyag két különálló, „A” és „B”-vel jelölt, szilárd, por alakú vegyszer, vagy vegyszerek vizes oldata. Az „A” töltet habzó képes vízből, szén-dioxidgázt fejlesztő anyagból és a hab állékonyosságát biztosító vegyszerből áll. Fő alkotórésze a lúgos kémhatású nátrium-hidrogén- karbonát (NaHCO_3). A „B” töltet savas oldata tartalmaz alumíniumszulfátot [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$]. A lúgos, valamint a savas anyagok vizes oldatának egymásra hatásából szén-dioxidgáz keletkezik.[3] A vegyi habnál a hab előállításához szükséges gáz a kémiai folyamat révén magában a habképző anyagban keletkezik. A kémiai reakció következtében tehát megindul a gázképződés, és ezzel egy időben a habképződés is. A vegyi habnál a buborékok külső hártvája a sók vizes oldata, a buborékok töltete pedig szén-dioxidgáz. A buborékok finomabb, apróbb szerkezetűek, mint a léghab buborékai, mert keletkezésük vegyi folyamat következménye.

Kémiai reakciója a következő: $6\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6 \text{CO}_2$ [4].

¹ A felületi feszültség tulajdonképpen az az ellenállás, amelyet a folyadék felszíne tanúsít azzal az erővel szemben, amely a folyadék felületét meg akarja nagyobbítani. A felületi feszültség tehát a felület egységnyi hosszúságában működő, felületet csökkentő erő. Mértékegysége: N/m.[3]

A HABKÉPZŐ ANYAGOK ALAPANYAG SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSA

1995-ben az akkori BM TŰZ- ÉS POLGÁRI VÉDELMI INTÉZET főigazgatója kiadott egy intézkedést a tűzoltóságnál rendszeresített habképző anyagok felhasználására és tárolására vonatkozóan. Ez az intézkedés három féle habképző anyag vásárlását engedélyezte a tűzoltóság részére. Az előzőleg beszerzett habképző anyagok természetesen a szavatossági idejük lejártáig használatban maradhettek. Az a három habképző anyag a Finiflam Allround F-15, SOLVENSEAL K és a LightWater FC 600 AFFF/ATC.

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság 2000-ben történt megalakulását követően a habképző anyagok rendszerben tartására vonatkozó utasítást hatályon kívül helyezték, és engedélyezték a piacon lévő (az oltási feltételeknek megfelelő) többi habképző anyag rendszeresítését is, ezáltal a széles körben bővült a beszerzett habképző anyagok köre.

Protein, fluorprotein alapú habképző anyag elvéve még mindig található a tűzoltóságoknál, létesítményeknél, ezért említést kell tennünk jellemzőikről. Bár szavatossági idejük rég lejárt, felhasználhatóságuk korlátozott, de anyagi okok miatt cseréjükre még nem került sor. Felhasználásuk környezetvédelmi szempontból sem kívánatos, mert a stabilizáló, fagyáspont csökkentő, korrózió gátló, viszkozitást növelő, stb. adalékok miatt sok nehézfémeket tartalmaznak [2]. A habképző anyagokat alapanyaguk szerint csoportosíthatjuk. Lehetnek:

- fehérjealapú habok (protein vagy fluorprotein alapúak)
- szintetikus alapúak, ezen belül
- szintetikus, detergens alapú hab
- szintetikus, fluorozott, filmképző habok

A fehérje vagy protein alapú habképző anyagok: (jele P)

Alapanyaguk általában állati fehérje, amit a fehérje lúgos hidrolízisével állítanak elő. Az így nyert oldatok különböző adalékok hozzáadásával lesznek képesek tűzoltóhabok előállítására.

Ilyen adalékok: különböző habstabilizátorok, fluorozott tenzidek, poliszacharid komponensek, fagyáspontcsökkentők. Ez a habképző anyagfajta nehézhab előállítására és ezzel éghető folyadékok tüzeinek oltására alkalmas max. 4000 m² felületig. Nagy hőterhelés esetén a hab kiszárad, ezt a jelenséget habsülésnek nevezzük. Előnyeivel és hátrányaival nem kívánunk foglalkozni, mert jelentősége és felhasználásának esélye egyre csökken.

Ilyen habképző anyag pl. az EVEGÉN-UM illetve EVEGÉN-T és a NEOMERPIN SPR 15.

Fluorprotein alapú habképző anyagok: (jele FP)

Ezekből a habképző anyagokból előállított habok már filmképző tulajdonságokkal is rendelkeznek, ezzel feljavítva a fehérjehabok mérsékelt oltási képességét. Nehézhabok előállítására kiválóan alkalmasak, habtörő tulajdonságú anyagok oltására is képesek. Kettős bekeverési, azaz oldat-koncentráció alkalmazható, nem alkohol jellegű folyadéktüzek esetében 3 tf %, habtörő anyagoknál 6 tf % bekeverésével érhető el az eredményes tűzoltás. Az alkalmazott típus: *ALCOSEAL FFFP 3-6 %*, *FLUOR SCHAUMGEIST*.

A szintetikus detergens (tenzid) alapú habképző anyagok: (jele SYNDET)

Ezek a habképző anyagok (koncentrátumok) szerves, felületaktív anyagok, melyek nedvesítőszer, vagy kifejezetten habképzők ill. rendelkezhetnek mindkét tulajdonsággal. Alkalmasak a tenzidek 1-2 %-os oltóvíz bekeveréssel a víz nedvesítésére, ezáltal a vízkár csökkentésére. A gyártó vállalatok által meghatározott koncentrációban (3-6 %) nehéz-, közép- és könnyűhab előállítására. Kizárólag normál szénhidrogének és szilárd éghető anyagok tüzeinél alkalmazhatóak. Ilyen habképző anyag a FINIFLAM ALLROUND F-15, és az EVAM-B.

Vizes filmképző anyagok: (jele AFFF)

A vizes filmképző habképző anyag koncentrátumok fluorozott felületaktív anyag alapúak, melyek habstabilizátort is tartalmaznak. 3 vagy 6 %-os oldatbeli felhasználásra egyaránt alkalmasak. A belőlük készített hab elválasztó (izoláló) hatása fokozottan érvényesül, mert az éghető folyadék felszínén kialakul egy vizes filmréteg, mely a levegő oxigénjét elválasztja az éghető folyadéktól, és a folyadék gőzeinek távozását is megakadályozza. A vizes filmképző anyagokból készült oltóhab igen hatékony, de nem tartós, ezért tartósítani kell valamilyen szintetikus alapanyagú középhabbal. Másik hátránya, hogy az izzó fémfelületek által okozott visszagyulladásokkal szemben nem elég hatékony. Ilyen habképző anyag a LIGHT WATER FC 200, FC 203, FC 203A, FC 206, TOVALEX, STHAMEX-AFFF 6% és a POLIFILM K 6%.

Szintetikus filmképző anyagok: (jele AFFF/AR)

A szintetikus filmképző anyagok fluorozott, tenzid alapú koncentrátumok (vizes filmképzők), melyek olyan kolloid gélfilmképző anyagot is tartalmaznak, amelyek a folyadék felszínén egy második filmréteget alakítanak ki. Ez a kettő filmréteg megvédi a habtakarót még a poláros tűzveszélyes folyadék habtörő hatásától is. Univerzálisnak tekinthető oltóanyag. Ilyen habképző anyag koncentrátum a LIGHT WATER FC 600, FC 602, FC 602A, a MOUSSOL-APS 3%, és a SOLVENSEAL-K [2].

Instant habanyagok

Az instant habok esetében a habot nem a felhasználás idejében, és gyakran nem is a felhasználás helyén állítják elő, hanem a felhasználást időben jóval megelőzve, az adott habbal oltó berendezés előállításánál, de legalábbis üzembe helyezésekor, feltöltésekor. Az előre előállított habot ezután nyomás alatt, egy nyomástartó edényben tárolják a felhasználás pillanatáig. Ekkor a habtartály szelepét nyitva a nyomás alatti hab atmoszférikus nyomáson mérhető térfogatára expandál és a tűzfelületet betakarva olt. Az instant habok összetétele lényegében víz, habképző anyag és a habképző gázelegy keveréke. Az instant habok számos receptúrája ismert, különböző felhasználási területekre kidolgozták az optimális eredményt adó habösszetételt. Vannak rövid fél-víz kiválási idejű habok, amelyek egyes fajtái között a lényeges különbség az, hogy csak apoláros oldószerek (pl. szén-hidrogének) vagy poláros oldószerek (alkoholok, ketonok, észterek, éterek, összefoglaló nevükön vízzel elegyedő oldószerek) tüzének oltására készültek[5]. A hosszú fél-víz kiválási idejű, kemény instant habok nem annyira tűzoltásra, mint inkább egyéb felhasználásra készült oltóanyagok. Ezek alkalmazási területe elsősorban átmeneti tűzmelegelőzési célú bevonatok, hab védőrétegek előállítására.

HABKÉPZŐ ANYAGOK KÖRNYEZETI HATÁSAI

A protein alapú habképző anyagok állékonysága és hő stabilitása érdekében kevés szulfidiont, zsírsav frakciót és konzerváló szert, stabilizálóként a vasfémeknek alacsonyabb oxidációs fokú szulfidiont, alumínium sókat is tartalmazhatnak. A habképző anyag koncentrátumok a stabilizáló, a fagyáspont csökkentő, a korrózió gátló, a viszkozitást növelő, stb. adalékok miatt sok nehézfémeket is tartalmaznak. A nehézfémek közé tartoznak a következők: higany (Hg), króm (Cr), kadmium (Ca), kobalt (Co), nikkel (Ni), ólom (Pb), ón (Sn), réz (Cu), cink (Zn), wolfram (W). Sok nehézfém nemcsak elemi formában, hanem különösen oldható só alakjában, amely erősen mérgező hatású lehet. A természetben, még nem egészen ismert módon, – például a vizekben, üledékes kőzetekben, a levegőben, növényekben – a koncentráció feldúsulhat, ahonnan bekerül a táplálékláncba, az élelmiszerekbe és végső soron az emberi szervezetbe. Az utóbbi időben ez a probléma a figyelem középpontjába került.

Szintetikus habképző anyagokból alkalmazásuk során folyékony szén-hidrogének alkotta, jól fedő, vékony, filmréteg képződik, amely még azután is megmarad, miután maga a hab teljesen eltűnt. A szintetikus habanyagok alkotói a fluort tartalmazó tenzidek, amelyek jellemzően igen stabil vegyületek, biológiai lebomlásuk rendkívül lassú. A szintetikus habképző anyagokból előállított habok nagymértékben terhelik környezetünket a bennük lévő vegyi anyagok miatt.

A habképző anyag koncentrátumokra vonatkozó biológiai követelményeket a 2000. évi XXV. törvény és annak végrehajtási rendeletei szabályozzák. Tűzoltás során alkalmazott habképző anyag talajra gyakorolt hatása mennyiségétől és fajtájától függően jelent környezeti veszélyt. A talaj a földkéreg legfelső, laza, szilárd, termékeny rétege, amelyet a növények gyökérzete és a mikroorganizmusok együttes tevékenysége hozott létre a kőzetek és az elhalt szerves maradékok anyagából. A talaj tehát az élő és az élettelen természet szimbiózisának az eredménye, élő anyag, amely az ökológiai rendszer fenntartásának fontos tényezője. A talaj helyhez kötött, ennek következtében nehezebben távoznak belőle a szennyező anyagok, mint a levegőből vagy a vízből.

A tűzoltás során fontos a talajjal kapcsolatos környezetvédelmi kritériumok megtartása, hiszen nemcsak a káros anyagtól való megvédése a feladat, hanem a talaj termékenységének, természetes életfolyamatainak a megőrzése is. Tűzoltás során alkalmazott oltóhabok talajra gyakorolt hatása mennyiségtől és fajtájától függően környezeti veszélyt jelent, amelyet a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről szóló 10/2000. (VI. 2.) KÖM-EÜM-FVM-KHVM együttes rendelet szerint lehet vizsgálni. A következő táblázat a mérgező elemek megengedhető legnagyobb koncentrációját és intézkedési szennyezettségi határértékét tartalmazza talajok esetében.

Komponens	Mértékegység	Küszöbérték [6]	Küszöbérték [7]
Króm összesen	[mg/kg]	75	800
Kobalt	[mg/kg]	30	300
Nikkel	[mg/kg]	40	250
Réz	[mg/kg]	75	400
Cink	[mg/kg]	200	2000
Arzén	[mg/kg]	15	60
Szelém	[mg/kg]	1	20
Molibdén	[mg/kg]	7	100
Kadmium	[mg/kg]	1	10
Ón	[mg/kg]	n.a.	300
Bárium	[mg/kg]	n.a.	700
Higany	[mg/kg]	0,5	10
Ólom	[mg/kg]	100	600
Ezüst	[mg/kg]	n.a.	40

1. táblázat. Mérgező elemek megengedhető legnagyobb koncentrációja és intézkedési szennyezettségi határértékei,

Forrás: A szerzők összeállítása az 50/2001. (IV.3.) Korm. rendelet 3. számú melléklete, valamint a 10/2000. (VI.2.) KÖM-EÜM-FVM-KHVM együttes rendelet 2. számú melléklete alapján

Nagy mennyiségű oltóhab alkalmazása a talajra nagy terhelést jelent, amely sok esetben a jogszabály által meghatározott küszöbértékeket is átlépheti.

A szennyezett talajok minősítésére elterjedt a hármas: A, B, C minősítési rendszer, mely kiegészül a mindenkori hasznosítási/érzékenységi kritériumokkal.

- 1. felszín alatti víz: minden, a föld felszíne alatt a telített zónában elhelyezkedő víz, amely közvetlen érintkezésben van a földtani közeggel.
- 2. földtani közeg: a föld felszíne és a felszín alatti rétegei (a talaj, a kőzetek, beleértve az ásványokat és ezek természetes és átmeneti formáit);
- 3. talaj: a földtani közeg legfelső rétege, ami ásványi részecskékből, szerves anyagból, vízből, levegőből és élő szervezetekből

Nagyobb kiterjedésű tüzesetek során a légkörből származó szennyező gázok az oltóanyaggal vegyülve nagyrészt a talajba jutnak. A kén-dioxid, a nitrogén-oxidok a talajba mosódva a talajok elsavanyodását eredményezik, különösen mészben szegény talajok esetén okozhatnak ilyen jellegű károsodást. A savanyú talajokból a növények kevésbé tudják felvenni a tápanyagokat. A talaj termőképessége a talajrétegben felülről lefelé haladva csökken. A nagy mennyiségű oltóanyag ezt a felső talajréteget lemoshatja, amennyiben nem védi megfelelő növénytakaró. A vízmozgások okozta erózió is komoly károkat okozhat [8].

Az égés során jelentős mennyiségű dioxin is keletkezik, melynek képződését a fémek, elsősorban a réz, a rakatív felülettel rendelkező anyagok (szálló por, korom), valamint az aktív klór katalizálják. Tekintettel arra, hogy 100 kg elégetése esetén a dioxin összes mennyisége elérheti a 100 μ gTE értéket is.

Nagykiterjedésű éghető folyadékok tüzeinek oltása után a tartályokban, illetve a zárt védőgödörben lévő éghető anyag, víz, habképző anyag emulziót mindenképp zárt rendszerben tisztítani, újrahasznosítani kell. Nyitott védőgödör esetén a földbe beszivárgott folyadékot a földből ki kell nyerni és talajcserét kell végrehajtani.

ÖSSZEGZÉS

A tűzoltás során körültekintően ki kell választani a megfelelő oltóanyagot, illetve ha több oltóanyag alkalmazása szükséges az egyes oltóanyagok együtt alkalmazhatóságára is tekintettel kell lenni. A tűzoltás folyamán, a környezetvédelmi szempontokat is szem előtt tartva, a legfontosabb feladat a beavatkozó állomány biztonsága és a mentés zavartalan lefolyása. A katasztrófavédelmi szervben belül a tűzoltóság sarkalatos feladatát képezi a környezetvédelem, a környezeti károk csökkentése érdekében végzett hatékony tűzoltás, amelyhez elengedhetetlen, a további környezeti károk minimalizálása érdekében végzett szakszerű tűzoltói beavatkozás.

Mindezeknek fontos tényezője a megfelelő oltóanyag ismerete, és a korrekt oltási mód megválasztása is. Összességében elmondható, hogy a tüzesetek felszámolása alkalmával az esetek többségében a környezettudatos módszerek alkalmazásának ma már nincs sem technológiai, sem pedig műszaki akadálya.

A tűzoltás-vezetőnek a természetben keletkező tüzesetek felszámolásánál fokozott figyelmet kell fordítania a környezetbiztonságra. Döntéseinek jelentős kihatása van a természetes környezetben élő élőlényekre, növényekre, amelyeknek a kárfelszámolás után is élniük kell. Minderre tekintettel az oltóhab alkalmazása során – lehetőség szerint – már a beavatkozás megkezdésekor szem előtt kell tartani a természeti környezet védelmét, és a mindenkori óvását.

A habképző anyagok és a felhasználásuk során előállított oltóhabok rendelkeznek környezetszennyező tulajdonságokkal, viszont a kiterjedt tűzveszélyes folyadékok tüzei ezekkel olthatók a leghatékonyabban. Egy teljes tartálytűz esetén több kilométeres körben találkozhatunk koromszennyeződéssel. A habképző anyagok használatával ezek a tüzek kiválóan és gyorsan olthatók, ezáltal a környezeti károk csökkenthetők, oltóhatásukat viszonylag gyorsan fejtik ki, környezetvédelmi szempontból és gazdasági szempontból is indokolt használatuk.

Felhasznált Irodalom

[1] Halász László, Földi László: Környezetvédelem–környezetbiztonság. Egyetemi jegyzet, ZMNE, 2000.

[2] Kuti Rajmund: Habképző anyagok jellemzői. Jegyzet, Győr, 2004.

- [3] Kuti Rajmund: A víz tűzoltói felhasználhatóságának lehetőségei és korlátai. Védelem Online Tűzvédelmi Szakkönyvtár,
<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan536.pdf> (Letöltés ideje: 2015. 04. 27.)
- [4] Zólyomi Géza: Tűzoltási módok környezetvédelmi hatásai. Hadmérnök, III. Évfolyam 1. szám (2008. március),
http://hadmernok.hu/archivum/2008/1/2008_1_zolyomi.pdf
(Letöltés ideje:2015.04.27.)
- [5] Szűcs István: Környezetkímélő technológiák kutatás- fejlesztése tartálytüzek oltására.
www.vedelem.hu/?pageid=tanulmany_index (Letöltés ideje:2015.04.27.)
- [6] A szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV.3.) Korm. rendelet „*Mérgező elemek és káros anyagok megengedhető koncentrációja talajokban*” elnevezésű 3. számú melléklete
- [7] A felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről szóló 10/2000. (VI.2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet
„*Anyagcsoportonként (A) háttér koncentráció talajra és határértékek földtani közegre*” elnevezésű 2. számú melléklete
- [8] Szőcs István: Szénhidrogén tárolótartályok környezetkímélő oltása.
<http://www.inventor.hu/eko/jury/palyaz/szocs.pdf> (Letöltés ideje: 2015. 04. 27.)