



**Pimper László**

## **A MOBIL TARTÁLYTŰZOLTÁS MŰSZAKI ESZKÖZEINEK FEJLESZTÉSE**

### **Absztrakt**

Az ipar számos területén jelent mindennapos kihívást a különböző éghető anyagok, köztük a tűzveszélyes folyadékok biztonságos tárolása, mely tevékenység során az üzemeltetők erőfeszítései ellenére bekövetkeznek tüzesetek. A tárolótartályok rendkívüli helyzeteinek kezelése során az egyik leggyakrabban felhasznált anyag a tűzoltó hab, melynek alkalmazásában a beépített rendszerek mellett rendszerint a beavatkozó erők mobil eszközei is fontos szerepet kapnak. Az adott terület jellemzői, a beavatkozási feladat mérete és jellege alapján számos technikai eszközcsoport különféle típusainak bevetése lehet szükséges az eredményes tűzoltáshoz.

A szerző a tartályok tűzoltása során alkalmazásra kerülő legfontosabb eszközcsoportokat tekinti át írásában. Összefoglalja a különböző létesítményekben alkalmazott, a beavatkozás eredményességét leginkább meghatározó felszerelések jellemzőit, a különböző megoldások összehasonlításával mutat rá a technikai fejlesztés lehetőségére.

**Kulcsszavak:** tűzvédelem, tűzoltás, tartálytűzoltás, habbaloltás, habbaloltó gépjármű, habágyú, habbekeverés

## **DEVELOPMENT OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR MOBILE TANK FIREFIGHTING**

### **Abstract**

Safe storage of various flammable materials, among them the fuels, means a day-by-day challenge in numerous sectors of the industry; and despite the efforts made by the operators, fires do occur



during this activity. While managing extraordinary events happened to storage tanks one of the most commonly used materials is the fire fighting foam, in which application besides the built-in protection systems, usually mobile equipment of the responders is also given an important role. Based on the features of the given sector and on the size and characteristics of the incident, deployment of different types of technical equipment groups might be needed for successful fire fighting.

In his article the author gives us a review on the most important equipment groups applied during tank fire fighting. He summarizes the characteristics of the equipment applied in different facilities, and mostly defining the effectiveness of the response. By comparing the dissimilar solutions, he points at the possibilities of technical development.

**Keywords:** fire protection, firefighting, tank fire fighting, foam fire fighting, foam tender, foam monitor, foam proportioning

## 1. A MOBIL TARTÁLYTŰZOLTÁS

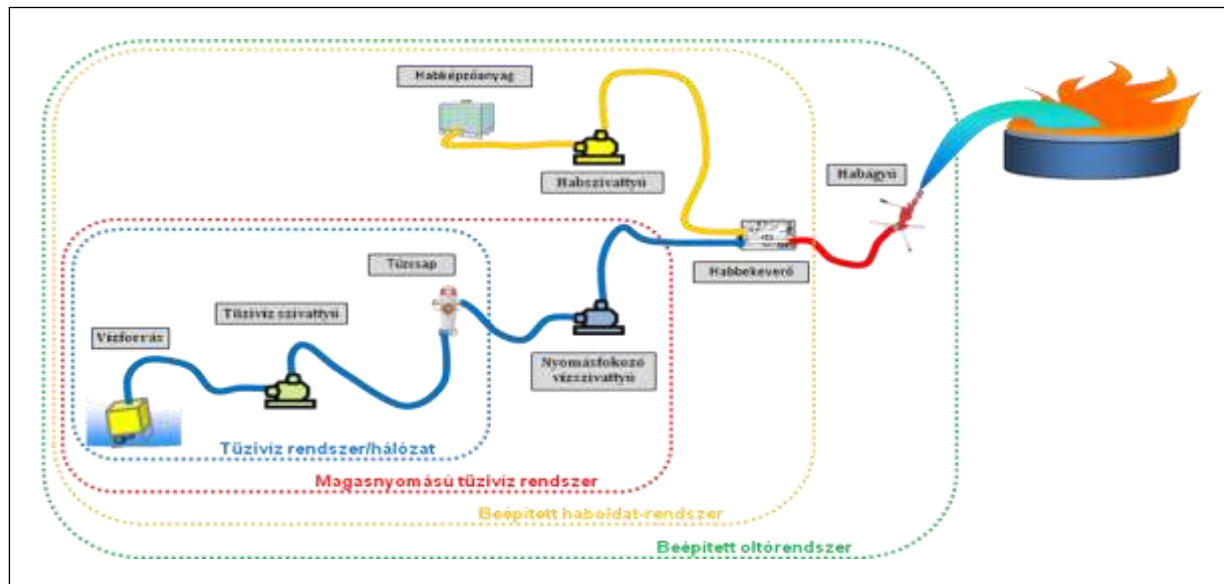
A tűzoltóságok által készenlétben tartott szállítható eszközök jelentősége vitathatatlan az éghető folyadékot tároló atmoszférikus tartályok tűzoltásában. Igaz ez annak ellenére is, hogy a nagyobb térfogatú tartályok többnyire speciális képességeket és felszereléseket igényelnek. A tartálytűzoltás szállítható eszközei csak nagyon ritkán alkalmazhatóak a területen rendelkezésre álló „adottságoktól” függetlenül, mindig szorosan kapcsolódnak a beépített rendszerekhez, csak ezen – stabil és mobil – elemek együttes működtetésével lehet eredményes a tűzoltás.

A mobil tartálytűzoltó rendszerekre jellemző legfontosabb tulajdonságok:

- A rendszer egy vagy több egységét mozgatható, vagy szállítható kivitelben juttatjuk a beavatkozás helyszínére,
- A mobil részegységek a káreset helyszínén rendelkezésre álló kiépített (stabil) rendszerelemekkel összekapcsolva válnak – tűzoltásra alkalmas – teljes rendszerré.



– Az oltóanyagot mobil (hordozható, szállítható, mozgatható) eszközzel/eszközökkel – rendszerint habfogóval, vagy habágyúval – juttatjuk a tűzoltás célterületére.



1. ábra: A tartálytűzoltó rendszerek felépítésének sematikus áttekintése [1]

Szinte megszámlálhatatlan, különféle kialakítás üzemel a világon, az 1. ábra áttekinti a hagyományos felépítésű mobil rendszerek alapváltozatait.

**Kiépített oltóvíz hálózat:** A leginkább elterjedt megoldás, amikor a területen tűzvíz hálózat áll rendelkezésre, melyet a mobil egység vízzel történő ellátására alkalmazunk. Ebben az esetben a szükséges oltóvíz kivételével a tűzoltó rendszer minden elemét a tűz keletkezését követően kell a helyszínre szállítani, és a legkedvezőbb telepítési hely kiválasztása után üzembe helyezni.

**Magasnyomású oltóvíz rendszer:** Ha a vízrendszerből nagynyomású oltóvíz nyerhető ki – melynek nyomásértéke elegendő a további egységek működéséhez – nem szükséges nyomásfokozó vízszivattyút alkalmaznunk.

**Kiépített haboldat hálózat:** A beépített oltóanyag ellátás következő szintje a beépített haboldat rendszer, amikor a „tűzcsapokból” már előkevert haboldat nyerhető ki. A beavatkozók feladata



ebben az esetben „csupán” a hablövellő eszközök (például ágyúk) telepítése és oldattal – megfelelő nyomással – történő ellátása, majd kezdődhet a tűzoltás.

**Beépített stabil oltórendszer:** Végezetül az ábrán zölddel jelöltem a kizárólag beépített elemeket tartalmazó stabil habbal oltó rendszert.

A nagyméretű, atmoszférikus éghető folyadék tároló tartályok mobil eszközökkel történő tűzoltásának eredményessége kizárólag bizonyos tárgyi és személyi feltételek rendelkezésre állása esetén biztosítható, melyek közül elsősorban a műszaki eszközökre fordítok jelen írásomban figyelmet.

Az eszközrendszer különböző részei biztosítják például az oltóvízellátást, a habbekeverést, az oldat felhabosítását, valamint a hab tűzfelületre juttatását. Mindezt kiegészíti a különböző tartozékok egész sora, például tömlők, csatlakozóelemek, kulcsok, stb.

A technikai eszközöknek – a tartálytűzoltás időszakára vetítve – nincs elméleti működési idő korlátja. Megfelelő állapotú, karbantartott és az igénybevételre felkészített eszközök esetén a folyamatos működést hosszabb ideig is fent tudjuk tartani, amennyiben szükséges. Az alkalmazott gépek, eszközök, műszaki berendezések tervezési üzemideje messze meghaladja az esetei tűzoltási igénybevételt, csupán a folyamatos működéshez kapcsolódó feladatokat (kezelői felügyelet, alkalmi ellenőrzések, szükségszerű utántöltések, stb.) kell biztosítani.

Más megközelítést eredményez, ha a tartálytűzoltáshoz szükséges anyagok biztosításában rejlő kihívásokat tekintjük át. Az elsősorban oltóvizet és habképzőanyagot kell nagy mennyiségben biztosítanunk, de egy elhúzódó beavatkozásra készülve figyelmet kell fordítani a felhasználásra kerülő további – jóval kisebb mennyiségben szükséges – anyagok, segédanyagok (például üzemanyagok, kenőanyagok) rendelkezésre állására is. Nagy mennyiségű oltóvizet igényel a habképzés, amihez habképzőanyagra is szükségünk van, hogy végre tudjuk hajtani a tűzoltást. Vízre van szükségünk a környezet védelmére, hiszen hűtenünk kell a szomszédos tartályokat, kapcsolódó berendezéseket és a környezetet, sőt az égő tartályt is.

Az anyagellátás rendszerében időbeni korlátok azonosíthatóak. Az oltó- és hűtőanyag felhasználástól és az oltóvíz, valamint habképzőanyag elérhető mennyiségétől függően a



beavatkozás időtartamát korlátozhatja ezen anyagok limitált rendelkezésre állása, a források esetleges kimerülése.

## 2. A MOBIL TARTÁLYTŰZOLTÁS MŰSZAKI ESZKÖZRENDSZERE

A következőkben áttekintem a nagyméretű tartályok tűzoltását meghatározó legfontosabb rendszerelemeket, melyek különböző kialakítását az 1. ábra foglalja össze. Az ábrán a mobil tartálytűzoltó rendszerek általános felépítése látható, amely bemutatja az oltóanyagok útját. A tűzoltó rendszer mobil elemei kialakításukban mindig a védett terület sajátosságaihoz, az ott rendelkezésre álló beépített rendszerelemekhez igazodnak. A következőkben a szükséges technikai eszközöket és anyagokat, a legjellemzőbb megoldásokat csoportokba rendezve tekintem át.

### 2.1. Az oltóvíz biztosítása

Az oltóvízellátást általában – a legtöbb beépített habbal oltó berendezés vízellátásához hasonlóan – kiépített tűzivíz hálózat, a vízkivételi helyként működő tűzcsapokon át biztosítja. Lehetőség van az oltóvíz szivattyúmű szerepét is mobil eszközökkel biztosítani, azonban ennek gyakorlati jelentősége leginkább a kiépített oltóvízellátás tartalékjaként azonosítható. Felmerülhet továbbá a telepíthető vízellátó rendszerek alkalmazásának igénye, ha a vízhálózatból kinyerhető meghaladó vízigényt kell kielégíteni. Szélsőséges esetben – külső behatások (például földrengés, terrortámadás, a vízellátás egységeinek sérülése rendkívüli esemény következtében, energiaellátási zavar) következtében – bekövetkezhet a vízellátás kiesése, amely szükségessé teheti a mobil eszközök ez irányú alkalmazását. [2]

A tűzcsapokról nagy átmérőjű nyomótömlők beépítésével vezetjük a szükséges oltóvizet a mobil nyomásfokozó és habbekeverő egységekhez. Az alkalmazott nyomótömlő méretek a tömlőgyártási technológia és az alkalmazott anyagok fejlődésének köszönhetően átalakultak az elmúlt évtizedekben. A korábbi legfeljebb 75 milliméter átmérőjű tömlők helyett, már szinte



minden jelentősebb tartálytűzoltó képességgel rendelkező egység nagyobb átmérőjű tömlőket használ.



2. ábra: A hazánkban leggyakrabban alkalmazott nyomótömlő átmérők

(készítette a szerző)

Hazánkban a 110 és 150 mm-es tömlőméretek jellemzőek, de külföldön a 200, 250, 300 vagy akár még nagyobb átmérőkkel is találkozhatunk.

A tartálytűz oltáshoz szükséges nagymennyiségű oltóvizet általában kiépített tűzvíz rendszerek legfontosabb részei:

- Vízmű – vízkivételi, tisztító, nyomásfokozó és elosztó telep;
- Vezetékhálózat szerelvényekkel (például szakaszoló szerelvények);
- Vízkivételi szerelvények – tűzcsapok.

A rendszer kiegészülhet további egységekkel is, például tűzvíz tárolóval, tisztított szennyvíz visszaforgatóval, vagy nyomásfokozó szivattyúteleppel.





Az ipari tűzvíz ellátást biztosító vízművek általában nem csak a tűzoltási igényeket, de a technológiai szükségleteket is kielégítik. Az elvárt vízminőséget ülepítéssel és/vagy mechanikai szűréssel, a legkorszerűbb vízművek esetében teljesen automatizált szűrőrendszerekkel biztosítják, de tisztaságát tekintve elmarad az ivóvíz minőségtől. A szűrők alkalmazása nyomásvesztést okoz, amit a szivattyúk emelőmagasságának tervezésekor figyelembe kell venni.

A tisztítási folyamat részét képező vegyszeres kezelés a biológiai élősködők ellen, az algásodás meggátlására irányul.

Mivel a vízszolgáltatást minden körülmények között (így áramkimaradás esetén is) biztosítani kell, többirányú energiaellátást, vagy különböző meghajtású szivattyú egységeket alkalmaznak.

Néhány lehetséges alternatíva a biztonság fokozására:

- Kétirányú elektromos betáplálással, vagy szükségáramforrással (diesel vagy gázmotoros generátor) rendelkező elektromos szivattyúk.
- „Sziget üzemmód” lehetőségének biztosítása közeli villamos áram termelő egységről (például a technológia áramellátását biztosító erőműről).
- Belső égésű erőforrással (általában diesel motor) hajtott szivattyúk alkalmazása.
- Elektromos és belső égésű erőforrás kombinált alkalmazása.

A biztonság fokozását szolgálja, hogy a működéshez elengedhetetlen egységeket megfelelő tartalékkal, megkettőzve, vagy meg többszörözve építik be.

Az oltóvizet a felhasználás helyére szállító vezetékhalózatok is gyakran több párhuzamos főnyomóvezetékekkel épülnek meg. A körvezetékes, több irányú betáplálással rendelkező, szerelvényekkel szakaszolható elosztórendszerek a kedvezőbb áramlástechnikai jellemzők mellett a vízellátás biztonságát is fokozzák.

A vízkivétel lehetőségét nagyméretű tartályok közelében korszerű kialakítással biztosító tűzcsapok is eltérnek az általánosan, közösségi területeken alkalmazottaktól. A tartálytűzoltás nagy vízigénye okán, a területen kiépített vízelvételi csonkok összesített darabszáma rendszerint magas.



A csonkok sok helyütt nagyobb keresztmetszetűek. Hazánkban általában 110 milliméteres „Storz A” csatlakozószerelvényeket alkalmaznak, de gyakran fogalmazódik meg elvárásként a hagyományos tűzcsap kialakításra jellemző 75 milliméteres „Storz B” csatlakozók egyidejű kialakítása. A tűzcsapok általában nagyobb számú csatlakozócsonkkal rendelkeznek. Ismert típusok például: 2A+1B; 2A+4B; 4+1A tűzcsapok (A=110 mm; B=75 mm).

A tartálytelepeken általában kétféle nyomásértékű tűzivíz hálózattal találkozhatunk:

Alacsony nyomású tűzivíz rendszer, mely általában 3-4 báros kivehető víznyomással biztosítja az oltóvizet. Ebben az esetben mobil nyomásfokozó szivattyú beépítése szükséges a tűzoltás érdekében a tűzcsapokról lecsatlakoztatott tömlővezetékbe. E célra általában a tűzoltó gépjárművek és cserefelépítmények kerülnek bevetésre, melyek a habbekeverést, a habanyag szállítását is biztosítják egyidejűleg.

Erre a célra alkalmazhatóak különféle méretű, önálló vízszivattyúk is, melyek mérete a kézben szállíthatótól a konténer méretűig terjedhet, azonban általában a tűzoltó járművek nyújtotta komplex feladatellátást biztosító megoldások előnyt élveznek. Nagynyomású tűzivíz rendszerben a kivehető víz nyomása legalább 10-12 bár, így az oltóvízből nyomásfokozás nélkül, csupán habképző-anyag bekeveréssel állítható elő az oltóeszközökkel felhasználható haboldat.

Nagynyomású (a szakzsargonban „magasnyomásúnak” nevezett) tűzivíz ellátás esetén a vízellátó rendszer korábban áttekintett alapelemei általában kiegészülnek közbenső („puffer”) oltóvíztartályokkal, nyomásfokozó szivattyúkkal, valamint szabályozó szerelvényekkel. Ezen egységek még nagyobb létesítmények esetében is a felhasználási hely közelében, annak területén kerülnek elhelyezésre, így a nagynyomású szivattyúk vízellátását biztosító oltóvíztartályok – megfelelő kialakítás – esetén másodlagos vízforrásként is szolgálhatnak a vízhálózat egyéb egységeinek üzemképtelensége esetére.

A nagynyomású szivattyúk általában a vízműhöz hasonló üzembiztonsági kérdéseket vetnek fel, melyek megoldása is hasonló. Különleges megoldásként, a beépített nyomásfokozó szivattyúk tartalékként alkalmazhatóak a tűzoltó gépjárművekre, pótkocsikra, cserefelépítményekre épített diesel szivattyúk is, melyek ebben az esetben a beépített rendszer egyik részelemének tartalékként épülnek be a vízhálózatba. Ennek során a nyomásfokozó rendszer puffer víztartályáról – a





korábban említett módon – táplált szivattyú a megfelelően kiépített kollektoron át táplálja meg a tűzivíz rendszert, átvéve a beépített szivattyú szerepét.

A vízellátás biztonsága növelhető, amennyiben nagyobb létesítményekben a terület különböző részeinek ellátására kiépített, több nagynyomású tűzivíz központ esetén a részhálózatok összekapcsolásának a lehetősége biztosított.

További, nyomás nélküli oltóvízforrásként – elsősorban másodlagos oltóvízforrásként – szolgálhatnak a védett területen, vagy annak közelében elhelyezkedő nyílt vízfelszínek, élővizek. Esetenként előfordul, hogy az ipari terület oltóvízzel gyengén ellátott területein, legfeljebb néhány száz köbméter készletezésére alkalmas tűzivíz tárolókat építenek ki. E lehetőségek alkalmazása is előnyös lehet, azonban tartálytűz oltásához általában e medencék vízkapacitása nem elégséges, s gyakran üzembiztosságuk is megkérdőjelezhető.

A tűzoltó gépjárművek szivattyúi általában alkalmasak élővízből, oltóvíztárolókból történő víztovábbításra, azonban a nagy térfogatú nagyobb szivattyú teljesítményeket, több jármű párhuzamos üzemét igényli.

Egyéb megoldási lehetőség például a tűzoltóhajó, mint szivattyúegység alkalmazása, azonban ilyen lehetőséggel kevés tartálytelep rendelkezik (például: Budapest, Rotterdam [3] [4]). További nehézséget jelent az oltóvíz szállítása, ami tartálytűzoltási feladat esetén kizárólag kiépített, provizórikus vezetéseken, tömlőkön át történhet.

Ma már több helyütt alkalmaznak tömlőfektető és visszaszedő járműveket, cserefelépítményeket. Ezek az egységek a működési terület adottságaihoz illeszkedő átmérőjű, hosszúságú és darabszámú tömlővezeték kiépítését teszik lehetővé a vízforrásra telepített szivattyúegység és a felhasználási hely között.

A szükséges vízmennyiség mindenkor biztosítása érdekében komplett nagyteljesítményű mobil tűzivíz ellátó rendszerek is készenlétbe állíthatóak. Európában holland Hytrans Fire System (HFS) által gyártott rendszerek ismertek, melyek a legkorszerűbb megoldásokat alkalmazzák.

A rendszer három elemből áll, melyek külön-külön is a vízellátás biztonságát növelik, de együttes készenlétbe helyezésük nagy biztonságú oltóvízellátást garantál.



3. ábra: HFS nagyteljesítményű mobil tűzi-víz ellátó rendszer

(készítette a szerző)

A részegységek konténeres kivitelben, általában a tűzoltóság cserefelépítmény szállítóival juttathatóak az igénybevétel helyszínére.

### A rendszer elemei:

**Feladószivattyú egység:** A nagyteljesítményű szivattyúegység kiegészítő berendezése, amely megteremti a tűzvíz kivétel lehetőségét természetes vízforrásokból. (Például folyó, tó, szennyvíztisztító medencék). A rendszer legkisebb költséggel beszerezhető eleme, mely az egyébként csak ráfolyásos táplálással üzemelő szivattyúegység alkalmazását – szívóvezeték nélkül – teszi lehetővé. Általában úszó-, vagy búvárszivattyúkat alkalmaznak, de ezt a feladatot a korábban említett módon, vízszivattyúval is rendelkező hajó is elláthatja.

A nagy szállítási mennyiség miatt nagy kihívást jelent a feladószivattyúk energiaellátása. Legegyszerűbb megoldásnak a nagyteljesítményű szivattyúegységgel egy konténerben, annak diesel motorjáról meghajtva üzemelő, hidraulikarendszerrel üzemeltetett úszó szivattyúk



alkalmazását tartom. A hamburgi tűzoltóság nagy teljesítményű és méretű elektromos búvárszivattyúkat alkalmaz, melyek áramellátását külön egységben szállított – és egyéb feladatokra is jól alkalmazható - áramfejlesztők biztosítják.

**Nagyteljesítményű szivattyúegység:** Cserefelépítménybe épített meghajtó diesel motorból, nagyteljesítményű vízszivattyúból és a szükséges vezérlő, valamint csatlakozó berendezésekből álló egység. Működése külső erőforrást, kapcsolatot nem igényel.

A korábban jelzett módon, a területen rendelkezésre álló közbenső tűzivíz tartályokról is képes biztosítani a vízellátást. Alaphelyzetben valamely csatlakozási helynél telepítve, a rendszerbe becsatlakoztatva tartható készenlétben, de bármikor áthelyezhető másik bevetési pontra.

A szivattyúegység teljesítményeként a rendszer normál működése esetén üzemelő, elektromos nagynyomású szivattyúkéval megegyező értéket célszerű meghatározni.

Nagyobb ipari területen, egy darab diesel meghajtású egység beszerzésével több nyomásfokozó szivattyúház bármelyikénél alkalmazható tartalék áll rendelkezésre.

**Tömlőfektető cserefelépítmény:** A leírt különböző alternatívák valamelyikével, túlnyomással biztosított vízkészlet közepes és nagyobb távolságra történő eljuttatását, esetlegesen használhatatlanná vált vezetékszakaszok gyors átkötésének a lehetőségét teremti meg. A gyorsan üzembe helyezhető, nagy vízmennyiség szállítására alkalmas tömlőrendszer a működő tűzivíz rendszerre csatlakoztatva megteremti a további „távolsági” vízszállítás lehetőségét. Erre a hálózat egyes szakaszainak használhatatlanságát okozó esemény bekövetkeztekor, vagy oltóvízzel ellátatlan területek nagy vízmennyiséget igénylő tűzoltási feladatai során lehet szükséges.

Elérhető különféle tömlőméretekkel (150 mm – 400 mm) és hosszal, az egy egységben elhelyezhető mennyiséget a konténer befoglaló mérete korlátozza. Több egység együttesen is alkalmazható. Minden cserefelépítményt felszerelnek tömlővisszaszedő egységgel, melynek hidraulikus meghajtását külön belsőégésű motorral hajtott szivattyú, vagy a szállítójármű horgos emelőszerkezetének hidraulika rendszere közvetlenül biztosítja.



A nagyteljesítményű mobil tűzivíz ellátó rendszer nyomásfokozó, valamint tömlőfektető elemének – a telepített vízellátó hálózat biztonságának növelésében betöltött – szerepét szemlélteti a FER Tűzoltóság százhalombattai egysége által készenlétben tartott két tűzoltó cserefelépítmény. [5]

## 2.2. Habképzőanyag ellátás

A sikeres tűzoltás következő fontos előfeltétele a szükséges habképzőanyag folyamatos biztosítása a teljes tűzoltási idő alatt; a mobil egység beépített tartályából, vagy másik járműről.

Néhány évvel ezelőtt a készenlétben tartott habképző anyagok nagy része 5-6%-os habbekeverés mellett teljesítette az előírt oltási paramétereket. Az oltóanyag szállításához nagyszámú, nagy tartállyal ellátott habbaloló gépjárművet kellett készenlétbe tartani, így a beépített rendszerek mellett szólt a habanyag helyben történő – a szállítást szükségtelenné tevő – tárolásának a lehetősége.

Az új és korszerű, 1 %-os bekeverési arányban alkalmazható oltóanyagok megjelenésével a tárolt habképzőanyag mennyisége és a habtartályok térfogata – akár hatodára – csökkenthető. Ezen új habanyagok beszerzési ára magasabb a korábban alkalmazottakénál, mégis – még a szállítási és tárolási költségek csökkenését figyelmen kívül hagyva is – vásárlás esetén az egységnyi oldatra vetített költség kevesebb.

A habképző anyagok piacán egyaránt megtalálhatóak a speciálisan egy feladatcsoportra kifejlesztett (például szénhidrogén tüzek oltására alkalmas; könnyűhabként alkalmazható, stb.), valamint általánosan alkalmazható többcélú anyagok. Hazánkban elsősorban a többcélú habok nyertek teret, hiszen nincs mód a különféle eseményekhez más és más járművel a helyszínre vonulni, ezzel biztosítva a speciális habképzőanyag helyszínre juttatását. Ugyanazt a habanyagot igénylő tűzveszélyes anyagok esetén is jelentkezhetnek más alkalmazási módot igénylő, a habokat más típusú feladat elé állító helyzetek. (például térfogati oltás, habtörő anyagok tüzei).

A habképzőanyag ellátás biztosítása a habbekeverő egységek folyamatos működéséhez mobil tartálytűzoltás esetén sokféle módon történhet.



A tűzoltó gépjárművek és cserefelépítmények különféle módokon vehetnek részt ebben a logisztikai feladatban, melyek közül néhány jellemző példa:

- Az eszköz a tartályában szállított habképző anyaggal, elsősorban a jármű (cserefelépítmény) saját bekeverő rendszerével felhasználva;
- A járműből, vagy cserefelépítményből habképzőanyag szivattyúval, vagy gravitációs úton a habanyag továbbításával, átadásával.
- Habtartály gyorsöltő rendszer alkalmazásával, amikor az egység kiürült tartályát a tároló helyen feltöltik, majd a jármű ezt követően ismét részt vesz a beavatkozás habellátásában.

Az oltóanyag helyszínre juttatására gyakran tartanak készenlétben habanyaggal feltöltött pótkocsikat, félpótkocsikat, melyeket tűzoltó gépjárművel, vagy megállapodás alapján valamely szállítóvállalat járművével vontatnak a helyszínre. Ezek az egységek általában nem rendelkeznek saját bekeverő egységgel.

Cserefelépítményekkel, pótkocsival biztosított habszállítás különleges, de rendkívül egyszerű esete, amikor a szállítóeszközön - általában 1-2 m<sup>3</sup> tárolókapacitású – a gyári IBC (Intermediate Bulk Container) csomagolásban helyezik el a habképző anyagot. E rendkívül alacsony bekerülési és üzemeltetési költségű megoldás előnye, hogy az oltóanyag minősége nem romlik, mivel a gyári csomagolás csak közvetlenül a felhasználást megelőzően kerül megbontásra.

A kiskonténeres habképzőanyag csomagolásban történő készletezés nagyon népszerű napjainkban, a legtöbb létesítményben folyamatosan biztosított az IBC konténerek kijuttatásához szükséges munkagép és kezelőszemélyzet. Ezen habellátási módozat a tárolóhely és a beavatkozási helyszín közötti nagyobb távolság esetén okozhat nehézséget: a habellátás folyamatossága csak a habbekeverési helyszínen előre felhalmozott konténerekből biztosítható. Kizárólag hasonló előkészítést követően alkalmas tartálytűz oltásra a hordós és kannás kiszerelésben történő habanyag készenlétben tartás is. A kisebb darabonkénti tömeg miatt ezek az egységek könnyebben mozgathatóak, azonban a nagyteljesítményű habbaloltás tetemes habképzőanyag igényét nem képesek kielégíteni. Tartálytűzoltási feladat esetén csak nehézkesen alkalmazhatóak, ezért ezt a megoldást kerülni kell.





Habképzőanyag ellátó vezetékhalozat kiépítésével közvetlenül a beavatkozás helyszínére, a vízellátást biztosító tűzcsap csoportok közelébe juttatják el a koncentrátumot. Ebben az esetben a víz és habkoncentrátum csatlakozókra kapcsolt mobil bekeverő eszközök (gépjárművek, cserefelépítmények, utánfutók, stb.) a rendszer első mobil elemei. A habképzőanyaggal érintkező vezetékhalozatban jelentkező korróziós problémák, a pangó koncentrátum nagy mennyisége és minőségromlása miatt nagy költséggel létesíthető és üzemeltethető megoldás.

A habképzőanyag ellátás – és egyben a habbekeverés biztosításának különleges esete a védett területen haboldat hálózat kiépítése. E rendszer külön jelöléssel ellátott tűzcsapaiból kész haboldat kivételére van lehetőség. Ebben az esetben a tűzivíz szivattyúházban központi habbekeverő egység is helyet kap, mely folyamatos oltóanyag ellátása központi habanyag tartályról, vagy esetleg összekapcsolt IBC konténerekről történik. E megoldást jóval gyakrabban alkalmazzák, mint habképzőanyag ellátó vezetékhalozatot. Sok esetben a létesítmény területének egy részére, vagy bizonyos beavatkozás típusokra kialakított stabil habbaloltó rendszer oldatellátó vezetékére épített „haboldat-csatlakozók” biztosítanak mobil habbaloltásra lehetőséget.

### **2.3. A habbekeverés**

A habképzőanyag oltóvízbe történő szabályozott bekeverésére rendkívül sokféle műszaki megoldást fejlesztettek ki az elmúlt évtizedekben. Értekezésemnek nem tárgya a különböző habképző műszaki megoldások vizsgálata, így nem vállalkozom ezek összevetésére. Ebben a fejezetben az oldatképzés mobil tartálytűzoltás rendszerben történő biztosításának legfontosabb lehetőségeit tekintem át.

#### ***Az alkalmazott legjellemzőbb megoldások:***

- Tűzoltó gépjárművek habbekeverő rendszereinek az alkalmazása,
- Cserefelépítmények habbekeverő rendszereinek az alkalmazása,
- Utánfutóra épített habbekeverő rendszerek,
- Tömlővezetékbe építhető habbekeverők,
- Habágyúk – esetleg habsugárcsövek – habbekeverői,





– „Tartályos” habágyúk habbekeverői.

A tűzoltó gépjárművek és cserefelépítmények habbekeverő rendszerei általában külső erőforrással meghajtott bekeverési megoldásokat alkalmaznak, de előfordul a beérkező víz áramlási energiájának felhasználásával bekeverni képes megoldás is. Különleges, általában speciális habbaloltó járműveken alkalmazott megoldás, hogy a jármű habrendszerében átmenő bekeverő vezetékeket, valamint a vízszivattyút megkerülő by-pass vezetékeket alakítanak. E megoldással a nagynyomású tűzvíz rendszerből érkező oltóvízbe – nyomásfokozás nélkül – keverik bele a habképzőanyagot. Olyan járművek is üzemelnek hazánkban, melyek ebben az üzemmódban a vízszivattyú teljesítményük többszörösét tudják haboldatként előállítani. E bekeverési megoldások általában egyaránt alkalmasak az eszköz beépített habtartályából, valamint egyéb külső forrásból történő oldatképzésre.

Utánfutóra építve általában külső erőforrás nélküli bekeverési megoldásokat alkalmaznak, melyek a beérkező víz áramlási energiájának felhasználása miatt számottevő nyomáscsökkenést okoznak.



1. fénykép: Utánfutóra épített FireDos 10000-09S1-02 habbekeverő rendszer

2. Forrás: FER Tűzoltóság



A megfelelő kialakítású habágyúk és habsugárcsövek az ágyúfej kialakításából adódóan - a Venturi hatást kihasználva - habbeszívásra és bekeverésre is alkalmasak. Tartálytűz oltásnál e megoldás nagy teljesítményű, habágyú méretű változata hasznosítható.

A habképzőanyag bekeverésére is alkalmas hab- vízágyúk különleges kialakítású változata a „Tartályos” habágyú. E megoldás esetén a habfelszívásra is alkalmas monitor egy 1-1,4 m<sup>3</sup> habképzőanyag tárolására és szállítására is alkalmas utánfutón kapott helyet. A bekeverő részegység nem csak az egység saját tartályából, de külső habforrásból is képes az adalékanyag bekeverésére.

## 2.4. Habsugárcsövek, habágyúk

A képzett haboldatot a mobil oltásnál különféle teljesítményű kézi léghab-sugárcsövekkel vagy habágyúkkal juttatják az oltandó felületre. Kézi eszközök csak kisebb tartályok és tűzfelületek esetén jönnek szóba, és a kisebb lövőtávolság a beavatkozókat nagyobb veszélynek teszi ki.

Nagyteljesítményű habágyúk bevetésével a biztonságot adó lövőtávolság a többszörösére emelkedett. A legnagyobb teljesítményű ágyúknak a 100-130 méteres lövőtávolság mellett, a tartályok nagyobb palást magassága sem jelent akadályt. Nagy távolságban is hatásos sugárképpel működő eszközök esetén a kezelőszemélyzet és az oltóegység veszélyeztetése nélkül biztosítható a nagyfelületű tartálytüzek oltása is.

Az oltójárművekre rögzített, vagy az egyszerűen telepíthető habágyúk mellett utánfutóra szerelt nagyteljesítményű eszközökkel is találkozhatunk. Az oltójárművekre rögzített, illetve a szabadon telepíthető – nyomóömlőkön keresztül haboldattal ellátott – korszerű monitorok teljesítménye napjainkra elérte az 5-6000 liter percenkénti oldatmennyiséget, míg utánfutóra vagy speciális járműre szerelt változataik 20-30.000, vagy akár 40-60.000 liter percenkénti teljesítményre is képesek.

Telepítési, megközelítési korlátok (például beépített terület) esetén a telepíthető vagy utánfutóra szerelt habágyúk könnyen a legkedvezőbb bevetési pontra helyezhetők, míg járművek vagy cserefelépítmények esetén kialakított megközelítési terület szükséges.



A tartálytűz oltására nagyon ritkán alkalmaznak a védett terület közelébe beépített ágyúkat. Ezek a – technológiai tűzoltásra gyakran használt - stabil rendszerként kialakított eszközök inkább a környező területek védelmében kaphatnak szerepet tartálytűzoltás során.

A szállító jármű-egységhez rögzített ágyúkat gyakran ellátják (vezetékes, vagy rádióhullámokkal működő) távvezérlő egységgel, de másodlagos lehetőségként a közvetlen kezelés lehetősége ezekben az esetekben is biztosított. A távirányított ágyút rendszerint elektromos, vagy hidraulikus működtetéssel mozgatják, de van példa pneumatikus és vízmotoros megoldásra is.

A tartálytűz oltásra alkalmazható hablövellő eszközöket vizsgálva általában kis habkiadósságú<sup>1</sup> oltóhab képzésére alkalmas eszközöket találunk. A nehézhabot<sup>2</sup> képző sugárcsövek a habosítás módját tekintve kétféle kialakításúak lehetnek:

- légbeszívással működő, vagy
- nem légbeszívó nehézhab-sugárcsövek, ágyúk.

Közepes habkiadósság bevetésére a tartálytűzoltás során általában kézi habsugárcső méretben kerül sor, de használatban van középhab<sup>3</sup> képzésére alkalmas ágyú is. Néhány létesítményben hidraulikus gémen elhelyezett gigászi méretű középhab-sugárcső készletben tartásával készülnek a tartálytűzoltásra.

Míg korábban az utánfutóra vagy járműre szerelt, esetleg telepíthető kialakítású legfeljebb 2.400 – 3.500 liter percenkénti teljesítményű hab- vízágyúk voltak az általánosak, addig napjainkra más konstrukciók és nagyobb teljesítmények is mindennapossá váltak.

*A szállítható habágyúk tipikus percenkénti teljesítménye napjainkban:*

- Kézzel mozgatható, telepíthető kivitel: 5-6 ezer liter percenkénti teljesítményig;
- Gépjárművön, cserefelépítményen: 2400-tól 20-30 ezer liter percenkénti teljesítményig;
- Utánfutóra szerelten: 5-6 ezertől 40-50 ezer liter percenkénti teljesítményig.

<sup>1</sup> Habkiadósság: A felhabosított (felhasználásra kész) tűzoltó hab és a haboldat (víz és habképzőanyag keveréke) térfogatának hányadosa, dimenzió nélküli szám.

<sup>2</sup> Nehézhab: Az oltóhab habkiadóssága legfeljebb 20.

<sup>3</sup> Középhab: Az oltóhab habkiadóssága nagyobb 20-nál, de nem haladja meg a 200-at.



2. fénykép: Ambassador ágyú

Forrás: FER Tűzoltóság

A korszerű habágyúk haboldat és – közös tengelyű por-hab ágyúk esetén – oltópor teljesítménye rendszerint változtatható: a működési teljesítményt kialakítástól függően a kezelő választja meg (többnyire előre meghatározott fokozatokban), vagy automatikus teljesítmény szabályozással a lövőke biztosítja az optimális sugárképet és lövőtávolságot. Legtöbb esetben az ágyú szórásképe is változtatható (fokozatokban, vagy fokozatmentesen), de a habsugárcsővel rendelkező, légbeszívásos változatoknál nincs mód a sugárkép módosítására.



3. fénykép:

Alco APF 8-HR ágyú működés közben: víz, hab és por kijuttatására is alkalmas

Forrás: FER Tűzoltóság

Egyes habágyú egységek a működési teljesítményhez, a kezelő által megválasztható térfogatszázalékban habképzőanyag bekeverését is biztosítják: a habbekeverő ágyúfejtől, a habágyúhoz szállított és kalibrált „mellékárami” bekeverőkig terjedő széles műszaki választék igazi értéke, hogy külső erőforrás és berendezés nélkül (szabályozottan) adagolják a vízáramba a habanyagot.

*Különleges habsugárcsövek és habágyúk:*

– Kombinált kézi habsugárcső: A német AWG forgalmazta elsőként az S4M4 típusjelű légbeszívással működő habsugárcsövet, melyet később további hasonló termékek is követtek. A kialakítás különlegessége, hogy egy eszközbe integrálták a középhab és nehézhab sugárcsövet, mely funkciók között egy karral lehet átváltani. A tartálytűzoltás területén különösen az eszköz nagyobb teljesítményű (400 liter/perc) változata alkalmazható jól habsugárral történő oltásakor, például úszótetős tartályok tömítőrés tüze esetén.





### 3. fénykép: Habsugárcső alkalmazása tömítőréstűz oltása során

– Hab- vízágyú a magasbólmentő eszköz kosarában: a napjainkra már általánosan alkalmazott mentőkosaras gépezetes tolólétrák és emelőkosaras gépjárművek kosarában egyre gyakrabban kap helyet hab- vízágyú. A monitor beépített felszálló rendszerét a talajszinten kell haboldattal ellátni. Kedvező telepítési hely esetén – különösen kisebb méretű tartályok, vagy védőgyűrűs felfogótér esetén – kitűnően alkalmazható tartálytűzoltási feladatokra.

– Hab- vízágyú hidraulikus oltókaron: a magasbólmentő eszköz kosarában elhelyezett hab- vízágyúval szemben, itt kizárólag az oltóeszköz kerül a magasba, az irányítást – távvezérlővel – biztosító kezelő a járműnél, vagy annak környezetében talajszinten marad. A kezelő látóterét ebben az esetben gyakran korlátozzák épületek, technológiai berendezések és a magasságkülönbség. Ezt a nehézséget hatékonyan képes csökkenteni a gémmel végén, az ágyú mellett elhelyezett optikai vagy infravörös kamera által közvetített kép.





- Pásztázó hab- vízágyúk: a monitor egy helyszínen beállítható tartományban, folyamatos pásztázó mozgással üzemel, ezzel az adott tartományban hűtési vagy tűzoltási feladatot láthat el. A mozgást rendszerint az ágyún átáramló folyadék energiáját felhasználva – vízmotorokkal – biztosítják, de járműszerkezetre építve előfordulnak elektromos és külön hidraulika rendszerrel mozgatót változatok is.
- Moduláris „ágyúcsaládok”: Közepes teljesítménytartományba tartozó (5-6 ezer liter/perc legnagyobb teljesítmény) hab- vízágyúk gyakran moduláris felépítésű termékcsaládként széles alkalmazási választékot kínálnak. Az alapmodult képező ágyútesthez többféle telepítő-aljzatot (például: hordozható talp kihajtható lábakkal; stabil beépítő karima) és különféle „lövőkéket” (például: légbeszívás nélküli, habsugárcsővel szerelt, vagy deflektoros; habbekeverésre alkalmas; változtatható sugárképű; pásztázó automatikával szerelt; por-hab kombinált oltásra alkalmas) kínálnak.

## 2.5 Nagyteljesítményű mobil tartálytűzoltó központok

Tárolótartály tüze esetén a „hagyományos” eszközrendszer óriási feladatot hárított a logisztikára a nagy mennyiségű habképzőanyag, tömlők, szivattyúk, bekeverő eszközök, habágyúk stb. helyszínre szállításával. A teljes ellátórendszer helyszínre juttatása és kiépítése esetleg órákig is eltarthatott, mielőtt habot juttattunk volna a tűzre.

A nehézkes, gazdaságtalan, sokszor eredménytelen régi tartálytűzoltási módszer szükségszerűvé tette új beavatkozási taktika, és az azt kiszolgáló műszaki fejlesztés új irányának és koncepciójának kidolgozását is. Az elmúlt évtizedekben új fejlesztési irányként jelentek meg a nagyobb tartálytűzoltó egységeknél a nagyteljesítményű mobil tartálytűzoltó központok. Ezek az eszközök a helyszínen több hagyományos eszközt kiváltva huzamosabb ideig biztosítani képesek a legfontosabb funkciókat, hiszen a tartálytűz oltáshoz szükséges több, vagy akár – oltóvízforrás kivételével – minden feltételt szállítható formában tartalmaznak.

Az 1. számú táblázatban néhány, kutatásaim során megismert oltóközpont legfontosabb jellemzőit foglaltam össze.



| Gyártó/típus                              |                              | Kidde Italia/<br>Silvani MP20000  | Kidde Italia/Silvani MP18000 |           | Zikun                          | Fischcon                 | Desautel                    | Fischcon                          |
|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Készenléti<br>hely                        | ország                       | Magyarország                      | Magyarország                 | Szlovákia | Németország                    | Finnország               | Németország                 | Hollandia                         |
|                                           | település                    | Százhalombatta                    | Tiszaújváros                 | Pozsony   | Ludwigshafen                   | Porvo                    | Ludwigshafen                | Rotterdam                         |
|                                           | vállalat                     | FER Tűzoltóság                    | FER Tűzoltóság               | Slovnaft  | BASF                           | NesteOil                 | BASF                        | Gezamenlijke<br>Brandweer         |
|                                           | egységek<br>száma (db)       | 2                                 | 1                            | 2         | 1                              | 1                        | 1                           | 2                                 |
| Kialakítás                                |                              | csere-<br>felépítmény<br>(görgös) | cserefelépítmény (görgös)    |           | csere-<br>felépítmény          | daruzható<br>konténer    | gépjármű (MB<br>Actros 8x4) | csere-<br>felépítmény<br>(görgös) |
| Víz-<br>szivattyú                         | teljesítmény<br>(liter/perc) | 20.000                            | 6.000                        |           | -                              | 20.000                   | 20.000                      | 40.000                            |
|                                           | felszívásos<br>üzemmód       | -                                 | +                            |           | -                              | +                        | +                           | -                                 |
| Hab-vízagyú                               | típus                        | Silvani Lion 200-<br>TCO          | LEO 150-TCO; TFT Typhoon     |           | Williams<br>Ambassador         | Skum FJM 200<br>EL / SLN | Alco                        | Alco                              |
|                                           | teljesítmény<br>(liter/perc) | 20.000                            | 18.000                       |           | 22.500                         | 20.000*                  | 23.000                      | 37500                             |
|                                           | távírányítás                 | vezetékes                         | rádiós                       |           | vezetékes                      | vezetékes                |                             |                                   |
| Habképzőanyag tartály                     |                              | 5.000                             | 5.500                        |           | -                              | -                        | 10.300                      | -                                 |
| Habszivattyú teljesítmény<br>(liter/perc) |                              | 600                               | 600                          |           | 0                              | n.a.                     | 2 × 1.200                   |                                   |
| Habbekeverés (%)                          |                              | 1,3                               | 1-3                          |           | 3,6                            | 0-6                      | 0-6                         | 1,3,6                             |
| Tömlő, szakfelszerelés                    |                              | +                                 | -                            |           | +                              | -                        | +                           | -                                 |
| Telepíthető habágyú (db)                  |                              | 2                                 | -                            |           | -                              | -                        | 2                           | -                                 |
| Egyéb                                     |                              |                                   |                              |           | tömlőfektető és<br>visszaszedő | hajóval szállítható      |                             |                                   |

\* habbekeverés esetén a teljesítmény 5000 liter/percben korlátozva

1. táblázat: Mobil tartálytűzoltó központok;

(készítette a szerző) [6] [7] [8] [9] [10] [11]

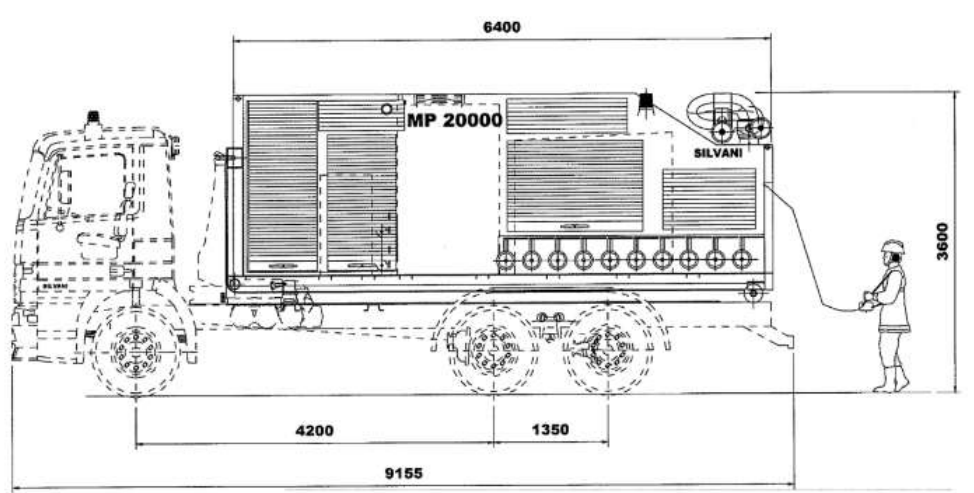
Hazánkban két változatát is készenlétkben tartja az általam irányított FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft.. A nagyobb teljesítményű egység (MP20000) az oltóvíz kivételével minden feltételét biztosítja egy eredményes tartálytűz oltásnak, beleértve a tűzcsapokról érkező oltóvíz nyomásfokozását is. E jellemzője korlátozott a kisebb teljesítményű cserefelépítménynek (MP18000): Az automata habágyú legnagyobb teljesítménye (18.000 liter/perc) csak



üzeminyomással belépő oltóvíz esetén érhető el, mivel a cserefelépítménybe épített vízszivattyú teljesítménye „csupán” 6.000 liter/perc. Az önálló, külső támogatás nélküli működési idő természetesen mindkét megoldásnál korlátozott, hiszen a habképzőanyag tartály befogadó képessége (5.000, illetve 5.500 liter) működési limitet jelent, így igazán elnyúló beavatkozás esetén habanyag utánpótlást kell biztosítani.

Az 1. táblázatban szereplő megoldások – s így a hazánkban készenlétkben álló egységek – „gyengeségeként” azonosítható a habkijuttatást biztosító ágyú telepítésének korlátozottsága. A nagyteljesítményű és – ezáltal – nagy lövőtávolságú habágyúk mobil oltóközpontra történő rögzítésével kizárólag járművel megközelíthető pontokról biztosítható a hablövellés, ami kedvezőtlen szélirány esetén nehézséget okozhat. Emellett a telepítési helyszínként megfelelő területre összpontosul a teljes működés, ami akár a környező területeken a – tűzoltás előkészítésében és folyamatosságának fenntartásában meghatározó – járműmozgásokat, logisztikai műveleteket tehet lehetetlenné.

Megoldásként az oltóközponttól elkülönítetten (is) telepíthető, például utánfutóra épített nagyteljesítményű habágyúk opcionális alkalmazhatósága kínálkozik, ahogy ez – részlegesen – megvalósult a tiszaujvárosi létesítményi tűzoltóságnál: az MP18000 oltóközpont mellett utánfutóra épített Alco APF 8-HR ágyú (**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**) is készenlétkben áll. A pozsonyi finomítóban kettő MP18000 egységet egy Williams Ambassador típusú ágyú (2. fénykép) egészít ki.





#### 4. ábra: Mobil oltóközpont (Silvani MP20000) [6]

A nagyobb teljesítményű (MP20000) tartálytűzoltó cserefelépítmény – 1%-ban alkalmazható habképző anyaggal – külső támogatás nélkül 50 percen keresztül képes folyamatosan biztosítani egy 20.000 köbméter tárolókapacitású tartály teljes felületű tartálytüzének oltásához szükséges tűzoltási teljesítményt! 40.000 köbméteres tartály tüze esetén 35 percig tudja a szükséges habmennyiséget a tűzre juttatni.



5. fénykép: Silvani MP18000 Mobil oltóközpont

Forrás: FER Tűzoltóság [12]



6. fénykép: Silvani MP 20000 mobil oltóközpont tűzoltás közben

Forrás: FER Tűzoltóság

A százhalombattai főfoglalkozású létesítményi tűzoltóságnál készenlétben tartott kettő MP 20000 típusjelölésű mobil oltóközpont további különleges alkalmazási lehetősége a Dunai Finomítóban cserefelépítményekkel kialakított oltóvízszivattyú tartalékképzésben történő használat. A víztározó tartályoknál kiépített telepítési pontokon a nyomásfokozó dízel szivattyút tartalmazó tűzoltó cserefelépítményként az oltóközpont vízszivattyúja is beépíthető a vízellátó rendszerbe. Így ezek a mobil tartálytűzoltó egységek, külső energiaellátástól független, beépíthető nyomásfokozó tűzivíz szivattyúként járulnak hozzá a létesítmény tűzbiztonságához. [5]

## 4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évtizedek fejlődésével megnyitott új lehetőségek már a tartálytűzoltás számos területén megjelentek. Elsősorban az új technikai megoldásokon alapuló korszerű, modern felszerelések és eszköz-komponensek, valamint az új, alacsonyabb bekeverési aránnyal alkalmazható, nagy hatékonyságú, környezetünket mégis kevésbé terhelő habképző anyagok megjelenését érdemes kiemelni. Számos új, korszerű megoldást mutattam be az előzőekben, ugyanakkor rávilágítottam a további fejlesztések – elsősorban hatékonyság fokozó és környezetterhelést csökkentő – lehetőségére.

Vizsgálatom eredményeként megállapítható, hogy a nagyteljesítményű mobil oltóközpontok készletben tartása és alkalmazása – különösen az elmúlt évek tűzoltó technikai, taktikai és oltóanyag fejlesztéseivel együttesen – nagymértékben javítja a tartályok és felfogóterek tűzoltásának hatékonyságát. Az így rendelkezésre álló eszközök és az alkalmazásukra felkészült szakemberek eredményes bevetéséhez elengedhetetlen a potenciális bevetési helyszíneken szükséges feltételrendszer megfelelőségének biztosítása, ami kizárólag tudatos felkészítéssel, valamint rendszeres működési próbákkal és gyakorlatokkal garantálható.

A mobil oltóközpontok továbbfejlesztését illetően meghatározónak ítélem a mobil tartálytűzoltás szerepének tisztázását. A jelenleg készletben álló rendszerek elsődlegesen helyi védelemre, s az így adottnak tekinthető feladatra és feltételrendszer mentén kerültek kialakításra, ami erősen korlátozza a más létesítmények területén, eltérő feltételek között történő bevetés lehetőségét. Különösen igaz ez a helyi vízforrásokhoz történő illeszthetőségre, a szükséges teljesítmény jellemzők biztosítására (víz és habrendszer teljesítmény, habágyú kapacitás), a telepítési és működési körülményekre.

Véleményem szerint a jövő oltóközpontjait a mobil tartálytűzoltás kérdésének rendszerszerű újragondolásához igazítva szükséges megalkotni: a nagyméretű tároló tartályokat üzemeltető létesítmények helyi védelemi képességre építve emelni lehet a mobil tartálytűzoltásra alkalmas hazai készletrendszer színvonalát, ami néhány kapcsolódó, nagy teljesítmény igényű beavatkozási feladat ellátásában is előrelépést hozhat. Magyarország területi és közlekedési sajátosságai lehetőséget biztosítanak arra, hogy e „tartálytűzoltó központoknál” rendelkezésre álló műszaki erőforrások – akár speciális oltóanyag, és gyakorlott tartálytűzoltási szakértő biztosításával is – hatékonyan egészítsék ki az ország katasztrófavédelmi rendszerének képességeit.

## FELDOLGOZOTT SZAKIRODALOM

[1] PIMPER László: The system of mobile tank fire-fighting equipment; Olaj- és vegyipari tűzoltóságok 5. Nemzetközi Konferenciája; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft.; ISBN 978-963-06-8639-6; 2009.

[2] <http://www.buncefildinvestigation.gov.uk/images/index.htm>; Health and Safety Executive; Letöltés: 2012. április 20; 20:00

[3] Raymond BRAS: Industrial Fire-fighting Pool - A system to fight large scale tank fires; 4th International Conference For Fire Chiefs in the Chemical Industry, 2007. május 22.; FER Tűzvédelmi Szolgáltató Egyesülés, Százhalombatta; 2007.

[4] Ervin de BRUIN és Raymond BRAS: How to use risk evaluation and scenario assessment to come to a balanced engine fleet; 5th International Conference for Fire Brigades in the Oil & Chemical Industry; 2009. november 17-18, Budapest; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta; ISBN 978-963-06-8639-6; 2009.

[5] PIMPER László: The role of the mobile fire-water supply system in the fire-water supply of Duna Refinery; 6th International Conference For Fire Brigades in the High Hazard Industry; Budapest, 2011. október 25-26.; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta; ISBN 978-963-08-2468-2; 2011.

[6] Silvani S. p. A.: Mobil fire fighting pack "MP 20000" - Technical documentation; Milánó: Silvani; 2003.

[7] Jaakko VALTONEN: Tank fire suppression strategy at Neste Oil; 5th International Conference for Fire Brigades in the Oil & Chemical Industry; 2009. november 17-18, Budapest; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta; ISBN 978-963-06-8639-6; 2009.; p.5.

[8] Gert van BORTEL: The new Foam truck generation of BASF SE; 8th International Conference for Industrial Fire Brigades; Budapest, 2015. november 10-11.; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta; ISBN 978-963-12-4086-3; 2015.

[9] Kidde Italia S.p.A.: Big Foam Unit (Large Size Foam Extinguisher Container) Model MP-18000 Technical Specification; SPC No. D.909.9517; Milánó: Kidde Italia S.p.A., 2002.



[10] Jaakko VALTONEN: Containerised Fi-Fi unit; LastFire General Meeting - Nesteoil; Előadás; 2009. június 2-3; Finnország, Porvoo; 2009.; <http://www.lastfire.org.uk>; Letöltés: 2015. szeptember 15. 21:15

[11] Raymond BRAS: Industrial Firefighting Pool (IBP); LastFire General Meeting; Előadás; Rotterdam; 2008.; <http://www.lastfire.org.uk>; Letöltés: 2015. szeptember 15 21:50

[12] TÖRÖK Tamás: Logistic problems of tank fire fighting with high capacity monitors; 5th International Conference for Fire Brigades in the Oil & Chemical Industry; 2009. november 17-18, Budapest; Compact Disk; FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft., Százhalombatta; ISBN 978-963-06-8639-6; 2009.

[13] PINTÉR Ferenc, SZALAY Béla, PUSKÁS Sándor, SZALONTAI Imre, TOTZL Károly: Tűzoltás a Vegyiparban; ISBN 963 03 2023 1; Budapest, BM Könyvkiadó; 1984, p. 88.

**Dr. Pimper László, PhD, ügyvezető-igazgató FER Tűzoltóság**

[lapimper@gmail.com](mailto:lapimper@gmail.com)

László Pimper PhD, Managing Director of FER Fire Department

[orcid.org/0000-00023-4092-6871](https://orcid.org/0000-00023-4092-6871)