

## **Protokoll eljárások alkalmazása a tűzoltói beavatkozások során**

**A biztonság és hatékonyság elvárás a beavatkozásokban is. Az új technológiák megjelenésével felmerülő problémák megoldásában, segítségünkre lehetnek különböző protokoll eljárások, amelyek összegzett információk alapján tényszerűen követendő lépéseket határoznak meg, melyek betartásával elkerülhetők az esetleges hibás döntések és a gyorsaság mellett nem sérül a biztonság és hatékonyság követelménye.**

### **Segítenek a protokoll eljárások**

A tűzoltói beavatkozásokat technikai oldalról megvizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy a technológiai fejlődéssel lépést tartva fejlődik a mentő szervezetek technikai felszereltsége is. A tűzoltóság tekintetében új gépjárművek, fejlettebb műszaki mentő eszközök, védőeszközök jelentek meg a mentő tűzvédelemben és a műszaki mentési területén. Azonban az egyre sokrétűbb, bonyolultabb építmények, fejlettebb közlekedési eszközök, számítógépek által vezérelt és üzemeltetett technológiák, sokkal több információ feldolgozását követelik meg a beavatkozások során. Ilyen körülmények között lehetnek segítségünkre a különféle protokoll eljárások. A szakmai tapasztalataim és a témakör vizsgálata érdekében tett megfigyeléseim alapján a tűzoltóság beavatkozásai során jelenleg nem használja ki a protokollokban rejlő lehetőségeket. A protokollok használatának módszertani előnyeire, a biztonság és hatékonyság növelésének lehetőségére, több elemzés alá vont létesítményt követően egy tűzvédelmi szempontból kiemelt létesítmény értékelésén keresztül szeretnék rávilágítani. Egy közlekedési alagút kiváló példát szolgáltat a protokoll eljárások alkalmazásának lehetőségeire.

### **Nemzetközi szabályozás**

Az M6 autópályára telepített 4 tagból álló alagútrendszer, vagy a 4-es metró megépítésével új technikák, technológiák és létesítmények kerültek a tűzoltóságok beavatkozó állományának látókörébe. A metró területén többször történt tüzeset,[1] valamint az M6 autópálya alagutakban is történt már gépjármű tűz.[2] A káresemények felszámolása minden esetben sikeres volt, de a beavatkozó egységek komoly erőfeszítései rámutattak az alagutakban történő tűzoltás nehézségeire.

Az utóbbi évtizedek súlyos, sok halálos áldozattal járó alagúttüzei és balesetei következtében rengeteg kutatás indult, az alagutak biztonságát növelő berendezésekkel kapcsolatban, valamint a káresemények gyorsabb, hatékonyabb felszámolását illetően. Az

Európai Parlament a hiányosságok és kutatási eredmények összegzésével, 2004-ben irányelvet fogadott el, mely vonatkozik a transzeurópai közlekedési hálózatban található minden, 500 méternél hosszabb alagútra. A 2004/54/EK irányelv egységes keretbe foglalja az alagutak minimális tűzvédelmi, biztonsági követelményeit és a létesítési előírásokon túl használati, üzemeltetési előírásokat is tartalmaz. [6]

### **Alagutakban keletkezett tüzek jellemzői**

Az alagút tüzek jellemzője a gyors hőfejlődés mellett a nagy mennyiségű füst képződése is. Több megtörtént közúti alagút katasztrófa, valamint ennek hatására elvégzett kísérletek kimutatták, hogy akár az 1200 °C-t is meghaladhatja a hőmérséklet a tűz fészkének közelében. Az alagút, „zárt” jellege miatt, erős hőfejlődés, gyors tűzterjedés, a szabadba való kijutás hosszabb ideje, és nagymennyiségű füst jellemzi ezeket a tüzeket. Az intenzív füstképződés a közlekedési alagutakban a járművek üzemanyagából, gumiabroncsaiból a járműgyártás során felhasznált egyre nagyobb mennyiségű műanyagokból, kenőanyagokból adódik. [3] A keletkezett hő és füst nem tud szabadon távozni az építményből, ezek a keletkezett égésgázok igen mérgezők. A menekülő emberek életben maradási esélyei a füst terjedésével és felhalmozódásával nagyon gyorsan csökkennek. [4]

### **Közúti alagutak beavatkozást támogató technikái**

A forgalom növekedésével az alagutakban bekövetkezett balesetek is gyakoribbá váltak, bár a bevezetett passzív biztonsági intézkedések mérsékeltek a balesetek következményeit és megkönnyítették a beavatkozást az alagutakban, azonban a súlyos, sok halálos áldozatot követelő tüzesetek szükségessé tették az aktív tűzvédelmi rendszerek bevezetését. [5]

Európában az alagutakra érvényes létesítési, üzemeltetési európai szabályozás az Európai Parlament és a Tanács 2004/54/ek irányelve (2004. április 29.) a transzeurópai közúthálózat alagútjaira vonatkozó biztonsági minimumkövetelmények [6] teljesülésével biztosan számolnunk kell bizonyos technológiai rendszerek, technikák jelenlétével.

Ha tanulmányozzuk a nálunk nagyságrendekkel több közúti alagúttal rendelkező országok alagútépítési, létesítési és üzemeltetési „szokásait”, azt tapasztalhatjuk, hogy ezek az alagutak teljesen különböző időpontokban különböző technológiákkal készültek, de mára már alapvetően mindben található menekülőjárat (ha nem is a szabadba), gépi szellőztetés, hő- és füstelvezetés valamilyen formában (elszívás vagy befúvással esetleg mindkettő), hogy csak a

legfontosabbakat említsem. [7] [8] [9] Továbbá mindegyikbe rendkívül sokrétű és szerteágazó aktív és passzív biztonsági rendszereket telepítettek, amelyeket a sokrétősége miatt minden esetben egy komplex felügyeleti rendszer hangol össze, működtet.

### **Közúti alagutak felügyeleti rendszere**

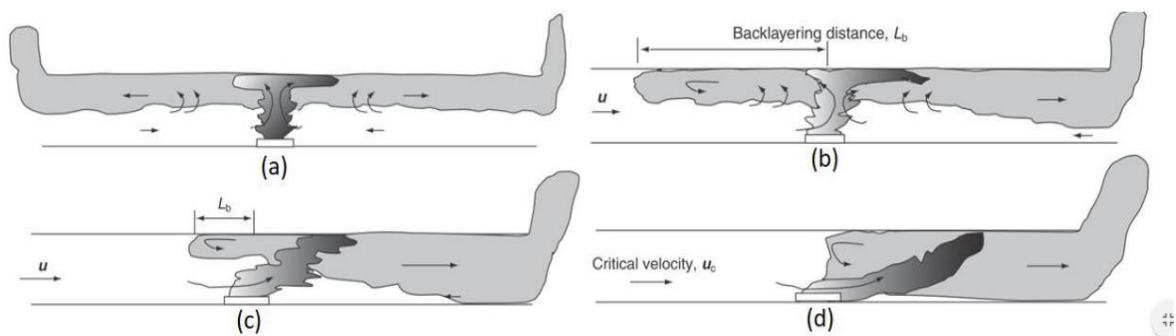
Magyarország egyetlen autópályára telepített alagútrendszerében is, az összes európai alagúttal megegyezően, az aktív és passzív biztonsági elemeket egy komplex felügyeleti rendszer hangolja össze és működteti. Az M6 alagutak felügyeleti rendszere az ún. SCADA rendszer (Supervisory Control and Data Acquisition). A SCADA rendszerek feladata a kommunikációs kapcsolat létrehozása, az adatgyűjtés, ezeknek az adatoknak a megjelenítése, az ember és gép kapcsolat létrehozása a szabályzó, vezérlő berendezésekben. A SCADA használatával (például olajfinomító technológia vagy tűzvédelmi komplex eszközök) egyetlen operátor által kézben tartható a teljes rendszer. Akár korlátlan térbeli kiterjedés ellenére az időkritikus feladatok a helyi eszközökön (technológia közeli, intelligens eszközökön) valósulnak meg. [10]

### **M6 alagutak beavatkozást támogató technikái, berendezései**

Az M6 alagutak teljes üzemeltetése a SCADA rendszer felügyelete alatt áll. Az alagutak tűzivízellátása, a tűzoltó vizet szállító vezeték, nyomásfokozóval ellátott. A nyomásfokozók bármelyike a tűzcsap megnyitásakor automatikusan indul, leállításuk a vízkivétel megszűntével ugyancsak automatikus. A vízvezeték elektromos fűtés tartja fagymentes állapotban. Az alagutak energiaellátása (SCADA felügyelet és vezérlés) kétoldali betáplálású, és 20kV/0,4 kV-os saját transzformátorok közbeiktatásával történik. Az energia ellátás második vonalát, dízelmotor meghajtású generátorok adják, melyek az első oldali betáplálás kimaradása esetén automatikusan indulnak. (SCADA rendszer felügyelet és vezérlés) Továbbá vannak az alapvető rendszereket üzemeltető, szünetmentes áramforrások is az energiaközpontokban. Az alagutak távközlési létesítményei, eseményérzékelési és telemetriai rendszereit is a SCADA felügyeli. Az alagút üzemi állapotát az útburkolatba, illetve légtérbe és falazatra telepített hőmérők, forgalomszámláló, járműosztályokat meghatározó és sebességmérő detektorok, füstérzékelők, a légáramlás sebességét és irányát, a CO-koncentrációt mérő műszerek, valamint a zártláncú tévé kamerái érzékelik. Az ezek által közvetített információk az autópálya informatikai rendszerén SCADA felügyelettel jutnak az irányítóközpontba.

## Miért van szükség az alagúttechnikákra?

A külföldön elvégzett (Ausztria, Franciaország, Japán) valós tűzteszt kísérletek bebizonyították, hogy az alagutakban 2m/s alatt szükséges tartani a légáramlat sebességét. A mesterséges ventiláció alkalmazása esetén a füst rétegződése nem valósul meg a turbulens keverés miatt. Az elvégzett kísérletek mindegyikében igen hosszú ideig 1,5-2 méteres magasságig belélegezhető légréteg maradt, 2m/s alatti levegőáramlás mellett. Esetenként a tűz teljes időtartama alatt. Természetes szellőzésnél gyenge légáramlatnál viszont előfordulhat, hogy az alagút nyílásánál a keresztirányú áramlás miatt füstdugó alakul ki és a füst visszarétegződése következik be. [22] [23] [24]



1. kép

– A füst visszarétegződése (forrás: Patricio Valdes: CFD Study on the Interaction between Water Sprays and Longitudinal Ventilation in Tunnel Fires page 7.)

Ennek elkerülése érdekében, vészhelyzet esetén a Scada rendszer automatikája a ventilátorokat úgy vezérli, hogy a tűzzel érintett tűzszakaszban kikapcsolja azokat. A többi ventilátort a légáramlás mérés alapján szabályozza úgy, hogy folyamatos 1-2 m/s sebességű áramlást biztosítson. Ha a természetes úton kialakult meglévő légáramlás 2m/s felett van, akkor a ventilátorok nem kapcsolnak be.

A SCADA rendszer a ventilátorokat egy tűzeset bekövetkeztekor a káresemény szerinti alagútcső forgalmi menetirányával azonos irányba kapcsolja be függetlenül attól, hogy a természetes huzat épp milyen irányú. Ezzel egy időben, a párhuzamos alagútcsőben is ugyanebben az irányba indítja el. [9]

Ha mindkét csőben a forgalmi sáv menetiránnyal azonos irányba terelnék a füstöt, úgy az alagútcső menetiránybóli „bejáratánál” kialakuló vákuum beszívna a másik alagútjáratból

kiáramló levegőt. Így elkezdenénk keringetni a két alagútjáratban a füstöt. Vagyis 2 füsttel teli alagutat hoznánk létre.

A SCADA rendszer három alapvető működési/működtetési szisztémája a biztonságot szolgálja. Az összeállítást, valamint az M6 alagutakat érintő összes technikai részletet, valamint a felügyelet és vezérlés protokolljait, a működési sajátosságokat a Mecsek Autópálya-üzemeltető Zrt. Veszélyhelyzeti Intézkedési Terv (a továbbiakban VIT)<sup>1</sup> és a személyes látogatásom alkalmával tett konzultáció alapján készítettem el.

### **Távoli automatikus felügyelet és vezérlés**

A teljes vezérlés a SCADA alatt fut. Mindent figyel a rendszer. Hőmérséklet, légáramlat, szénmonoxid szint, optikai érzékelők információja alapján a levegő sűrűségét, a kialakult gázkoncentrációt, még a látótávolságot is. Ha bármilyen rendellenességet érzékel, azonnal riasztja a kezelőszemélyzetet és haladéktalanul elindítja az adott eseményhez tartozó előre beprogramozott protokollt.

### **Távoli kézi üzemmód**

Ebben az esetben 1 eszközt kivesz a diszpécser a SCADA felügyelet és kezelés alól. (pl. a ventilátorok vezérlését, vagy a jelzőlámpák vezérlését) Az összes többi eszköz a SCADA felügyelete alatt marad, viszont az az egy eszköz amit kivettek, teljes egészében kézi vezérlés alá kerül, minden tekintetben. A kapcsolódó protokollok sem fognak automatikusan életbe lépni. A SCADA alól kivett teljes rendszer minden eleme inentől manuális beállítást igényel. Mint amikor kikapcsoljuk az autóban a menetstabilizátort. (ESP)

### **Helyi vezérlő, helyi üzemmód**

Egy, az alagutakhoz kapcsolt helyiségben elhelyeztek egy vezérlő központot, valamint az alagutak bejáratánál egy-egy úgynevezett tűzoltósági vezérlőpanelt. Az üzemmód bekapcsolásával (egy kulcs elforgatásával) a teljes vezérlés a helyi vezérlőterembe, vagy a tűzoltósági vezérlőpanelre kerül. A diszpécsernek nem tudják visszavenni az irányítást. A kulcs elforgatásával, minden tevékenység annak a kezében van, aki a kulcsot elfordította. A

---

<sup>1</sup> A VIT, leírja az alagutak összes technikai paramétereit és utasításokat tartalmaz a kezelő személyzet részére az összes előforduló üzemzavar vagy rendkívüli eseménykor. (Mecsek Autópálya-üzemeltető Zrt. Veszélyhelyzeti Intézkedési Terv)

vészüzemi generátorok sem fognak elindulni. Ezt az üzemmódot csak karbantartáskor használják a szakemberek, mivel teljes SCADA tiltással jár. Ez ideális egy ventilátorjavításnál, mert sem az automatika nem fogja elindítani a ventilátort (pl. megnövekedett kipufogógáz jelenléte miatt), sem a diszpécser véletlenül. [9]

Ahhoz, hogy a már működő szellőztetésen változtassunk, az egész rendszert ki kell venni a SCADA felügyelet alól. A ventilátorokon nincs fékező mechanika és a technika saját védelme csak leállítás után indítja a másik irányba a ventilátort. A ventilátor leállításának ideje nagymértékben függ az alagútban kialakult természetes vagy létrehozott mesterséges légáramlat sebességétől. A légáramlat irányváltozás megvalósulásának időtartama ezért aránytalanul nagy idővesztés. A SCADA rendszerbe való beavatkozás biztonsági tiszti engedélyhez kötött, jelentésköteles esemény az Autópálya Mérnökség szabályai szerint. A Bátaszéki Üzemmérnökség engedélyével méréseket folytathattam. A ventilátorok ellentétes irányba kapcsolása egy számítógépes vezérlés által lehetséges 4 kattintás elvégzésével, ami nagyságrendileg 20 másodpercet vesz igénybe ventilátoronként. A számított értékek, valamint a szakemberek egybehangzó tapasztalata alapján, a SCADA rendszer által vezérelt „tűzprogram” életbelépése esetén a légáramlat irányváltoztatása minimum 5 perc, de átlagosan 7-8 perc, esetenként pedig akár 10-12 percet is igénybe vehet. Ezzel szemben a leghosszabb alagút esetében is a menetirányból történő behatolás kevesebb, mint 2 perc. További fontos körülmény, hogy az alagútban emberek tartózkodnak és az ő menekülési irányuk az adott légáramlási irányhoz igazodva kezdődött el, vagy épp folyamatban van. Egy eközben végrehajtott légáramlat irányváltoztatás súlyos következményekkel járhat. A „tűzprogramban” rögzített kapcsolódó protokollok sem fognak megtörténni, ha az adott eszközt kivettük a számítógépes felügyelet alól. A párhuzamos alagútsőben például nem fognak automatikusan ugyanabba az irányba indulni a ventilátorok, hanem egyesével manuálisan kell beállítani. Ezzel máris visszaépítjük az emberi hibalehetőséget a folyamatokba, amit pont ennek elkerülése miatt bíztak egy számítógépre.

Még súlyosabb lehet a helyzet, ha a kárhelyparancsnok úgy dönt, hogy megváltoztatja a szellőztetés irányát, és átveszi a diszpécserközponttól az irányítást. (helyi vezérlő üzemmód)



2. kép: M6 alagútfelügyelet diszpécser szolgálat  
(fotó: Haraszi Tibor)

### **Közúti alagutak tűzoltói beavatkozásának szabályzása**

A kutatásban arra kerestem választ, hogy egy közúti alagútban (akár autópályára telepített alagútban) bekövetkezett káresemény felszámolásához milyen szabályok szerint kell az elsődlegesen kiérkező kárhelyparancsnoknak meghozni a döntéseit. A vizsgált (a beavatkozáshoz kapcsolódó) szabályzók tekintetében megállapítható, hogy kifejezetten az alagutakra vonatkozó szabályozást, információt nem tartalmaznak. Az egyetlen támpont, amire egy kárhelyparancsnok támaszkodhat az gépjárműveken és a megyei műveletirányításokon „elhelyezett” TMMT<sup>4</sup> adatlapok.

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (a továbbiakban OTSZ<sup>5</sup>) szerint a közúti alagutak speciális építmények<sup>6</sup>, tűzvédelmi szempontból kiemelt fontosságú létesítmények így kötelezően lesz TMMT bármely közúti alagútra az országban, amely 800 métert meghaladó közúti alagút, a jelenleg érvényes szabályozás szerint.

Elemeztem az M6 alagutakhoz rendelt tűzoltóságok összes (2 megye, összesen 5 tűzoltóságán és a 2 megyei TIK<sup>7</sup>) ezzel kapcsolatos érvényes és jóváhagyott TMMT-t. A tartalmukat tekintve lényeges információkat és valós adatokat tartalmaznak, azonban ha a

<sup>4</sup> TMMT: „39/2011. (XI. 15.) BM rendelet 18. Tűzoltási Műszaki Mentési Terv 54.§ A TMMT a tűzoltáshoz és műszaki mentéshez szükséges tűzoltói erő, eszköz szükségletet tartalmazó, tűzoltást és műszaki mentést segítő terv. 55. § (1) A tűzvédelmi szempontból kiemelt fontosságú létesítményekre, területekre, az emberi élet és a vagyon védelme érdekében TMMT-t kell készíteni.

<sup>5</sup> OTSZ. : 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

<sup>6</sup> „speciális építmény: tűzvédelmi szempontból speciális építmény a közúti alagút, a gyalogos aluljáró, a felszín alatti vasútvonal, a kilátó, a ponyvaszerkezetű, az állvány jellegű és szín építmény,”

<sup>7</sup> TIK: Tevékenység- irányítási központ - A Katasztrófavédelem megyei műveletirányítása

kiérkező kárhelyparancsnok nem szakértője az alagutak technikai berendezéseinek vagy nem végzett mélyreható kutatást a témában, igen nagy valószínűséggel a nagy mennyiségű adatból nem tud érdemi információt kinyerni a rendelkezésére álló kevés időben. Az idő pedig mindig kevés lesz, mert a nemzetközi szabályok előírják az alagutak nagyságához mérten a mentőegységek elhelyezkedésének távolságát/ közelségét. [11][12][13][14][15][16][17][18]

## **Döntéshozatal a tűzoltói beavatkozásnál**

A tűzoltói beavatkozásban részt vevő, azt irányító kárhelyparancsnok kényszerhelyzetben lévő beavatkozó[20] A kárhelyparancsnokok, kényszerhelyzeti döntéshozók, és időnyomás hatására az általános döntéshozatali mátrix mellőzésével egyfajta sémák[21] alapján hozzák a döntéseiket.

A kényszerhelyzeti döntéshozók (rendőr, mentős, orvos, katona, tűzoltó stb.) a tapasztalataikra nagymértékben támaszkodva, felismerik a hasonló helyzetet és kiválasztják a legmegfelelőbb mintát, amelyben korábban a hasonló esetben jó megoldás született. [19]

Csak hogy a közúti alagutak Magyarországon jelenleg igen csekély számban vannak jelen, és a kárhelyparancsnok kevés tapasztalattal rendelkezik. Ha a döntéshozatalt segíteni szeretnénk, elengedhetetlen, hogy az információt összegezve, előre készítsünk belőle egy protokollt.

## **A protokollok általában**

Napjainkban a protokoll<sup>8</sup> fogalma, meghatározása igen szerteágazó. Mostanra a protokollok alatt az élet különböző területein mást és mást értünk. Teljesen mást jelent egy informatikai protokoll<sup>9</sup> és megint más az etikethez kapcsolódó protokoll. A hétköznapiakban is rengeteg protokollal találkozunk, némelyeket előírják, másokat „szokásként” alkalmazunk. Protokollokat alkalmaznak az orvosok a vizsgálatnál, a mentősök előírt lépésekben látják el a beteget elszállítás előtt, sőt az elsősegélynyújtás BLS (Basic Life Support) lépései is egy protokoll. Vannak nagyon egyszerű és nagyon bonyolult változatok, de jellemzőjük, hogy követendő szabályokat fektetnek le, megvédik az alkalmazójukat az adott helyzetben a hibás vagy téves döntések meghozatalától, segítik, avagy kifejezetten előírják a cselekményt. [25]

---

<sup>8</sup> „protokoll (görög = "elé ragasztott") Eredetileg kézirat elé ragasztott tartalmi kivonatot jelentett.

<sup>9</sup> „protokoll - Informatikai fogalomtár szerint: „A hálózati kommunikációt leíró szabályok rendszere.”



## **Közúti alagutakban bekövetkezett káresemények beavatkozási protokoll módszere**

A protokoll a kötelező technikai és kialakítási szabályok figyelembevételével és a jelenleg érvényes tűzoltói beavatkozás szabályaival harmonizálva, azokat figyelembe véve készült:

### **1. A közúti alagutakhoz történő riasztás esetén minden (a beavatkozásban résztvevő) egység az erre létrehozott közös együttműködési csatornán kommunikáljon.**

Egy sikeres beavatkozás alapja a jó kommunikáció. Minden egységben benne foglaltatik a diszpécserszolgálat, a megyei műveletirányítás(ok) és a helyszínrre tartó összes raj szerparancsnoka. A közös együttműködési csatornán kommunikálva a diszpécserszolgálat információit, illetve a kárhelyparancsnok utasításait valós időben azonnal megkapja a megyei TIK is. A nemzetközi szabályozás alapján minden hasonló közúti alagútnál lesz egy erre létesített rádiócsatorna. A hasonló volumenű alagutaknál ugyanebből az okból kifolyólag lesz az alagutakat kezelő szakember is, akit /amelyet az elsők között be kell vonni a káresemény felszámolásának irányításába.

### **2. Zárás, kiürítés. Az alagutak mindkét forgalmi irányának zárása (diszpécserszolgálaton keresztül autópálya rendőrség vagy rendőrség segítségével). Intézkedni kell a diszpécser szolgálat felé az alagutak kiürítésének megkezdéséről. Intézkedni kell az elterelésről, pályafelhajtók zárásáról.**

Igen fontos biztonsági protokoll. Az alagutakból emberek menekülhetnek, kétvágatos alagút esetén a vészátjárókon át az ellentétes irányú járatba. A felderítés során elképzelhető, hogy meg kell állni az alagútban, akár felállítási hely is lehet a vészátjárónál. Az egyik legfontosabb mérlegelést nem igénylő cselekmény az alagutak mindkét irányú forgalmának megállítása, a lehető legrövidebb időn belül. A diszpécser szolgálatnak kameraképek, mozgásérzékelők és hangosbeszélő rendszer áll rendelkezésére. A segélyszervezetek kikerkezése előtt ők tudják a leghatékonyabban megkezdeni az alagút kiürítését.

### **3. A megközelítés, (vonulás iránya) kizárólag a forgalmi sáv menetirányával megegyező irányból lehetséges.**

Az alagutak megközelítése menetirányból az alagutak üzemi területein történő irányváltás időtartama nem indokolja az autópályán forgalmi iránnyal szemben történő haladást. Ezt minden esetben meg kell tiltani.

**4. Információgyűjtés, pontosítás: Melyik alagútcső érintett? Alagútban lévő emberek létszáma helyzete? Tűz esetén (a kialakult természetes vagy mesterséges) légáramlás iránya?**

Elsődleges feladat az életmentés. Ehhez tudni kell az esetleges mentésre szorulóknak létszámát, helyzetét, menekülésük irányát. A tűz esetén automatikusan elinduló folyamatok miatti mesterséges, vagy a kialakult természetes légáramlat iránya meghatározza a káreset helyének, megközelítésének módját.

**5. A kárhelyszín megközelítése tűz esetén mindig a kialakult légmozgáshoz igazodva menetirányból (a hő és füst távozásával megegyező irányból). A légáramlat mesterséges megváltoztatása nem javasolt!**

A legoptimálisabb, ha a hő és füstelvezetés irányváltoztatása nem képezi mérlegelés tárgyát. Az alagutak mindkét végüknél rövid idő alatt átjárhatók. Mesterséges hő és füsteltávolítás esetén az irányváltoztatásnak hosszú a megvalósulási ideje. A menekülő emberek helyzete, a felderítés sajátosságai mellett, kevesebb idő alkalmazkodni a technikák által biztosított stabil környezethez, mint megváltoztatni azokat. Természetes szellőzés esetén nincs is lehetőségünk a légmozgás irányának megváltoztatására. Az 1000 méter hossz alatti alagutaknál csak ajánlott a gépi szellőztetés, és lehet tűz egy 480 méteres alagútban is.

**6. Életmentés, menekítés elsősorban a túlnyomásos vészátjárók, vészkijáratok használatával. A vészkijáratok, átjárók ajtóinak kitámasztása azokon át tömlővezeték fektetése tilos.**

Minden 500 méter feletti közúti alagútban, a létesítési szabályok alapján kell lennie vészkijáratnak vagy vészátjárónak a nem terhelt alagútcsőbe. Ezen menekülést szolgáló kijáratok, átjárók kötelezően túlnyomással rendelkeznek, hogy az alagútban jelentkező huzat ne tudja a füstöt a menekülési útvonalra juttatni. A túlnyomást mesterségesen hozzák létre és zsilipjellegű nyílászárókkal biztosítják. A zsilip jellegű kialakítás miatt azokon át tömlőt fektetni, vagy bármely módon kitámasztani, nem szabad. Így nem kérdés, hogy a menekítés, mentés végrehajtása merre történjen. Az M6 alagutakban a leghosszabb út, amit meg kell tenni egy vészátjáró vagy kijárat eléréséhez 300 méter.

**7. A tűzoltáshoz 250 (M6-100m) méterenként nyomásfokozott tűzivízcsap áll rendelkezésre. 2db „C” sugár gépjárműfecskenő nélkül üzemeltethető.**

Az Európai Unió szabályozás szerint a minimumkövetelmény, hogy a közlekedési alagutakban 250 méterenként tűzcsapnak kell lennie olyan tűzivízhálózattal, amely 600

l/perc/tűzcsap teljesítménnyel, 6 bar nyomáson 2 db egyidejű működését biztosítja. Ez bőségesen elegendő 2 db „C” sugár működtetéséhez.

### **8. Kiegészítő információk, utasítások: (az adott alagúthoz tartozó legszükségesebb kiegészítő információk)**

Szükséges a specifikus fontos információkat is feltüntetni. Például az M6 alagutak esetében: Mentőhelikopter leszállóhelye a „B” és „C” alagút között. Sérültek mentőknek átadása, lehetőleg védett alagútban. A további szerek az alagúton kívül kerüljenek felállításra. stb.



1. ábra: a beavatkozási protokoll készítésének szempontjai  
(készítette: Haraszti Tibor)

### **Összegzés**

A közúti alagutakban működő technikák és kialakítási sajátosságok kiváló példája a fejlődő technológiával felmerülő új kihívásokra. Napjainkban minden összetett létesítmény, bonyolult, speciális építmény esetén megállapítható, hogy egy kárhelyparancsnoknak hatalmas mennyiségű információt kell feldolgoznia. Az is igazolt, hogy erre bármilyen tűzvédelmi szempontból kiemelt vagy speciális létesítmény esetén tervezetten kevés idő áll rendelkezésre. Egy összegzett protokoll rendszer elősegíti, előkészíti a döntéshozatalt, ezáltal a hibás döntés lehetősége nagymértékben csökken, amelyből következik, hogy a beavatkozás biztonságosabbá és hatékonyabbá válik. Ha minden TMMT-vel rendelkező, TMMT-re kötelezett létesítmény esetében kidolgozunk és alkalmazunk beavatkozási protokoll eljárásokat, amelyet elhelyezünk a TMMT dokumentációban, akkor sikeresebben vehetjük fel a versenyt az egyre gyorsabban fejlődő világunk új kihívásaival a biztonság terén.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Népszava (2017.10.19) *Megint metró! Tűz és füst a 3-as vonalon* ([https://nepszava.hu/1143484\\_megint-metro-tuz-es-fust-a-3-as-vonalon](https://nepszava.hu/1143484_megint-metro-tuz-es-fust-a-3-as-vonalon)) letöltés dátuma: 2021. 01.13.)
- [2] Népszava (2016.01.19) *Lángolt egy autó az M6-oson! Lezártak egy alagutat* ([https://nepszava.hu/1082840\\_langolt-egy-auto-az-m6-oson-lezartak-egy-alagutat](https://nepszava.hu/1082840_langolt-egy-auto-az-m6-oson-lezartak-egy-alagutat)) (letöltés dátuma: 2021.01.13.)
- [3] Kuti R.: Alagutakban keletkezett tüzek oltásának módszerei, technikai eszközei I. <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/500-alagutakban-keletkezett-tuzek-oltasanak-modszerei-technikai-eszkozei-i-beepitett-tuzvedelmi-berendezesek.pdf> (letöltés dátuma 2019.09.12.)
- [4] Szabó I.: *A füst veszélyei alagúttűz esetén.*, Magyar nyelvű átirat: *Le danger des fumées. = Sécurité civile et industrielle*, (2006) 496. sz. p. 26-31. <http://docplayer.hu/10838750-A-fust-veszelyei-alaguttuz-eseten.html> (letöltés ideje: 2019.09.12.)
- [5] Széchy K.: *Alagútépítéstan*, Tankönyvkiadó Budapest, 1963, pp. 6-9.
- [6] Az Európai Parlament és a Tanács 2004/54/ek irányelve (2004. április 29.) a transzeurópai közúthálózat alagútjaira vonatkozó biztonsági minimumkövetelményekről.
- [7] Fehérvári S.: *Az alagúttűzek természetéről* c. cikk. (Vasbetonépítés folyóirat 2007 évf. 1 szám.)
- [8] Petró T.: *A közúti közlekedés és a biztonság kapcsolata az alagutakban* (Hadmérnök folyóirat 2010. V. évf. 2. szám.)
- [9] Mecsek Autópálya-üzemeltető Zrt. VÉSZHELYZETI INTÉZKEDÉSI TERV
- [10] Szecső G.: *Egy kis SCADA ismertetés* <https://www.elektro-net.hu/cikk-archivum/721-egy-kis-scada-ismertetes> (letöltés dátuma: 2019.09.12.)
- [11] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
- [12] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- [13] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.
- [14] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól
- [15] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató 20/2018. számú intézkedése a tűzoltási műszaki mentési tervre kötelezett létesítmények, területek köréről, valamint a Tűzoltási Műszaki Mentési Terv tartalmi és formai követelményeiről
- [16] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [17] 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás, a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról 1. mellékletként kiadott Tűzoltás-taktikai szabályzat
- [18] 6/2016. (VI. 24.) BM OKF utasítás, a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról, 2. mellékletként kiadott Műszaki Mentési Szabályzat

- [19] Restás Á.: - *A Tűzoltásvezetők Kényszerhelyzeti Döntéshozatala* Ph.D. értekezés ( 2012) 10. o. 143-144-  
o., 150. o., 151. o.
- [20] Restás Á.: *A Tűzoltásvezetők Kényszerhelyzeti Döntéshozatala* Ph.D. értekezés (Budapest 2012)  
„(...)mindazokat, akik az adott állapot, vagy személyek helyzetének javítását időnyomás kényszere alatt  
*foglalkozásszerűen, vagy hivatásszerűen végzik, kényszerhelyzeti beavatkozóknak tekintem.*”
- [21] Restás Á.: *A Tűzoltásvezetők Kényszerhelyzeti Döntéshozatala* Ph.D. értekezés (Budapest 2012) „*A séma  
kiválasztása - a tapasztalt döntéshozó számára szinte automatikus. A fentiek alapján a felismerés alapú  
döntés nem csak egyedi aktus a tűz oltásának megkezdése előtt, hanem szükség szerint annak folyamatos  
kísérője is.*”
- [22] Vonza Cs.: *Tűz hatása az alagutakban*, Tanulmány (2010) Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi  
Egyetem Hidak és Szerkezetek Tanszék
- [23] Fehérvári S.:*A füstgázok keletkezése és kezelése alagúttűzek esetén* (2007) Közúti és Mélyépítési  
Szemle,
- [24] Rieß, I.; Lempp, E.: Lüftungssystem für den Tunnel Giswil, *Tunnel*, 2/2005, pp.14-19.
- [25] Tudományos és Könyvelvi Szavak Magyar Értelmező Szótára, <https://meszotar.hu/keres-protokoll>  
(letöltés dátuma 2019.09.12.)

**Haraszti Tibor** hallgató, NKI, Katasztrófavédelmi Intézet

E-mail: haritibor@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5545-2325

**Érces Gergő**, őrnagy PhD tanársegéd, NKI, Katasztrófavédelmi Intézet

E-mail: erces.gergo@uni-nke.hu

ORCID: 0000-0002-4464-4604