

Fülep Zoltán

---

## Elképzelés a jövő tűzoltóságáról a várható társadalmi és technikai változások szellemében

Ideas about the Fire Brigade of the future under consideration of anticipated social and technical changes

### Absztrakt

A cikk a tűzoltóságok jövőbeni fejlődésének lehetőségeit taglalja a teljesség igénye nélkül. Elsősorban a mentő tűzvédelem feladatainak személyi és technikai feltételeihez kapcsolódó lehetséges változásokat és fejlesztési lehetőségeket vizsgálja. A szerző a munkaerő piaci lehetőségek, a személyi védelmi megoldások változása, a tűzoltást és műszaki mentést támogató eszközök, felszerelések fejlődése, és a tűzoltói tevékenységet támogató gépjárműtechnika változásait tekinti fő irányoknak. Az értekezés fő megállapításai, hogy a tűzoltóságok alapfeladata nem fog változni, csak a veszélyeztető tényezők köre fog bővülni, elsősorban az ipari tevékenység fejlődésével. A jövőben kiemelt figyelmet kell fordítani a humán erőforrás menedzselésre, mert a tűzoltói tevékenység a jövőben sem nélkülözheti az emberi tevékenységet. Jelentős változások a beavatkozásokat segítő eszközök, felszerelések, gépjárművek vonatkozásában, valamint a beavatkozásokra való felkészülés feltételrendszerében várhatók. Ezek fejlődésének kiváltó okai elsősorban a műszaki, technikai, ipari és gazdasági változásokból származtathatók, de a környezet- és klímavédelmi megfontolások is szerepet kapnak.

**Kulcsszavak:** tűzoltóság, technológia, tűzoltó gépjármű, humán erőforrás, védőeszköz, ipar, automatizálás, klímaváltozás, jövő, virtuális tér

### Abstract

The article discusses the possibilities for the future development of fire brigades with no claim to completeness. Primarily the possible changes and development opportunities related to the personal and technical conditions of the

technical rescue services is being examined. The author considers the changes in the labour market opportunities, changes in personal protection solutions, the development of tools and equipment supporting firefighting and technical rescue, and the changes in motor vehicle technology supporting firefighting activities as the main directions. The main findings of the dissertation are that the basic task of fire brigades will not change, only the range of risk factors will expand, primarily with the development of industrial activity. In the future special attention should be paid to human resource management because firefighting activities cannot exist without human activities in the future either. Significant changes are expected in tools, equipment and vehicles that support the interventions, as well as in the conditions of training for the interventions. The reasons for their development can be derived primarily from technical, industrial and economic changes, but environmental and climate protection considerations also play a role.

**Keywords:** fire brigade, fire safety vehicle, human resources, protective equipment, industry, automation, climate change, future, virtual space

## Milyen lesz a jövő tűzoltósága?

### *A tűzoltóságok fejlődését befolyásoló hatások*

Erre a kérdésre egzakt választ nem lehet adni, de a változás, a fejlődés irányait sejteni lehet. A tűzoltóságok alapvető feladatát az emberi élet és az anyagi javak védelme jelentette, jelenti és fogja jelteni a jövőben is. Éppen ezért a tűzoltóságok fejlődésének, fejlesztésének irányait is ezeknek a szempontoknak a mentén kell keresni. Bár a természeti környezet okozta veszélyhelyzetek ma is jelentős munkát adnak a tűzoltóságoknak, de úgy gondolom, hogy a változások talán legerősebb mozgatórugója a gazdasági, technikai, technológiai változásokban keresendő. Továbbra is jelentős munkát fognak adni a szabad területeken kialakuló erdő- és vegetációtüzek, a viharkárok. Fellépünk a földrengések okozta károk ellen, védekezni fogunk az árvizekkel szemben, ha kell, menteni fogjuk az életet és az anyagi javakat. Ezek a jelenségek mondhatni östől velünk vannak és az idők folyamán fokozatosan fejlődött a hatásaik elleni védekezés és kárfelszámolás taktikája, technológiája és eszközparkja. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy ezen a területen nem lesz fejlődés a jövőben, hanem inkább azt, hogy nem várok olyan dinamikus változást, mint az ipar és a tudomány fejlődés ösztönözte területeken. Hiszen gondoljunk bele, hogy mit jelentett a

lakhatás, a termelés, az urbanizáció és a tűzvédelem vonatkozásában az építészeti megoldások fejlődése, a nem éghető anyagok nagymértékű alkalmazása. Az iparosodás emelkedő szintje, amelyek egyre gyakrabban hoztak és hoznak olyan anyagokat és technológiákat a mindennapokba, amelyek ellenőrizetlen körülmények között nagyon komoly veszélyforrást jelentenek a környezetükre, új és újabb kihívás elé állítják a tűz elleni védekezésben érintett állományt. De ugyanezen technológiák hozhatnak olyan megoldásokat, technikai eszközöket, amelyek alkalmazásával jelentősen hatékonyabbá válik a mentő tűzvédelmi feladatok ellátása. Ezek mellett ne feledjük el a közlekedés fejlődését sem, hiszen a hatékony beavatkozások alapvető feltétele, hogy a mentésre rendelt erők gyorsan, elegendő létszámban és megfelelő eszközökkel tudjanak megjelenni a kárhelyszíneken. És nem hagyhatjuk figyelmen kívül azokat a törekvéseket sem, amelyek a környezetünk megóvása érdekében hoznak változásokat a korábbiakhoz képest. A gazdasági jelenségek hatással vannak a társadalom tagjaira is. A munkahelyek megléte, illetve hiánya a munkaerő mozgását okozza, és a magasabb keresetet biztosító munkák is elszívó erővel hatnak, ami természetesen a tűzoltóságok személyi állományára is hatással van, tehát a tűzoltóságok jövőképeinek víziójában a munkaerő rendelkezésre állásának szempontját is figyelembe kell venni. Mert azt biztosan kijelenthetjük, hogy a tűzoltói tevékenység a jövőben is elképzelhetetlen élő munkaerő alkalmazása nélkül. Minden egyéb megoldás az emberi tevékenység támogatását, könnyítését szolgálja, ami részben pótolhatja, de ki nem válthatja azt.

Ezek alapján kimondhatjuk, hogy a jövőbeni tűzoltóságok kialakításának, fejlesztésének a meghatározó szempontjai a:

- munkaerőpiaci lehetőségek,
- a személyi védelmi megoldások változása,
- a tűzoltást és műszaki mentést támogató eszközök, felszerelések fejlődése,
- a tűzoltói tevékenységet támogató gépjárműtechnika változása.

## **A humánerőforrás-csökkenés hatása a tűzoltói tevékenységre**

A munkaerőpiac beszűkülése számos területen, így várhatóan a tűzoltóságoknál is előtérbe fogja helyezni az automatizálás, robotizálás lehetőségét. Természetesen a tűzoltói feladatok ellátása nem állítható párhuzamba egy gyári termeléssel, ahol előre tervezetten, ugyanazon munkafolyamat ismétlődő végrehajtása a cél. A mi munkánk sajátossága, hogy előre nem kiszámítható események váltják egymást, minden eset más és más, éppen ezért rettentően nehéz megtalálni azokat a pontokat, ahol az emberi tevékenység kiváltható automatizált folya-

matokkal. Ennek ellenére a technikai, technológiai fejlődés dinamikája és egyre gazdaságosabbá váló megvalósítása lehetőséget fog nyújtani a humánerőforrás részleges pótlására. Már ma is láthatunk megoldást például tűzoltó robotok alkalmazására, ahol távirányítással tudunk felderítési, beavatkozási feladatokat elvégeztetni a gépekkel, így csökkentve a személyi erőforrás igényt. Egyre inkább számítanunk kell a különböző technikai eszközök kezelési feladatainak emberi igénybevételt csökkentő automatizálására. Már napjainkban sem tűnik utópisztikusnak, hogy például egy emelőkosár egy gombnyomásra letalpal a kárhelyszínen, majd ezt követően célpontra áll és lehozza a veszélyben lévő személyeket. Gondoljunk csak egy önparkoló rendszerrel ellátott személygépkocsira, ami emberi beavatkozás nélkül is képes végrehajtani a parkolási feladatot, és akkor már ne is említsük az önvezető járművek lehetőségét, amelyek fejlesztése nagy erővel zajlik jelenleg is. Az érzékelési és irányítási műszaki feltételek már a jelen kor technikájával is majdhogynem rendelkezésre állnak. Ezek a területek szinte napról napra nagyon dinamikus fejlődnek, amelyek segítségével és a gazdaságossági egyensúly megteremtésével széles körben, így a tűzoltóságok körében is meg fognak jelenni a gyakorlati megoldások. Emellett tovább fog nőni a komplex feladatellátást biztosító gépjárművek elterjedésére, amelyekkel kevesebb jármű igénybevételével, így kevesebb humánerőforrás bevonásával tudjuk elvégezni a munkánkat. Az ilyen járművekkel kapcsolatos elképzeléseinkhez sem kell túl messzire mennünk, elég, ha a gépjárműfecskendőinkre málházott műszaki mentő eszközökre gondolunk, amelyekkel csökkentettük, illetve kiváltottuk az országúti gyorsbeavatkozó vagy műszaki mentőszerünk igénybevételét, vagy akár megfigyelhetünk egy emelőkosárral kombinált fecskendőt is, amely már jelenleg is megtalálható a speciális tűzoltó járművek palettáján.

## **Az egyéni védőeszközök fejlesztésének lehetőségei**

Az emberi élet védelméhez kapcsolódó fejlesztéseknél mind a mentendő, mind a mentést végrehajtó személyek vonatkozásában is keresni kell a minél hatékonyabb megoldásokat, de a fejlesztések nagyobb arányban a mentést végrehajtó állomány, az állandó résztvevők vonatkozásában lesznek tetten érhetők. Itt kiemelt hangsúlyt fog kapni az egyéni védőfelszerelések, a védőruházat köre. Ennek lehetőségei például a védőképesség maximalizálása mellett a ruházat súlyának csökkentése és a viselhetőség komfortosságának növelése. Emellett számíthatunk olyan anyagok – nevezzük okos ruházatnak – kifejlesztésére is, amelyek magukba foglalnak különböző szenzorokat, melyek segítségével ér-

zékkelhető a beavatkozási környezet állapota, illetve változásai, valamint analizálható a beavatkozást végző személyt érő hatások mértéke, az egyén fizikai állapotára utaló jellemzők, és ezekből megállapítható lesz, hogy a beavatkozó biztonságosan végre tudja-e hajtani a feladatát vagy vissza kell vonulnia. Szintén számíthatunk az egyes feladatok, funkciók kombinálására, mint például a hőkamera, a rádió beépítése a sisakba. De szerintem nem oly sokára meg fognak jelenni azok a kártyák, chipek, amelyek tartalmazni fogják az adott dolgozók adatait, jogosultságait és ezek érzékelésével akár a szolgálat összeállításnak, a laktanyai tevékenységnek, a gépjárművek használatának vonatkozásában is segíteni fogják a szervezési, azonosítási, automatizálási folyamatokat.

## **A beavatkozást támogató anyagok és technikai eszközök változása**

A tűzoltást, műszaki mentést támogató anyagok, eszközök fejlődésénél az egyik szempont az oltóanyag-felhasználás csökkentése lesz. Ennek egyik oka az édesvíz jelentőségének felértékelődése. Bár most is vannak tapasztalataink arról, hogy mit jelent, ha a víz utánpótlása csak késsedelemmel, nagyobb távolságról oldható meg az oltás során, de a mai viszonyok között nehezen tudjuk elképzelni a víz nagymértékű hiánya okozta nehézségeket. Ez azonban a világ számos területén már jelenleg is gondot okoz, és a klímaváltozás jelensége a vízháztartás területre is hatással van/lesz. Emiatt a tisztított, hulladék- és csapadékvizek nagyobb arányú felhasználása is szóba jöhet, ami újabb technikai, technológiai megoldások bevezetését igényli, legyen az az alkalmas szivattyúk használatának vagy a helyszíni ellátás biztosításának kérdése. Másik ok az oltáskor keletkező másodlagos károk mérséklése. Ezek a károk a kijuttatott oltóanyag mennyiséggel összefüggésben vannak, ezért az alkalmas, hatékony és gazdaságos új anyagok alkalmazása előtérbe fog kerülni. Erre a fejlődésre lehet példa akár a habképzőanyagok útja, mondjuk 30 évvel ezelőttől napjainkig. Az eltelt időszakban hatalmas változás következett be a habképzőanyagok alkalmazhatósága, oltásteljesítménye, bekeverési mennyisége, kiadósága, ellenálló képessége, terülő-, tapadó képessége stb. vonatkozásában. A gépek, berendezések területén a fejlesztés szempontjai a teljesítmény, kapacitás megtartása, illetve növelése mellett a berendezések súlyának, kezelői létszámának csökkentése irányába fognak hatni. Tökéletes példa erre a hidraulikus vágó-feszítő berendezések változása. Az akkumulátoros technika jelentős fejlődésének következtében ma már olyan készülékeket találunk a piacon, amelyek a használhatóságot befolyásoló paramétereiben (például vágóerő, feszítő erő, készü-

léksúly) egyenértékűek a belsőégésű motoros társaikkal, a működési idejük megfelelő, azonban tömlők hiányában nem kell hatótávolság-problémával számolni, könnyen lehet mozogni vele a kárterületen, nincs károsanyag-kibocsátásuk, zárt terekben is használhatók, nem jelentenek zajhatást és a kezelésükhöz kisebb létszám szükséges. Ennek a technikának nagyarányú elterjedése várható a közeljövőben. Szintén már meglévő, de még csak korlátozottan alkalmazott technika a drónok köre. Jelenleg elsősorban a felderítés eszközeként számolhatunk velük, de dinamikus fejlesztésük eredményeként egyre inkább várható az oltási, szállítási, személymentési feladatokba való bevonásuk. Egyes futurisztikus elképzelések már mentőplatformok reptetésével is el tudják képzelni a magas épületekből a személyek mentését ezzel a technikával. Az viszont tény, hogy a jelenlegi magasból mentő eszközpark emelőmagassága korlátozott, már ma is rengeteg olyan épület van a világban, ahol a magasból mentő szerek nem nyújtanak megoldást a személymentésre. Természetesen ennek a problémának a megoldásában a legnagyobb szeletet a tűz megelőzési, létesítési megoldások (épületszerkezetek minősége, tűzszakaszolás, beépített tűzjelző és oltó rendszerek stb.) alkalmazása jelenti és fogja jelteni a továbbiakban is, de a szűkszerű új mentési megoldások itt is meg fognak jelenni.

## **Tűzoltó gépjárművek és klímavédelem**

A tűzoltógépjárművek vonatkozásában azt már korábban említettem, hogy vélhetően a többfunkciós, komplex járművek kerülnek előtérbe, legyen az a tűzoltási és műszaki mentési feladatok elvégzésére egyaránt alkalmas megoldás, vagy a gépjárműfecskendő és a magasból mentő jármű kombinációjából származó technika. Szintén szóba került a repülési képességgel bíró mentőrendszerek lehetősége is, de a távoli jövőből és a levegőből szükséges visszatérnünk a földre, a közeljövő talajára, mert a gépjárműtechnika egyik fontos kérdése a járműmeghajtás rendszere. Megkerülhetetlen, a jövőnkre ható aktuális probléma, hogy a klímavédelem érdekében jelentősen csökkenteni kell a károsanyag-kibocsátást. A járműtechnikában az egyik lehetséges megoldás a tisztán elektromos hajtás alkalmazása. Véleményem szerint ez a tűzoltói tevékenység során csak korlátozottan alkalmazható. A tisztán elektromos járművek hatótávolsága jelenleg erősen korlátozott. A Magyarországon alkalmazott területvédelmi rendszer (a településeket a hozzájuk legközelebb eső tűzoltóságához soroljuk be és onnan történik a mentő tűzvédelmi ellátásuk) és az álló helyzetű alkalmazhatóság (például szivattyúhajtás) igényei olyan kapacitáskövetelményt jelent az akkumulátorok vonatkozásában, amit a jelenlegi megoldások nem képesek

biztosítani. Ezért a tisztán elektromos rendszerű tűzoltó járműveket csak a kis távolságigényű közlekedést jelentő, például a létesítményi tűzoltóságoknál tudom elképzelni. Egyéb megoldásként a hibrid vagy a feltörekvő gázos hajtások jöhetnek számításba a jövőben, bár ezek nem teljesen kibocsátásmentesek, de egyes források a gázos rendszerek esetében a teljes élettartamra (előállítás, felhasználás, megsemmisítés) vonatkozó károsanyag-kibocsátást alacsonyabbra teszik, mint az elektromos rendszerekét (akkumulátorok előállítása, alkalmazása, megsemmisítése).

## **Tűzoltóság és a virtuális tér**

A tűzoltó gépjárműveknél természetesen megjelenhetnek az önvezető rendszerek, és a cyber tér teljes körű alkalmazásával biztosított lesz az információk gyors és hatékony elérése, ami nagyban segíti az azonnali döntések előkészítését, meghozatalát, növeli a beavatkozások hatékonyságát.

A virtuális tér egyéb módon is jelen lesz a tűzoltók életében. Ugyan oltóanyagot nem tudunk a Wi-Fi rendszer segítségével továbbítani a kárhelyszínre, de a gyakorlások, a felkészülés egyik jelentős terepe lesz a jövőben a 3D-s virtuális szimulátorok alkalmazása. Ezek már ma is megtalálhatók a világban, és már létezik néhány megoldás a tűzoltói feladatok gyakorlására is, ennek kiterjesztésére és széleskörű elterjedésére lehet számítanunk.

## **Zárszó**

Azt tehát, hogy milyen lesz a jövő tűzoltósága továbbra sem tudom megmondani. A műszaki, technikai változások dinamikáját és azok alkalmazhatóságát a tűzoltói területen nehéz megjósolni. Számos kérdés fel fog még merülni, amiről nem írtam, de remélem, hogy sikerült néhány előremutató, a jövő szempontjából is fontos tényezőre rávilágítanom, amelyek mentén a tűzoltóságok változni, fejlődni fognak.