

**Dr. Kuti Rajmund**

## **Alagutakban keletkezett tüzek oltásának módszerei, technikai eszközei II.**

### **Mobil oltás eszközei**

*A tűzoltók felkészítése alagutakban végzett különleges beavatkozásokra, speciális elméleti és gyakorlati képzésük, rendszeres továbbképzésük összetett feladat. Hasznos és a hazai tűzoltóképzésbe és bevetési gyakorlatba is adaptálható tapasztalatokat gyűjthetünk, ha egy másik országban rendszeresített eszközöket, alkalmazott módszereket tanulmányozzuk, valamint az ottani gyakorlatba nyerünk betekintést. Cikksorozatának második részében szerzőnk az alagutakban keletkezett tüzek oltására alkalmas mobil eszközöket mutatja be.*

#### **Bevezetés**

A Nyugat-Európában bekövetkezett sok halálos áldozattal járó alagúttüzek felszámolása rávilágított a mobil oltás nehézségeire is. Az intenzív hőterhelés miatt sok esetben a szó szoros értelmében vett „pokoli” körülmények között kellett dolgozni a tűzoltóknak. Több kutatás is indult, melyek az alagutakban történő tüzek gyorsabb, hatékonyabb eloltását szolgáló mobil eszközök fejlesztését hivatottak támogatni.

#### **Hő és füstelvezetés eszközei**

Az alagúttüzek oltásánál szinte a kezdetek óta legfontosabb feladat, hogy biztosítsák az érintett terület megfelelő szellőztetését, hő és füstelvezetését. A mobil egységek bevetéséhez, az oltás megkezdéséhez szükséges feltételek:

- A tűz helyszínén kialakult hőmérséklet csökkentése,
- A tűz során keletkező égéstermékek, illetve a toxikus anyagok eltávolítása az alagútból a lehető legrövidebb idő alatt.

A természetes szellőztetésű alagutakban bekövetkezett tüzek során a keletkező hő és füst hatékony, a gyors tűzoltói beavatkozást elősegítő elvezetése mobil ventilátorok alkalmazásával végezhető el. A mesterséges szellőztetésű alagutakban bekövetkezett tüzek során, amikor több jármű és a tehergépjárművek rakománya, valamint a kifolyt üzemanyag is égett, akkor adott alagútszakaszba beépített ventilátorok teljesítménye nem volt elegendő a

biztonságos oltáshoz szükséges hő és füstelvezetéshez, továbbá az intenzív hőterhelésnek kitett beépített ventilátorok több esetben üzemképtelenné váltak. A tüzesetek elemzése rávilágított a megfelelő teljesítményű, alagutakhoz kifejlesztett mobil ventilátorok rendszerben tartásának szükségességére.

A fejlesztésekben Ausztria járt az élen, ahol több világviszonylatban is jelentős tűzoltó technika gyártó vállalkozás is működik, a teszteléshez szükséges feltételek is adottak voltak, ugyanis az előző cikkben ismertetett alagutak mindegyike üzemel az országban.

Svájc sem maradt el a fejlesztésekben, ahol sokoldalúan alkalmazható és bevethető ventilátorokkal folytattak kísérleteket, mielőtt gyakorlati alkalmazásuk mellett döntöttek.

Az új fejlesztésű nagyteljesítményű mobil ventilátorokat kivitel és alkalmazás szempontjából is csoportosíthatjuk.

Kivitel szempontjából lehetnek:

- Utánfutóra szerelt,
- Cserefelépítményre szerelt,
- Tehergépjárműre szerelt,
- Önjáró berendezések.

Alkalmazás szempontjából lehetnek:

- Csak levegő szállítására alkalmasak,
- Levegő és vízköd bejuttatására alkalmasak,
- Levegő, víz és habköd bejuttatásra alkalmasak,
- Speciális felhasználású ventilátorok.

Az alagútszellőztetéshez használt, általam tanulmányozott mobil ventilátorok légszállítási teljesítménye 50.000 m<sup>3</sup>/h és 230.000 m<sup>3</sup>/h közötti intervallumban mozog. A légáramba speciális fúvókákon át vizet lehet juttatni. A berendezésből nagy sebességgel kiáramló levegő a vizet elporlasztja, a kijuttatott vízköd alkalmas az alagút hűtésére, valamint tűzoltásra.

A sugáráramba juttatható víz mennyisége 150 – 300 l/min, típustól függően.

A következő képen az előzőekben ismertetett mobil ventilátorok láthatók.



1. sz. kép: Utánfutóra, cserefelépítményre szerelt ventilátorok (Forrás: Rosenbauer gyári ismertető, Leonding 2011)

Svájcban fejlesztettek ki és építettek olyan ventilátort, amely a keresztirányú szellőztetést is képes megvalósítani, ugyanis magát a ventilátor egységet egy mozgatható csuklós karra helyezték, ezáltal vízszintes és függőleges síkban is működtethető.



2. sz. kép: Több síkban használható nagyteljesítményű ventilátor (Forrás: Schutz und Rettung Zürich)

### **Kombinált eszközök**

Elsősorban alagutakban keletkezett tüzek oltására használják a következőkben bemutatásra kerülő kombinált eszközöket, ventilátorként füsteltávolításra, szellőztetésre, valamint vízköddel, habköddel történő tűzoltásra is alkalmasak.

Az LUF (Lösch-Unterstützungs-Fahrzeug<sup>1</sup>) típusú önjáró vízköddel oltó berendezéseket Ausztriában fejlesztették ki, figyelembe véve az eddigi alagutakban keletkezett tüzek oltásának tapasztalatait. A sikeres kísérletek után Ausztria Vorarlberg tartományában több tűzoltóságon is rendszeresítették az eszközöket, ugyanakkor több európai és távol-keleti országba is szállított belőlük a gyártó. Két fajtája van, a kisebb teljesítményű LUF 30 és a nagyobb teljesítményű, az LUF 60. Ezeket a távirányítású láncfalpas tűzoltójárműveket beépített dízelmotor hajtja. Hernyótalpaik lehetővé teszik, hogy 30 fokos meredekségű lépcsőkön is le-fel tudjanak menni. Súlyuk 1600 és 2000 kg. A távirányítás mellett tartalék manuális irányító rendszerrel is ellátták a gépeket arra az esetre, ha az elektronikus irányító vagy a kapcsolódó érzékelők meghibásodnának. A tűzoltó technikai felépítményt egy pozitív nyomású ventilátor képviseli – légszállítási teljesítménye LUF 30 esetében 60.000 m<sup>3</sup>/óra LUF 60 esetében 95000 m<sup>3</sup>/óra – melynek sugáráramába, a gépre telepített 400 liter/perc teljesítményű szivattyúval 15-25 bar nyomáson különleges fűvókákon át vizet juttatnak. Az így előállított vízködsugár hatótávolsága 50-60 méter. A ventilátor elé épített speciális sugárcsővön át habképző anyag juttatható a sugáráramba, a habködsugár 15-20 méter hatótávolságú. A LUF 30 és 60 típusú vízköddel oltó az alábbi képeken látható.



*3. sz. kép: A LUF 30 és LUF 60 típusú kombinált oltóberendezések (Forrás: LUF 30 gyári prospektus Rechners GmbH.; LUF 60, Feuerwehr Tuttlingen)*

A berendezések táplálása történhet hordozható víztartályból, vagy tűzoltó gépjárműről. A berendezéssel előállítható vízködsugár távolsága 60 méter. Működés közben hosszirányú vízköd áramlást hoznak létre, ezzel csökkentik a hőmérsékletet és semlegesítik a forró gázokat, majd eloltják a tüzet. Használat során először a berendezést küldik az alagútba,

<sup>1</sup> Tűzoltó, támogató jármű

miután a hőmérséklet csökkenés észrevehető, követhetik a tűzoltó egységek is. Az egységet vezető hőkamerával rendelkező tűzoltó irányítja a LUF 60-at biztonságos távolságból.

Tesztek során bebizonyosodott, hogy az előállított vízköd gátolja a sugárzó hő kialakulását, leköti a füstöt, nagy hűtőteljesítményével gyors tűzoltást segít elő, kevés a másodlagos károkozás [1].

### **Tűzoltó járművek**

Az alagúttűzek oltására szolgáló tűzoltójárművek több tűzoltóságon is szolgálatban állnak, melyeken rendszeresítve vannak a különleges beavatkozásokhoz szükséges eszközök is. Ausztriában napjainkban is használatban vannak a saját gyártású Steyr Pinzgauer járművek a tűzoltóságnál, a hegyi mentőknél, valamint a hadseregénél is. Előnyük a kis szélesség, a rendkívüli terepjáró képesség, a jó fordulékonyság. A következő képen a grazi tűzoltóság Steyr Pinzgauer típusú különleges kialakítású tűzoltó járműve látható. Több esetben használták alagúttűzek oltására, ugyanis 100 literes instant habtartálya van 100 méteres gyorsbeavatkozóval. Alagutakban keletkezett balesetek elhárítására a málházott fészítő-vágó és további speciális felszerelések teszik alkalmassá. Kezelő személyzete 4 fő.



*4. sz. kép: Steyr Pinzgauer ( Forrás: Berufsfeuerwehr Stadt Graz)*

Nagyobb tűzoltó járműveket is használnak alagúttűzek oltására, azonban a legnagyobb problémát a szűk alagutakban történő manőverezés, leginkább a megfordulás jelentette a káresetek során. Az előbbieken bemutatott Steyr Pinzgauer kialakításának köszönhetően képes volt megfordulni az alagútban, viszont egy nagyobb tűz eloltásához nem szállított elég oltóanyagot. A nagyobb, több oltóanyagot szállító járművek nem voltak képesek manőverezni, megfordulni az alagutakban, ez a visszavonulásnál komoly problémát jelentett.

Ezt a problémát oldották meg a tervezők, amikor megalkották a két vezetőfülkével és kezelőszervekkel, valamint irányváltóval rendelkező nehéz kategóriájú tűzoltó járműveket, melyek az alagúttűzek oltásához szükséges személyzetet és nagy mennyiségű oltóanyagot is szállítani tudták. A járművel nem kell manőverezni, a gépjárművezető átül a másik fülkébe és a járművet a másik irányba vezeti. A következő képen az Empl GmbH. által gyártott duplafülkés tűzoltó autó látható, megfigyelhető a jármű felépítményére szerelt működő hűtősugár.



5. sz. kép: Duplafülkés tűzoltójármű (Forrás: [www.empl.at](http://www.empl.at))

Vasúti alagutakban keletkezett tűzoltásra külön tűzoltó vonatokat alkalmaznak, de vasúti sínen közlekedni tudó gépjárműfecskendők is használatban vannak. A járművek előnye, hogy közúton és vasúton is használhatók, ugyanis a hajtásláncba vasúti kerekekkel ellátott hidraulikusan kitolható futómű párokat is építettek.



6. sz. kép: Gépjárműfecskendők vasúti sínen (Forrás: [www.rosenbauer.at](http://www.rosenbauer.at))

Déli szomszédunknál, Horvátországban, alagutakból történő személymentésre használják a következőkben bemutatásra kerülő különleges mentőjárművet.



6. sz. kép: Speciális mentőjármű (Forrás: Feuerwehr Magazin, 2012/3.)

A jármű Ziegler gyártmány, meghajtásáról e-motor gondoskodik. Az akkumulátorok a jármű alvázán kerültek elhelyezésre, a két beépített töltőberendezéssel, karosszériára szerelt csatlakozókkal. A teljes felépítmény belülről átjárható, a középső részben kétoldalt ülőhelyek kerültek kialakításra. A járműben minimális túlnyomás uralkodik, ugyanakkor a középső ajtók mögé műanyag függönyt is felszereltek, meggátolva az égéstermékek bejutását. A légellátást 14 db. 50 literes nagynyomású levegőpalack biztosítja. Külön töltőcsatlakozókat szereltek a járműre, ezért a palackokat csak felülvizsgálatra kell kiszerezni [2].

### **Kiképzés**

Ausztriában és Svájcban is sok alagút található, ezért az alagúttűzek oltására történő felkészítés kiemelt szerepet kap a tűzoltóképzésben. Külön kiképzési célra kialakított füstkamrákban gyakorolják a hosszabb ideig füstben és melegben történő munkavégzést, ezért használatban vannak oxigénes légzőkészülékek is, melyek kivittől függően maximum két-három óras beavatkozáshoz biztosítják az oxigént használójuk számára. A gyakorlatot beépített kamerarendszeren követik nyomon az oktatók, bármilyen hiba esetén pillanatok alatt be tudnak avatkozni a balesetek megelőzése és a személyi sérülések elkerülése érdekében. Külön gyakorolják a veszélyes anyag balesetek felszámolását, valamint a személymentést rossz látási viszonyok között.

Az kiképzés tanulmányozása során feltűnt, hogy a gyakorlati feladatok lebonyolításához szükséges infrastrukturális háttér maradéktalanul rendelkezésükre áll, ezáltal a tűzoltók problémamegoldó és technikai készségeit az elvárásoknak megfelelően fejleszteni tudják.

## **Összegzés**

Összegezve megállapíthatjuk, hogy az alagutakban történő zökkenőmentes és hatékony tűz és kárfelszámolás érdekében az a beépített tűzvédelmi berendezéseken kívül a mobil oltás és személymentés területén is komoly fejlesztések folytak és folynak napjainkban is.

Az alagutakban történő tűzoltói beavatkozások biztonsága érdekében fontos az irányító és beavatkozó állomány kiképzése és továbbképzése, melyre nagy hangsúlyt kell fektetni.

## **Felhasznált irodalom**

1. Jan-Erik Hegemann: Lösch Nebel, Feuerwehr Magazin (ISSN 0943-027X) 2009/1.
2. Olaf Preuschoff: Tunnel-Retter mit E-motor, Feuerwehr Magazin, (ISSN 0943-027X) 2012/3. szám.