

A tűzoltósági, katasztrófavédelmi szervezetek technikai, műszaki fejlesztésének helyzete és lehetőségei

A tűzoltósági területen mind a megelőző, mind a beavatkozó mentő tűzvédelmi tevékenység kifejezetten műszaki- és technikaeszköz-igényes. A katasztrófavédelem teljes beavatkozási tevékenységét tekintve a különböző műszaki megoldások, technikai eszközök további fontos letéteményesei a sikeres és minél hatékonyabb kárfelszámolásoknak. Egyenes és közvetlen kapcsolat van a minél megfelelőbb technikai eszköz pontos alkalmazása és a kárfelszámolás sikeressége, ezen belül annak minősége között. Adott esetben a beavatkozás minősége a megmentett értékben, az elkerült további veszteségben, a kevesebb vagy kisebb mértékű személyi sérülésekben mutatható ki. Jelen írásban elsősorban a hazai – de nemzetközi kitekintést is tartalmazó – áttekintése történik meg a tűzoltóságok, a katasztrófavédelem által alkalmazott védelmi, beavatkozási technikai eszközöknek, műszaki megoldásoknak, a közelmúlt fejlesztéseinek és a közeljövő elérhető lehetőségeinek. Külön apropóját adja az írásnak a 150 éves jubileum, hiszen 1870-ben alakult meg Magyarországon a szervezett tűzoltóság.

Az írás témájának megfelelően elsőként tekintsük át azokat a területeket, ahol a címben említett műszaki megoldásokat, technikai eszközöket alkalmazzák. Elsőként a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetet említjük, különös tekintettel a különböző káreseteknél történő beavatkozások (tűzoltás, műszaki mentés, katasztrófaelhárítás, életmentés) ide helyezett feladatkörét érintően. A nagy tevékenységi kört ellátó szervezeten belül elsősorban a hivatásos tűzoltóparancsnokságok, azok örsei, a műveletirányítás, valamint a katasztrófavédelmi műveleti szolgálat (KMSZ), a katasztrófavédelmi mobil labor (KML) külön figyelmet érdemelnek a kárhelyszíni közvetlen vagy nagy ráhatást igénylő részvételük okán.

A tűzoltósági szervezeti formák igen sokszor változtak az elmúlt évtizedekben. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet, ezen belül a hivatásos tűzoltóságok, igen jó segítséget kapnak a különböző jogállású (például önkéntes) további tűzoltósági szervezetektől, így az önkormányzati tűzoltóságoktól, az önkéntes tűzoltó egyesületektől, de akár a létesítményi tűzoltóságoktól is. Az adott káresetről függően a különböző társszervek, hon- és rendvédelmi szervezetek és a gazdálkodó szervezetek is együttműködnek a közös cél érdekében, az eredményes kárfelszámolás, a lakosság életének és anyagi javainak mentése érdekében.

A jogszabályi alapok egyértelműen meghatározzák a felelősségi köröket a fent említett tevékenységeket érintően. Ehhez vizsgáljuk meg a 2011. évi CXXVIII. törvény (a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról), a katasztrófavédelmi törvény preambuláját: „Az Országgyűlés, a lakosság biztonságának és biztonságérzetének növelése céljából, a természeti és civilizációs katasztrófák

elleni védekezés hatékonyságának fokozása, a katasztrófavédelmi szervezetrendszer erősítése, a katasztrófavédelmi intézkedések eredményességének növelése érdekében [...] a következő törvényt alkotja.” A 22. paragrafus alapján a katasztrófavédelem megvalósításában részt vevő hivatásos katasztrófavédelmi szerv az országos illetékességgel működő központi szerv (BM OKF), a megyei, fővárosi illetékességgel működő területi szervek (jellemzően a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok), valamint a helyi szervek, a katasztrófavédelmi kirendeltségek és a hivatásos tűzoltóparancsnokságok.

A tűzoltósági területen az 1996. évi XXXI. törvény (a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról), a tűzvédelmi törvény vonatkozó felhatalmazása adja meg a kereteket. A preambulum alapján (hasonlóan a katasztrófavédelmi törvény céljaihoz): „Az Országgyűlés az Alaptörvényből és a nemzetközi szerződésekből eredő feladatok teljesítése érdekében, az élet- és vagyonbiztonságot veszélyeztető tüzek megelőzése, a tüzeseteknél, a műszaki mentéseknél való segítségnyújtás, és a tűz elleni védekezésben résztvevők jogainak, kötelezettségeinek, valamint a védekezés szervezeti, irányítási rendjének, személyi, tárgyi és anyagi feltételeinek szabályozására a következő törvényt alkotja.” Egyértelműen megjelenik a törvényben, hogy a tűzoltás és műszaki mentés állami feladat. A különböző jogállású tűzoltóságok együttműködési, egymást segítő kötelezettségét szintén meghatározták. A törvény hatályában kiterjed a Magyarország területén tartózkodó magánszemélyekre, jogi személyekre, ezek jogi személyiséggel nem rendelkező szervezeteire, a Magyarország területén folytatott, a tűzvédelemre kiható valamennyi tevékenységre és a tűzoltóság által végzett műszaki mentésre. Kisebb, a vizsgált téma szempontjából nem kiemelt terület alapján a diplomáciai vagy nemzetközi jogon alapuló mentességet élvező személyekre a nemzetközi szerződésekben foglaltak, ezek hiányában a viszonyosság az irányadó, és a tűzvédelmi törvény nem terjed ki a bányák föld alatti részeire.

A szervezeti és joghatályi felhatalmazást megadó alapok áttekintését követően a közvetlenebb kárfelszámolást keretbe foglaló jogszabály a 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet, a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól. Azt, hogy Magyarországon például milyen területeken látják el a tűzoltók a műszaki mentési tevékenységeiket, igen részletesen ismerteti az 51. paragrafus, miszerint az élet- és a vagyonmentés, valamint az alapvető élet- és vagyonbiztonság érdekében végrehajtott tűzoltói feladatokat kell érteni a műszaki mentési tevékenységeken, különösen a következő felsorolt esetekben:

- épületkároknál, építménybaleseteknél (dőlés, omlás);
- közlekedési baleseteknél (amely lehet kötőtpályás vagy közúti is);
- természetes vizekben bekövetkezett baleseteknél (tehát folyók és tavak egyaránt);
- csatornában, kutakban és egyéb víztározókban bekövetkezett baleseteknél;
- közüzemi berendezések, közművek meghibásodásával összefüggő veszélyhelyzeteknél, baleseteknél;
- magasban, mélyben, földalatti üregekben (így például barlangokban, de szakadékokban is) bekövetkezett baleseteknél;

- veszélyes anyagok szabadba jutásánál, nukleáris baleset során;
- valamint természeti csapások során és minden hasonló esetben.

Az érintett tevékenységek hátterét, jogszabályi kereteit és a kiemelt – különösen a kárfelszámoló beavatkozásokban érintett – szervezeti elemeket áttekintettem, így témám szempontjából fontos műszaki-technikai háttérre térek át.

A tűzoltósági technikai eszközrendszer több területre bontható. A kárfelszámoláshoz, a műszaki mentésekhez és a tűzoltásokhoz alapvetően szükségesek a tűzoltó szakfelszerelések, a különböző kéziszerszámok és kiségek. Ezek jellemzően málházva vannak a különböző tűzoltójárműveken, de a laktanyákban is található további speciális eszközök, amelyek a nem időkritikus helyzetekben elérhetők vagy további jó hátteret nyújthatnak az elhúzó kárfelszámolások során.

A tűzoltó erők és eszközök káresetre való kijutásához, a műszaki háttér biztosításához (például nyomás előállítás, oltóvíz biztosítása, kárterület megvilágítása stb.) a különböző tűzoltójárművek igénybevétele indokolt. Ezek köre igen széles az általánosan alkalmazott, generális felépítésű és málházású *gépjárműfecskendőtől* – amelyek gyakorlatilag a tűzoltó erők lovasságát adják – a különböző speciális helyzetekre bevethető tűzoltó darukon és csere-felépítményes konténerszállítókon át a KML-járművekig.

A jelzés elsőként az informatikai területen jelenik meg, amikor a hívásfogadó központokban a segélykérést fogadva és annak tartalmát értékelve egy számítógépes szoftverben rögzítik a főbb alapadatokat (hol, mi történt, mit veszélyeztet, életveszély stb.), és a segélykérésnek megfelelően a megfelelő irányba továbbítják. Ez tüzesetnél, műszaki mentésnél az illetékes megyei katasztrófavédelmi igazgatóság műveletirányító ügyelete. Eddig a pontig jellemzően tehát a vezetékes, vonalas vagy mobilkommunikáció és szoftverek alkalmazása, azok hálózatos működése valósult meg. Az esetlegesen nem a laktanyában, hanem úton levő erők riasztása, a további vonulás közbeni vagy kárhelyszíni kommunikáció már egy más terepen, az Egységes Digitális Rádiótávközlő rendszeren folyik korlátozott és titkosított vonalakon, kézi és mobil rádiókon keresztül.

Nagyon nagy vonalakban és a részletekbe egyelőre nem belemerülve 3 teljesen eltérő műszaki kérdéskört (járművek, szakfelszerelések és kiségek, kommunikáció) vezettünk fel, amelyek által és minél jobb minőségű külön és együttes működésük folyamán történhetnek meg a tűzoltósági, katasztrófavédelmi beavatkozások, amelyek az egész világon ezeken a kereteken belül működnek, az apróbb eltéréseket a helyi műszaki megoldások, kialakult rendszerek adhatják.

Irodalmi kitekintés

A következőkben áttekintem jelen írás témakörében, azaz a mentő tűzvédelmi vagy katasztrófavédelmi technikai eszközök, műszaki megoldások területén, született fontosabb hazai és külföldi munkákat.

A hazai irodalomból

A különböző szervezeti formában működő tűzoltóságok együttműködését elemzi Bérczi László,¹ aki áttekinti a különböző jogállású tűzoltóságok elmúlt években történt változásait a működési kereteket érintően, különösen a finanszírozási, tehát a fenntartási kérdéskörökben. Itt azokat a központi (állami) forrásokat kell érteni, amelyek biztosítják a vállalt tűzoltósági tevékenység ellátását, akár műszaki, technikai eszközök új vagy felújított formában való kiosztását, akár a folyamatos karbantartási, készenlétben tartási költségekhez való hozzájárulást. A szerző is vizsgálja az általános tűzoltósági beavatkozások során történő – a hivatásos erők számára nyújtott, az alaptevékenységet kiegészítő – önkormányzati, önkéntes (beavatkozó önkéntes) tűzoltóságok általi segítségnyújtásokat.

Németh István – különös tekintettel a 2020-ban tartott 150 éves jubileumra – a magyarországi tűzoltó jármű-gyártás igen széles időszakot felölelő bemutatását végezte el.² Ahogy az áttekintés végén látni fogjuk, manapság már az elsődlegesen bevetésre kerülő gépjárműfecskendők, vízszállítók jó része magyar gyártás és fejlesztés eredménye. Fülep Zoltán a tűzoltóságokat a jövőben várhatóan érintő kihívásokat vizsgálta, a technikai és a humán erőforrás terén.³ Nem elhanyagolható kérdésköröket vet fel a szerző, hiszen tudjuk, hogy a technikai eszközök fejlesztési, beszerzési ideje meglehetősen hosszú, s azokat sokáig, akár évtizedekig kell készenlétben tartani úgy, hogy nehezen határozható meg pontosan a jövő tűzoltóságokkal szembeni elvárása. A másik kérdéskör a humán oldal, a rendszerben tartott technikai eszközökhöz értő, azokat jól alkalmazni tudó, a szükséges képesítésekkel is rendelkező állomány folyamatos készenlétben tartása oly módon, hogy az egyéb igénybevételek során (például szabadságok, megbetegedések, továbbképzésre vezénylések) se sérüljön a készenlétben tartandó technika elvárt szintje.

Mind a kárhelyszíni beavatkozásokat érintően, mind a hagyományos megelőző tűzvédelmi területet vizsgálva publikálták kutatási eredményeiket⁴ Herczeg Gergely és Restás Ágoston. A tűzoltó vízforrások és azok elérhetősége, használhatósága, fellelése és így konkrétan a megjelölésük, a komolyabb mértékű tűzoltási feladatok eredményes végrehajtásának zálogai. A szerzők több konkrét esetet elemeztek, és képekkel is illusztráltak, negatív példákkal, javaslatokkal. Kitérnek a különböző, problémás vízszerezési megoldásokra, ahol bár kötelezően előírt az oltóvízforrások megjelölésének módja és kivitele, a kialakítások műszaki keretei, a valóságban lehet találni olyan helyszíneket, ahol nem vagy nehezen valósulhat meg az eredeti cél, tehát az oltóvízellátás mielőbbi megoldása.

¹ Bérczi László: A hivatásos és nem hivatásos tűzoltóságok szimbiózisa, a jelenkor mentő tűzvédelmében. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 93–104.

² Németh István: Hazai gyártású, tűzoltásra használt oltó járművek fejlődése a 18. századtól napjainkig. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 67–84.

³ Fülep Zoltán: Elképzelés a jövő tűzoltóságáról a várható társadalmi és technikai változások szellemében. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 85–92.

⁴ Herczeg Gergely – Restás Ágoston: Tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének jelentősége. *Védelem Tudomány*, 5. (2020b), 1. 37–52.

A menekülésre szolgáló ajtók kérdése⁵ tipikusan a megelőző tűzvédelem körébe tartozik, hiszen a célja a nagy tömegek befogadására (akár ideiglenes vagy alkalmoszerű jelleggel) alkalmas épületekben tartózkodók – tüzesetnél vagy egyéb veszélyhelyzetek során – minél hamarabbi és biztonságos módon való épületelhagyásának (biztonságos térbe jutásának) biztosítása, segítése, a beavatkozás feltételeinek javítása.

Érces Gergő és Vass Gyula az olyan, veszélyes anyagokat felhasználó, azt kezelő ipari üzemek tűzvédelmi kérdéseivel foglalkozott,⁶ amelyek által elérhető, fokozható a nagyobb biztonság, nemcsak a tűzkár, hanem a káresetek során fellépő további károsító hatások, további, esetlegesen keletkező veszélyforrások megelőzése is. Egy fokozottan kockázatos ipari helyszínen – például a veszélyes anyagokat használó gyár területe – dominóhatást indíthat el egy káresemény.

A veszélyes anyagok, sugárveszélyes anyagok jelenlétében történő tűzoltói beavatkozásokat érintően Finta Viktória és Rácz Sándor felvetette írásában⁷ a veszélyes tényezők detektálásának, felderítésének fontosságát. Alaposan vizsgálták a felderítési tevékenység szükséges elemeit és lépéseit, a kárhelyszíni parancsnoki szervezési kérdések fontosabb pontjait a beavatkozó állomány védelme és a kárfelszámolás hatékony végrehajtása érdekében.

Ehhez is kapcsolódóan írt Bodnár László és Bérczi László⁸ az elhúzódó erdőtűzek oltásának kapcsán a beavatkozási biztonság egyes aspektusairól. A humán korlátok kapcsán a sok-sok veszélyforrás és a kimerülés mellett a napszak is – azaz a már szürkülettől fellépő korlátozott látási viszonyok – jelentősen visszaveti a beavatkozás hatékonyságát, rontja a biztonság kérdéseit.

A nemzetközi szakirodalomból

A nemzetközi területen a tűzoltósági, katasztrófavédelmi műszaki és technikai fejlesztések legnagyobb bemutatóján ez év júniusában rántották volna le a leplet egy – vagy több – világkiállítás keretében az elmúlt évek legnagyobb tűzvédelmi műszaki kutatásairól.⁹ A Covid-19-járvány miatt ez a nemzetközi bemutató elmaradt, s valószínűleg csak a jövő év során tartják meg. A pandémiás helyzet miatti globális bemutatások, piacra lépések elhalasztása a gyakorlatban azt jelenti, hogy a szakmát és a műszaki tudományt művelők nem ismerhetik és alkalmazhatják a legaktuálisabb fejlesztéseket.

⁵ Herczeg Gergely – Restás Ágoston: Menekülésre szolgáló ajtók zárva tartásának lehetséges feltételei. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 27. (2020a), 1. 5.

⁶ Érces Gergő – Vass Gyula: Veszélyes ipari üzemek tűzvédelme ipari üzemek fenntartható tűzbiztonságának fejlesztési lehetőségei a komplex tűzvédelem tekintetében. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 4. 21.

⁷ Finta Viktória Tímea – Rácz Sándor: Tűzoltók sugárvédelme. *Hadmérnök*, 13. (2018), 4. 199–213.

⁸ Bodnár László – Bérczi László: Beavatkozási biztonság vizsgálata a nagy kiterjedésű erdőtűzek kapcsán. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 4. 102–110.

⁹ Például az 5 évente Németországban megrendezett globális kiállítás a biztonsági területen, de főleg a tűz- és polgári védelmi, katasztrófavédelmi területen, az Interschutz.

Az érintett gyártók és kutatói csoportok számára – egy ilyen rossz gazdasági környezetben – a fejlesztésre szánt jelentős összegek meg nem térülését jelentheti a nem megfelelő pillanatra időzített piacra lépés. Érdemes megvárniuk ezért, hogy a kutatási eredményeiket kedvezőbb helyzetben tegyék közé, hiszen az egyes fejlesztések élettartama várhatóan nem lesz több tíz év. Az elmúlt évek fejlesztéseit 2020-ra időzítették, ám a közzététel várhatóan még egy évig is eltolódhat.

Az elmúlt éveket tekintve – pontosan ezért – érdemes megemlíteni a nemzetközi szinten megjelent néhány írást.

Alexandr Smirnov, Alexej Smirnov és Andrea Majlingova az erdőtüzek megfékezésének segítségét vizsgálta, egyrészt tűz megelőzési, másrészt mentő tűzvédelmi oldalról.¹⁰ A korai tűzdetektálási és erdőtűzoltási témájú cikkükben az emberi közreműködésű operátor általi vizuális távfelügyeletet említik, amelyet ma már internetes, nagy sávszélességű kapcsolaton keresztül tovább lehet fejleszteni, kiegészítve akár geoinformációs adatokkal is a kapott eredményeket, pozitív jelzéseket.

Az egyes tűzoltói feladatok ellátása mint munkavégzési, munkavédelmi kérdés is megjelenik a műszaki kutatási területen belül. Lengyel kutatók a munkabiztonság terén¹¹ végzett kutatása megvilágíthat egy fontos alaptételt a munkavédelmi kultúráról. A kárfelszámolásban részt vevő tűzoltó erők parancsokat hajtanak végre, jogilag erősen szabályozott keretek között, a hivatásos erők egyben a katonai törvénykezés hatálya alatt is állnak, szigorú függelmi rendben, de a tűzoltó is ember és munkavállaló, tehát tud hibázni, munkavédelmi előírást be nem tartani. A számos egyéni védőeszköz használata, alkalmazása a tűzoltó erőknek ugyanúgy kötelessége, mint a polgári munkavállalóknak egy általános munkahelyen, és ugyanolyan – de inkább magasabb – komfortcsökkenés éri őket, gondoljunk csak egy nyári, nyílt téri tűzoltási feladatra. Mindazonáltal a szabálykövetésük, a munkavédelmi kultúráról való szervezeti gondolkodás az alapja a szolgálati balesetek elkerülésének, mértékük csökkentésének.

Érdemesnek tartom itt felhívni a figyelmet a terület (mind műszaki és mind szervezési) további kutatására, a beavatkozásokban részt vevők védelmére a tekintettel is, hiszen az adott kárhelyszínen beavatkozó erők egy vagy több tagjának sérülése a teljes beavatkozás biztonságát és hatékonyságát is veszélyezteti. Hiába van a helyszínen megfelelő és alkalmas technikai eszköz, ha ahhoz nem áll rendelkezésre az azt alkalmazó humán erő.

Tomasz Zwęgliński¹² a katasztrófa sújtotta területeken a romosodás mértékét drónnal megállapító légi felderítés megoldását vizsgálta. Kitért arra, hogy az immár

¹⁰ Alexandr Smirnov – Alexej Smirnov – Andrea Majlingova: Early Fire Detection and Forest Fires Operational Fighting-Important Factors in Reducing Forest Fires in Russia and Slovakia. *Delta Fire Protection & Safety Scientific Journal*, 12. (2018), 2. 27–45.

¹¹ Izabela Gabrylewska – Patryk Krupa – Michał Sasiadek: *Safety Culture: Influence of a Human Factor on the Process of Shaping Work Safety*. Innovation Management and Education Excellence Through Vision 2020, I–XI, 4720–4727. 2018.

¹² Tomasz Zwęgliński: The Use of Drones in Disaster Aerial Needs Reconnaissance and Damage Assessment— Three-Dimensional Modeling and Orthophoto Map Study. *Sustainability*, 12. (2020), 15.

hagyományosnak mondható magas nézőpontú megfigyelésen és a kamerafelvételeken túl a háromdimenziós képalkotás is segítheti a kárterületi munkát, az érintett földrajzi terület felderítését. Megfelelő informatikai elemekkel valós időben is végezhető az adatgyűjtés, rögzítés, és így a kárhelyparancsnoki, irányítói munka közvetlenül segíthető.

Erdemes még megemlíteni Paul Grimwood munkáját,¹³ aki a magas épületekben a lépcsőházak védelmét, az azokon való beavatkozás kérdéseit vizsgálta igen alaposan, mind tűzoltástaktikai, mind a bevethető tűzoltói szakfelszerelések szempontjából. A szerző másik – igen jelentős – munkájában¹⁴ valós és kiemelt káresetek példáján elemzi mind a parancsnoki tevékenység és mind a beavatkozó erők és eszközök lehető leghatékonyabb bevetését, a rendelkezésre álló tűzoltótechnikai eszközök megfelelő alkalmazását, igen részletesen és meglehetősen nagy terjedelemben.

A tűzvédelmi, katasztrófavédelmi terület aktuális műszaki helyzete, a közeljövő fejlesztési lehetőségei

A tűzoltósági erők alaptevékenysége az egész világon jellemzően azonos alapokra épül, egy kivétellel, ez pedig az egészségügyi mentőszolgálati tevékenység végzése vagy más szervezet általi megoldása. A megelőző (például létesítéskori ellenőrzés és jóváhagyás) és mentő tűzoltási tevékenységek (például épület vagy vegetációtűz), az elsődleges beavatkozásokat érintő műszaki mentési tevékenységek (például közúti balesetek, épületomlások) mindenhol megjelennek. A készenléti területen a különböző célú, de általánosan tekinthető járműellátása (gépjárműfecskendők, vízszállítók, magasból mentők), a különböző kisgépek (például hidraulikus fészítő-vágó berendezések) szintűgy, mint ahogyan a kommunikáció kérdésköre is sarkalatos (rádiórendszerek), a tűzoltósági célú egyéni védőeszközök mellett. Különbözőségeket természetesen felfedezhetők, az egyes országok gazdasági vagy szakmapolitikai különbözőségeinek megfelelően, de ha képességbeli, minőségbeli – százalékos – különbséget kellene meghatároznom, akkor – csak Európán belül tekintve a legjobban felszerelt és a legkisebb gazdasági lehetőséggel bíró tűzoltósági, katasztrófavédelmi nemzeti szervezeteket –, saját megítélesem szerint, 30%-nál nagyobb eltérés nem látható.

Az előbb említett kategóriákban tehát – alapszinten – Európában és globálisan is jellemzően rendelkezésre állnak az általánosan szükséges technikai eszközök. A hivatásos katasztrófavédelmi erők mint elsődleges beavatkozók képességeinek fejlesztése mellett kiemelt fontosságú a védekezésben közreműködők felszereltségének javítása is.

¹³ Paul Grimwood: *Report from New York 2019 Fire Department of New York's High-rise Stair Search Strategy and other firefighting research topics*. Online: <https://img1.wsimg.com/blobby/go/877d587b-6900-4f7f-b145-e75cc02aff97/downloads/Report%20from%20New%20York%202019.pdf?ver=1585146377236>

¹⁴ Paul Grimwood: *Euro Firefighter 2 Firefighting Tactics and Fire Engineer's Handbook*. London, D&M Heritage Press, 2017.

Magyarországon a Magyar Honvédség műszaki felszerelése is átfogó korszerűsítés alatt állnak a Zrínyi 2026 Haderőfejlesztési Programnak köszönhetően.¹⁵

A cél természetesen mindenhol az, hogy az adott működési és költségvetési kereteken belül mindig a leghatékonyabb, legmegfelelőbb szakfelszerelések, tűzoltójárművek stb. legyenek rendszeresítve. Nem elfelejtendő, hogy a védelmi célú technikai eszközök hosszú idő alatt kerülnek, a készenléti szolgálat számára is elérhetően, az egyes járművekre, konténerekbe és laktanyákba málházásra és raktározásra, és amennyiben megkezdődik a rendszerszintű alkalmazás, várhatóan hosszú évekig, akár egy évtizedig az lesz az elérhető műszaki megoldás a különböző káreseteknél.

Magyarországon az egységes katasztrófavédelmi szervezet 2012-es megalakításával és a hivatásos tűzoltóparancsokságok integrálásával, a műszaki terület nagy lehetőségeket, egyben felelősséget kapott. Az egységes karbantartás és járműfenntartás, a műszaki és egyéb eszközökkel való ellátás lehetősége a korábbi, heterogén megoldásokhoz képest több szempontból kedvezőbb helyzetet teremtett. A közelmúltban lezajlott nagyarányú járműparkfejlesztés során a tűzoltóság lovassága, tehát az első számú gépjárműfecskendők lecserélődtek (a BM HEROS Zrt. által) egységes kivitelű és típusú, így országos szinten könnyebben szervizelhető, karbantartható, változtatható, fejleszthető típusokra.¹⁶ Ezen gyártásnak nincs nagy múltja, így hallhatók kritikák az egyes részletmegoldásokra, azonban a központi gyártás és fejlesztés igen jó lehetőség arra, hogy akár a közeljövőben további jobbító megoldások, akár újabb típusok is szülessenek.

A vízzszállítók terén hazánkban szintén jelentős változás történt, hiszen a már eddig is jelentős számban készenlétben tartott, magyar összeszerelésű változatok (Heros Aquarius X)¹⁷ mellett új, formabontónak is nevezhető megoldások is születtek és kerültek ki különböző tűzoltólaktanyákba. Ezek az új, igen nagy mennyiségű víz szállítására képes tűzoltójárművek (Heros Aquarex D7 és S10) már olyan műszaki megoldásokat és málházott eszközöket is tartalmaznak, amelyek újak a magyar tűzoltósági területen, és igénylik a taktikai kérdések harmonizálását, a gyakorlati mérési és tapasztalati eredményeken alapuló továbbképzési anyagok és publikációk elkészítését. A szlovák tapasztalatok és megoldások a mobil oltóvízellátó medencék alkalmazására kapcsán gyűltek össze, különösen a nagy földrajzi, tengerszint feletti különbségek esetén, akár erdőtüzek alkalmával. A magyar Heros Aquarex vízzszállító járműveken egyrészt mobil medencéket málháztak, másrészt ezek – a jármű általi – gyorsítottására alkalmas műszaki megoldásokat alakítottak ki. A nagy távolságra való gyors és kevés tűzoltó humán erőt lekötő tömlőkifektetésre lehet szintén jó megoldás a tömlőcsomagok alkalmazása, amelyek málházva megtalálhatók.¹⁸

¹⁵ Földi László – Padányi József: Modernisation within the Hungarian Defence Forces. *Sodobni Vojaski Izzivi / Contemporary Military Challenges*, (2018), 3. 49–62.

¹⁶ Lásd: <https://bmheros.hu/adatlap/heros-aquadux-3000/>

¹⁷ Lásd: www.langlovagok.hu/6930/heros-aquarius-hazai-vizszallitok-negyedszer/

¹⁸ Tomka Péter: A tömlőcsomagok magyarországi alkalmazásának lehetőségei zárt terű tűzoltás során. *Védelem Tudomány*, 3. (2018), 3. 79–90.



1. ábra: Az új Heros Aquarex S10 típusú vízzállító a BM Heros budapesti üzemcsarnoka előtt és a rá máházott tömlőcsomagok elhelyezése a jobb hátsó máhaterben

Forrás: a szerző felvétele, 2019.

A tűzoltójárművek Magyarországon egyrészt az alapjárműparkban újultak meg (gépjárműfecskendők és vízzállítók, KMSZ-járművek, esetleg teljesen elektromos ügyintéző személygépkocsik), másrészt megjelentek igen speciális képességű járművek is. Ilyenek például az úgynevezett mocsárjárók, amelyek jellemzően az emberek helyszínre jutását, az eszköz és utánpótlás biztosítását vagy kisebb oltóeszközök kijuttatását tudják ingoványos és lápos terepen is ellátni.



2. ábra: A mocsárjáró használat közben

Forrás: https://tvkeshzthely.hu/hirek/5922-mocsarjarot-kaptak-a-katasztrofavedelmisek-?fbclid=IwAR1k9IE-8wDCTmg5vXDHcx8FG6-xmhq_k4Tf04Bx6MInwH-PsM0LC1HrX4&vakbarat=1&vakbarat=1

Teljesen új lehetőségeket és kapacitást jelent továbbá a 3 duplafülkés, többcélú, erdőtűzes és műszaki mentő felépítménnyel is rendelkező – a magyar Gamma Zrt. által fejlesztett és gyártott – Komondor, RDO 4336 MPV tűzoltó gépjármű. Alapvetően elvárás a jó terepjáró képesség, de ez a 3 új jármű ezen a téren is a megszokott szint fölött tud teljesíteni több szempontból is. A háromtengelyes és összkerékhajtásos, magas alvázú kivitel kimondottan az igen nehéz terepre tervezték. A jármű cserefelépítményes rendszernek köszönhetően az aktuális káresetnek legmegfelelőbb, előkészített málházást tudja az érintett kárterületre eljuttatni. A cserekonténerekből a műszaki mentő, darus és a tűzoltási célú változat is megtalálható, amelyek által így elérhető az oltóvízszállítási, vízzel és habbal való tűzoltási kapacitás is, akár a páncélvédett fülkéből távvezérelt orrmonitorokkal (kisebb vízágyúkkal) is. Képes a vízköddel, vízfüggönnyel való önvédelemre is, továbbá fontos újítása a hőkamerás kamerarendszer, amely a jármű vezetőjét segíti rossz vagy éjszakai látási körülmények között. A felsoroltak alapján látható, hogy nem a hagyományos, hétköznapi tűzoltósági beavatkozásokra fejlesztették ki a járművet, hanem a ritkábban előforduló, de az állományra és a beavatkozásra is veszélyt jelentő környezetben és/vagy kifejezetten nehezen járható területen való tűzoltási, műszaki mentési feladatok ellátására.



3. ábra: A Komondor, RDO 4336 MPV többcélú tűzoltójármű műszaki mentő cserefelépítménnyel
Forrás: www.katasztrofavedelem.hu/29/hirek/240637/uj-jarmuvek-tobb-mint-egy-milliard-forintert

A *kisgépeket* tekintve az elmúlt pár évben egyértelmű elmozdulás tapasztalható szerte a világon az akkumulátoros, elektromos megoldások irányába. A hagyományos hidraulikus feszítő-vágó berendezések több helyen lecserélődtek, és az újak az eddigi

tapasztalatok alapján a feladatukat ugyanolyan jól – ha nem jobban – ellátják, mint a robbanómotoros tápegységgel működő hidraulikus társaik. Ma már olyan megoldások is láthatók, amelyek akár víz alatt is megbízhatóan képesek támogatni a műszaki mentési tevékenységet.¹⁹ Az akkumulátoros, elektromos, LED-es üzem alapvető alkalmazása a hétköznapi életünk során is jól látható, ez gyűrűzik be a tűzoltósági, katasztrófavédelmi eszközök terére is. A mobilabban, kisebb zajjal, károsanyagkibocsátás-mentesen, tehát zárt térben is jól használható egyéb megoldások a korongos gyorsdarabolók, kárhelyszíni megvilágító eszközök is.



4. ábra: Akkumulátoros telepről működő elektromos eszközök (feszítő-vágó berendezés, mobil kárhely-megvilágító és kézi kisgépek) egy angolai gépjárműfecskendőn

Forrás: a szerző felvétele, 2017.

A műszaki kérdéskörben természetszerűleg az informatika is markánsan megjelenik. Itt esetünkben mind a hardver, mind a szoftver kérdése egyaránt fontos. Néhány évvel ezelőtt már elkészült a magyar tűzoltójárművekbe egy fedélzeti számítógép koncepciója (például Pajzs Mini), amely további fejlesztése hasznos kárhelyszíni, vonulási funkciókat ígér. Ilyenek lehetnek az elindulástól azonnal működő navigáció a riasztott helyszínre vagy a rádiós visszajelzések mennyiségének és idejének csökkentése az állapotjelzések (kiérkezés, vonulási információk, bevonulás megkezdése stb.) gombnyomásra automatizálása útján. Jó példa lehet itt a jövőbeli továbbfejlesztések vonalán az angol megoldások figyelembevétele, ahol fedélzeti nyomtatóval, helyszínrajzokkal, tűzcsaphálózatokkal, mozgásukban korlátozott személyek várható számával és más egyéb jelentős ismeretekkel és képességekkel támogatható a beavatkozók, az irányítók munkája.

A hétköznapi szolgálatellátás informatikai támogatása az elmúlt években jelentősen megváltozott Magyarországon. A szolgálatok szervezése, a járművek nyilvántartása, a riasztási rendszer, a különböző műveleti térképek terén egyre több szoftver és felület segíti a készenléti munkáját a tűzoltólaktanyákban, tehát a belső tevékenységek végzése során. Igény van a külföldön (például Németországban) már jól alkalmazott kárhelyszíni tablettes parancsoki támogató megoldásokra, amelyekhez hasonlóan a járművekre telepített, a tűzoltó gépjárművezetőt út közben és a káresetnél is (több szerepkörben) segítő megoldások is hasznosak lehetnek.

¹⁹ Lásd: www.vedelem.hu/hirek/0/3124-feszito-vago-a-vizben-partrol-vetett-hal



5. ábra: Tűzoltó gépjárművek beépített és mobil fedélzeti informatikai eszközökkel és nyomtatóval az Egyesült Királyságban és Németországban

Forrás: a szerző felvétele, 2016, 2019.

Az egyéni védőeszközöket tekintve számítani lehetett 2020-ban több új megoldás, továbbfejlesztett védőeszköz bemutatására. A járványhelyzet miatt sok új lehetőséget csak a következő évben ismerhetünk meg, jelenleg az előző évek során már piacra került védelmi célú eszközök vizsgálatára, beszerzésére és rendszeresítésére nyílik lehetőség. Ilyenek lehetnek a 3M gyártó (korábban Scott Safety) néhány évvel ezelőtt bemutatott sűrített-levegős légzőkészüléke, amelybe egy taktikai jellegű hőkamerát integráltak, biztosítva a tűzoltó látókörében való folyamatos működést és a kezek szabadságát. Számíthatunk arra, hogy a következő években több másik gyártó kínálatában is megjelennek ilyen komplex megoldások, és a következő években akár minden magyar tűzoltóságon lesz több darab készenlétben tartott hőkamerás légzőkészülék, a jelenlegi néhány készleten túl. Onnantól, hogy minden szolgálati csoport esetében elérhetővé válik folyamatosan legalább 2-2 készlet, érdemes vizsgálatokat végezni a legjobb taktikai elvek, tapasztalatok megtalálására és megosztására ezen készülékek terén is. A teljes sűrített levegős magyarországi flotta ilyen, integrált hőkamerás rendszerekre való lecserélése a jelenlegi árakon igen megterhelő lenne, és a jelentős hatékonyságbéli különbséget nem okozna (gondoljunk egy igen ritkán vonuló tűzoltó szeren málházott eszközre), így véleményem szerint a teljes átállás – még a következő évek árcsökkenéseit figyelembe véve is – a következő 10 évben nem várható.



6. ábra: Hőkamerával és belső monitorral felszerelt légzőálarc és egy félbevágott, teljesen kompozit kivitelű sűrített-levegős palack

Forrás: a szerző felvétele, 2017, 2019

Az egyéni védelem és a légzésvédelem területén érdemes azonban a Dräger új típusú sűrített levegős palackjait figyelembe venni. Bár Magyarországon eddig még csak pár darab értékesítése történt meg, áttekintve az általuk elérhető előnyöket, az eszköz ígéretesnek tűnik. Ezen új palackok a fejlődésben a súlyos, de igen masszív acélpalackok, majd a jelentősen könnyebb, de sérülékenyebb és felülvizsgálat-igényesebb kompozit²⁰ műszaki megoldások után következnek. Immár csak minimális mértékben tartalmaznak fémeket (a nyaknál, a szelepnél és a talpnál), nincs belső fémtest sem a karbonszálak bázisára, csak egy műanyag palacknyi belső váz található, és erre kerültek a szén- és gyantaszálak. Mit érhetünk el általuk mind a káresetek helyszínén, mind a folyamatos rendszerben tartás és karbantartás terén? Megkapjuk az acélpalackok szinte korlátlan felhasználhatósági idejét (rendszeres felülvizsgálatokat követően) és a kompozit palackoknál is könnyebb súlyterhet a tűzoltó hátán.

Összefoglalás

Ahhoz, hogy a katasztrófavédelmi és tűzoltósági területet érintő technikai eszközök, műszaki megoldások terén biztonsággal mozoghassunk, ismernünk kell ezek kereteit. Az írás elején idézett jogi szabályozók által megismerhettük az adott témakörben alapvető tűzoltósági, katasztrófavédelmi szabályokat, amelyek aktuális hatályában vizsgálható csak a mindenkori terület. Ezek alapján tekinthetők át az érintett és elhagyható tűz- és katasztrófavédelmi szervezeti elemek, majd azok rendszeresített és előírt technikai-eszköz-ellátása, beavatkozási képessége, kötelezően ellátandó feladatai.

Amint látható, mind Magyarországon, mind a nagyvilágban a járványhelyzet új feladatokat, gazdasági visszaesést is okozott, ami a tűzoltósági területen is magával hozta az egyes beszerzések későbbre helyezését, módosulását, így a közelmúlt egyes műszaki kutatásainak és fejlesztéseinek publikálását és piacra kerülését is. Mégis mind a magyar, mind a nemzetközi területen történtek olyan fejlesztések az elmúlt időszakban, amelyek a tűzvédelmi, mentő tűzvédelmi területen is hoztak hatékonyságnövekedést, képességbővülést. Ilyenek az ismertetett új típusú és kivitelű, rendszerbe helyezett tűzoltójárművek, a kárterületeken alkalmazott kisépek és az egyéni védőeszközök is.

²⁰ A *kompozitok* olyan összetett anyagok, amelyek két vagy több különböző szerkezetű és méretekben elkülönülő anyagkombinációkból épülnek fel a hasznos tulajdonságok kiemelése és a káros tulajdonságok csökkentése céljából. A kompozitok alapanyaga az erősítő fázis segítségével ér el jobb tulajdonságokat. A kompozitok bármilyen két anyag kombinációjaként előállíthatók, és az alapanyagot számtalan második fázissal erősíthetik (rövid vagy hosszú szálakkal és részecskékkel). A gyakorlatban a kompozitok lehetővé teszik, hogy az anyagok tulajdonságainak egy különleges kombinációját hozzuk létre, így olyan fizikai tulajdonsággal is rendelkezhetnek, amelyek nem érhetők el külön-külön egyik alkotójával sem. Cél a végtermék (itt a sűrített levegős palackok) tulajdonságainak optimalizálása különböző alapanyagok együttes használatával. Kitűnő és az igényeknek megfelelően szabályozható a szilárdságuk, képlékenységük és korrózióállóságuk. (A Wikipédia szerző által átszerkesztett ismertetője.)

Felhasznált irodalom

- Bérczi László: A hivatásos és nem hivatásos tűzoltóságok szimbiózisa, a jelenkor mentő tűzvédelmében. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 93–104.
- Bodnár László – Bérczi László: Beavatkozási biztonság vizsgálata a nagy kiterjedésű erdőtüzek kapcsán. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 4. 102–110.
- Érces Gergő – Vass Gyula: Veszélyes ipari üzemek tűzvédelme ipari üzemek fenntartható tűzbiztonságának fejlesztési lehetőségei a komplex tűzvédelem tekintetében. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 4.
- Finta Viktória Tímea – Rácz Sándor: Tűzoltók sugárvédelme. *Hadmérnök*, 13. (2018), 4. 199–213.
- Földi László – Padányi József: Modernisation within the Hungarian Defence Forces. *Sodobni Vojaski Izzivi / Contemporary Military Challenges*, (2018), 3. 49–62.
- Fülep Zoltán: Elképzelés a jövő tűzoltóságáról a várható társadalmi és technikai változások szellemében. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 85–92.
- Gabryelewicz, Izabela – Krupa, Patryk – Sasiadek, Michal: *Safety Culture: Influence of a Human Factor on the Process of Shaping Work Safety*. Innovation Management and Education Excellence Through Vision 2020, I–XI, 4720–4727. 2018.
- Grimwood, Paul: *Euro Firefighter 2 Firefighting Tactics and Fire Engineer's Handbook*. London, D&M Heritage Press, 2017.
- Grimwood, Paul: *Report from New York 2019 Fire Department of New York's High-rise Stair Search Strategy and other firefighting research topics*. Online: <https://img1.wsimg.com/blobby/go/877d587b-6900-4f7f-b145-e75cc02aff97/downloads/Report%20from%20New%20York%202019.pdf?ver=1585146377236>
- Heczeg Gergely – Restás Ágoston: Tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének jelentősége. *Védelem Tudomány*, 5. (2020b), 1. 37–52.
- Heczeg Gergely – Restás Ágoston: Menekülésre szolgáló ajtók zárva tartásának lehetséges feltételei. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 27. (2020ba), 1.
- Németh István: Hazai gyártású, tűzoltásra használt oltójárművek fejlődése a 18. századtól napjainkig. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 67–84.
- Smirnov, Alexandr – Smirnov, Alexej – Majlingova, Andrea: Early Fire Detection and Forest Fires Operational Fighting-Important Factors in Reducing Forest Fires in Russia and Slovakia. *Delta Fire Protection & Safety Scientific Journal*, 12. (2018), 2. 27–45. Online: [10.17423/delta.2018.12.2.53](https://doi.org/10.17423/delta.2018.12.2.53)
- Tomka Péter: A tömlőcsomagok magyarországi alkalmazásának lehetőségei zárt terű tűzoltás során. *Védelem Tudomány*, 3. (2018), 3. 79–90.
- Zwęgliński, Tomasz: The Use of Drones in Disaster Aerial Needs Reconnaissance and Damage Assessment: Three-Dimensional Modeling and Orthophoto Map Study. *Sustainability*, 12. (2020), 15. Online: [10.3390/su12156080](https://doi.org/10.3390/su12156080)