

**Dr. Hadnagy Imre József**

**A TŰZVÉDELEM (TŰZRENDESZET) RENDSZERSZEMLÉLETŰ VIZSGÁLATA  
valamint tallózás a tűzoltóság tevékenységét korszerű módszerekkel támogató  
szakirodalomban; gondolatok a munkájukat támogató egzakt matematikai módszereken  
alapuló eljárásokról és azok gyakorlati alkalmazhatóságáról<sup>1</sup>**

**BEVEZETÉS**

A tűz- és katasztrófavédelem tárgykörébe tartozó írásművek között gyakran találhatunk olyanokat, amelyek - a tudományok legújabb eredményeire épülő, modern technikai és számítógép rendszereket alkalmazva - speciális szakfeladatok megoldásáról tájékoztatnak. Különösen figyelemre méltó, ha egy alkotás a külföld elismerését is kivívja, de hazai megítélése is hasonló. Nem új dolog, de még ma is szívet melengető hír, hogy „a 2003. évi San Diegó-i nemzetközi térinformatikai konferencián - **Kiemelkedő eredmény a térinformatikai rendszerben** - nívódíjat Magyarországról egyedülként a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságnak ítéltek. Az újabb fejlesztéseket 2004-ben a budapesti térinformatikai konferencián kiválósági díjjal jutalmazták.”<sup>2</sup> A dolognak itt nincs vége a térinformatika, és a térinformatikai alkalmazások nem kerülhettek le a napirendről, nyilván léteznek még olyan szakmai dolgok, amelyek megoldásához a térinformatika eljárásai, eszközei, valamint egyéb más egzakt matematikai elméletek eszköztára is eredményesen alkalmazható. [6]

A példaként felhozott esetben a fejlesztők térinformatikai szoftvert alkalmazva és a megye digitális térképét felhasználva veszélyhelyzet értékelési eljárást dolgoztak ki. A térképi rétegeket négy tematikai csoportra bontva – alaptérképi rétegek, veszélyeztetett objektumok, veszélyforrások, egyéb információs rétegek – készítették el (az erről szóló cikk megírása idején ez 68 réteg). A térképi rétegek leválogatása bármely grafikai alakzat szerint tematikusan (erdőtűz, vegyi baleset, települési szintre lebontott veszélyforrás elemzés, stb.) történhet, a képi megjelenítés – grafika (térkép), nyomtatható lista adatokkal feltöltve. Egy megjegyzés ide kíváncozik: a nívódíjas munka szerinti veszélyhelyzet értékelési eljárás a tűzvédelem körét túllépve – az adott megye szintjén - a katasztrófavédelem egészére kiterjed.[6]

A katasztrófavédelem – benne a tűzvédelem nem teljes körű – szakirodalma kutatását követően e tanulmány megírásának háttérében olyan gondolatok munkáltak, mint:

1. Vajon az előbb ismertett térinformatikai alapon nyugvó veszélyhelyzet értékelési eljárás csak megyei szinten létezik, vagy a hazai katasztrófavédelem egészében meghonosodott?<sup>3</sup> (A kérdésre egyértelmű választ adni csak a valós helyzet ismerete illetve még szélesebb körű irodalombázis ismerete alapján lehetne, de a tanulmány szerzőjének ez nem volt célja.)
2. Az országos katasztrófavédelem szintjén van-e kísérlet a rendszerszintű meghonosítására? (Nagy valószínűséggel igen – ennek bizonyítékait nem volt cél felkutatni.)

<sup>1</sup> A 2010. évi Balogh Imre pályázatra készített tanulmány (jelige: Marosvásárhely-2010) változtatás nélküli szövege.

<sup>2</sup> Olvasható Heizler György – József Attila: *Térinformatikai nívódíj a Somogy megyei katasztrófavédelemnek* című cikkben.

<sup>3</sup> Az elektronikus szakirodalom egy részének (védelem virtuális szakkönyvtár) tanúsága szerint a Somogy megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság több évtizedes kutató-fejlesztő munkája alapján – meglátásom szerint – lépés előnyben lehet más Igazgatóságokkal szemben a térinformatikai eljárások és módszerek gyakorlati alkalmazását tekintve. Ennek bizonyítékául hozom fel a „Felhasznált irodalmak jegyzékében” a [7] [8] [9] sorszámon szereplő írásokat. (Ám az eredmények közzététele is elismerésre méltó.)

3. Nyilván vannak még az említetten kívül – modern matematikai elméletekre és számítástechnikára alapozott - nagy jelentőségű értékelési és elemzési eljárások kidolgozva, és alkalmazásban<sup>4</sup>, (ennek teljes feltérképezése sem volt cél).
4. A tanulmány címe mi legyen? Számptalan forrás (szakkönyv, írás, stb.) - a tűzrendészet fogalmat és kifejezést használja, az újak többsége az előzővel szinonim fogalomként már a tűzvédelmet is. (Úgy tűnik, hogy az elméleti szakemberek ebben a kérdésben nem tudtak még ezideig egyezsége jutni, a szaktudomány nyilván mihamarabb igyekszik ezt rendbe tenni, az erre hivatott elméleti és gyakorlati szakemberek közreműködésével.)
5. A Tűzoltóság Országos Parancsnokság megszűnésével - 2000 után - a tűzrendészet korábban egyedi, centralizáltan vezetett rendszere a katasztrófavédelemben ágyazva van jelen. Az országos egyedi (név szerint tűzoltóság) központi vezetőszer nélkül - OKF közvetlen alárendelt (országközi, repülőtéri), budapesti, megyei települések (hivatásos önkormányzati tűzoltóságok, önkéntes köztisztületi tűzoltóságok), létesítményi szintű - tűzoltóságok decentralizált szervezetekként megmaradtak. Ilyenképpen a rendszerszemléletű vizsgálat egy az országos katasztrófavédelmi rendszerbe ezer szállal beágyazott rendszerre vonatkozhat, és vajon – a korábbi - önálló arculatát mutatja-e? (Nem volt cél erre a kérdésre sem válaszolni.)
6. A megyei katasztrófavédelmi igazgatóságokon milyen hangsúlyt kapnak a kutatásokban a tűzrendészet (tűzvédelem) kérdései, a modern tudományok eredményeinek adaptálása a tűzvédelmi (tűzrendészeti) feladatok megoldásában? (A tanulmány erre sem keresett választ.)
7. A – mai megnevezése szerint – KOK és a Fővárosi Tűzoltó Parancsnokság napjainkban is, mint jogelődjeik megalakulásukat követően mindig, különleges helyet és szerepet töltek be a magyar tűzvédelemben (tűzrendészetben) profizmusukat, szellemi energiájukat, elméleti és gyakorlati munkásságukat, korszerűségüket, stb. tekintve, így a tűzoltóság élenjáró tudományokra épülő és a számítástechnikai eszközöket alkalmazó támogatásban ma is tartják-e vezető szerepüket? (A hagyomány erre kötelezi őket. De ennek megválaszolása sem volt cél.)

Ebből az alaphelyzetből kiindulva a tanulmány szerzője:

- Tudományos módszerekre támaszkodva a tűzvédelem (tűzrendészet) rendszer-szemléletű vizsgálatát tűzte ki célul.
- Kísérletet tesz a mentő tűzrendészet, szűkebb értelemben a tűzoltóság<sup>5</sup> beavatkozó szervezetei, mint az egyik integráns alrendszer rendszerlemei tevékenységét – részben, vagy teljesen - leíró és ennek nyomán a tevékenységét támogató egzakt módszerek vizsgálatára.
- Az előzőek ismeretében, a feladatrendszer elemzése alapján igyekszik megtalálni, hogy melyek azok - az annak egészéhez, vagy egy-egy részéhez köthető - tevékenységi folyamatok, amelyek leírhatók, vizsgálhatók, elemezhetők a sztochasztika; a valószínűség elmélet; az egyszerű, valamint a tömegkiszolgálási modell és matematikai módszer alkalmazásával; a térinformatika általános – nem feladathoz kötött - eszköztára miképpen szolgálja a feladatrendszer sikeres megoldását. (Talán ezek mindegyike, de az utóbbi mindenképpen az eddigi eredmények összegzésének is tekinthető.)
- Annak realitása esetén utal a tűzoltóság beavatkozó rendszerlemei működését jobbitó eljárások matematikai módszereken alapuló kidolgozására.

<sup>4</sup> Ennek bizonyítására álljon itt a „Felhasznált irodalmak jegyzékében” a [10] [11] [12] sorszámokon szereplő irodalom.

<sup>5</sup> A hivatásos önkormányzati, az önkéntes köztisztületi, a létesítményi tűzoltóságok összessége.

- Nem foglalkozik az erő-eszköz elosztással, a kockázatelemzéssel<sup>6</sup>; a tűzrendészet hatósági feladataival; az utólagos szabályozással, humán-erőforrásgazdálkodással, anyagi-technikai ellátással, stb.

## A TŰZVÉDELEM (TŰZRENDÉSZET) A KATSZTRÓFAVÉDELEM RENDSZERÉBEN

A tűzrendészet az államigazgatás egyik sajátos területe. Feladatrendszerének végrehajtását a tűzrendészeti hatóságok kötelességévé teszik a hatályos törvények, rendeletek, és szabályzatok. A tűzrendészeti igazgatás körébe tartoznak a tüzek megelőzésével (**megelőző tűzrendészet**) és a „megfékezett” tüzek keletkezési okainak megállapításával (**felderítő tűzrendészet**), valamint az ezt követő utólagos szabályok bevezetésével kapcsolatos feladatok. A tűzrendészet a keletkezett tüzek oltásának is felelős gazdája, a gyakorlatban ez – elsősorban - a tűzoltóság feladata (**mentő tűzrendészet**). A tüzek keletkezésének elméletével, a tűzoltás előkészítésével, formáival, módszereivel, eszközeivel, az oltóanyagok ismeretével, a tűzhöz való vonulással, a tűz támadásával, a kárhely elhagyási rendjével, a bevonulással, az alkalmazott tűzoltás, a tűzoltási gyakorlatok elméleti kérdéseivel és praktikus teendőivel, stb. a tűzoltótaktika, vagy röviden a taktika foglalkozik. [1] [2]

A tűzrendészet az előzőek szerint a tüzek megelőzésének, oltásának, keletkezési okai megállapításának komplex feladatrendszere gyakorlatban való érvényesítését hivatott szolgálni, de mint öntanuló rendszer a keletkezett tüzek vizsgálata közben tapasztalt rendellenességek felfedésével az utólagos szabályozás felelős gazdája is. Ilyen értelemben **a tűzrendészet rendszernek tekinthető**, ám a jelenlegi hazai helyzetben (a korábbi gyakorlattól eltérően) egy nagyobb – az egységes, országos katasztrófavédelmi - rendszernek a részét képezi, abba sajátos módon illeszkedik be (**2. ábra** – a mellékletben). (Rendszerszemléletű vizsgálatát lásd később.)

Napjainkban – a korábban megszüntetett Tűzoltóság Országos Parancsnokságnak, mint a tűzrendészet felelős gazdájának, és vezető alrendszerének feladatai - az egységes, országos katasztrófavédelmi rendszer komplex – sok területre kiterjedő - feladatrendszerébe ágyazva jelennek meg. (Ez tény, amelyet az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság - <http://katasztrofavedelem.hu> honlap Bemutatkozás / Intézményünk rovatában olvashatunk – példaként lásd a 5 és 6. lábjegyzetet.)

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság – élén szakállamtitkárral - a hazai katasztrófavédelem törvényben meghatározott feladatainak végrehajtásáért felelős - hivatásos - országos vezető, és koordináló szerv, az országos katasztrófavédelmi rendszer<sup>7</sup> (**1. ábra** – a

<sup>6</sup> Az országos katasztrófavédelem részére „2003-ban kidolgozott stratégia körültekintő elemzéssel határozza meg azokat a lehetséges kockázati tényezőket, veszélyeztető hatásokat, amelyek alapján a katasztrófavédelem jövőbeni feladatait tervezi. Hazánkban több, állandósult veszélyforrással kell számolni, amelyek körében az árvíz, belvíz, a rendkívüli időjárási körülmények hatásai, valamint a lehetséges civilizációs veszélyhelyzetek, a vegyi- és nukleáris veszélyek jelennek meg. Az elemzések alapján növekvő kockázati tényezők a veszélyes anyagok közötti, vasúti, vízi és légi szállításával kapcsolatos veszélyeztető hatások. Mindezeket túl az új típusú kihívások körében megjelent a terrorizmus, a tömegpusztító fegyverek ellenőrizetlen elterjedése, az illegális migráció, valamint a kritikus infrastruktúra üzemzavaraival kapcsolatos helyzetek és események.” – írja az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja ([www.katasztrofavedelem.hu/Bemutatkozás/Intézményünk](http://www.katasztrofavedelem.hu/Bemutatkozás/Intézményünk) rovat) a szakmai stratégiáról, melynek megszületéséhez a kockázatelemzés, mint vizsgálati módszer jelentékenyen hozzájárult. E stratégia megvalósításának egyik részes eleme a tűzoltóság, mint a mentő tűzrendészet legfontosabb beavatkozó szerve.

<sup>7</sup> Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság - <http://katasztrofavedelem.hu> honlap Bemutatkozás / Intézményünk rovatában - a hazai katasztrófavédelem szakmai stratégiájáról a következőt írja: „A jövőbeni kihívások alapján a katasztrófavédelem ... .. súlypontjait képezik ... .. a megelőzés ... .. az **eredményes beavatkozás** és veszélyhelyzet-kezelés, műszaki-technikai fejlesztés ... .. a gyorsabb információáramlást biztosító rendszerek, a monitoring hálózatok fejlesztése ... A tűzoltóságok jelenlegi diszlokációjának továbbfejlesztése, a tűzoltóságok számának növelése a vonulási időket fogja csökkenteni. Kiemelt szerepet tulajdonít a stratégia az önkormányzatokkal, valamint a civil szervezetekkel, speciális mentő szervezetekkel történő együttműködésnek, továbbá a lakosság előzetes veszélyhelyzeti felkészítésének - ezen belül az ifjúság veszélyhelyzeti és tűzvédelmi nevelésének.” (Meglátásom szerint szerencsésebb lett volna, ha az **eredményes beavatkozás** mellett még a következmények felszámolása és helyreállítás is szerepel a leírásban). Ettől függetlenül az idézetben foglaltakból

**mellékletben)** egyik alrendszerének, ilyen minőségben a katasztrófavédelem **vezetési alrendszerének** legfőbb eleme. A hivatalos országos katasztrófavédelmi rendszer része még: a **megelőző védelem alrendszer**; a **katasztrófák hatása elleni védelem alrendszer**; a fenyegető, vagy már bekövetkezett katasztrófák rombolását – a pusztítását - mérséklő, illetve következményeit felszámoló alrendszer, vagy más néven **beavatkozó alrendszer**, valamint a **működését biztosító és kiszolgáló alrendszer**. [4]

A rendszer aktivizálása és működésének beindítása - a környezetből szerzett információk értékelése alapján - a katasztrófák hatása elleni védelem alrendszerének feladata. Ennek az alrendszernek a legfőbb rendszerelemei azok az operatív csoportok, amelyeket a veszélyhelyzetek megítélésére, a biztonsági rendszabályok bevezetésére, a kialakult helyzet kezelésére, a beavatkozással kapcsolatos tevékenységek elrendelésére, azok irányítására, koordinálására hoznak létre. Az operatív csoportok aktivizálását megelőzően a felsorolt szakmai feladatok megoldásának előkészítése, halasztást nem tűrő esetekben – az arra jogosítvánnyal rendelkező szolgálatban lévő személy utasítására - a szükséges intézkedések azonnali megtétele a veszélyhelyzet kezelési központban; a nukleáris baleseti információs központban; a tűzoltóságok, és a katasztrófavédelem területi szerveinek hírközpontjaiban ügyeleti szolgálatot ellátó személyek feladata. [4] [5]

„Szervezeti felépítését tekintve – a hazai hivatásos katasztrófavédelem – háromszintű, a szervezet: **központi (országos szint), területi**, és helyi szintre tagozódik. Folyamatban van az egységes európai ötszintű közigazgatási térségi rendszerhez való igazodás. [4] [5]

A honi katasztrófavédelem hivatásos szervei feladataikat más állami szervekkel, szolgálatokkal, civil szervezetekkel és a helyi önkormányzatokkal szoros együttműködésben végzik.”<sup>8</sup> [4]

A fenyegető, vagy már bekövetkezett katasztrófák rombolását, pusztítását mérséklő, illetve következményeit felszámoló alrendszer, vagy más néven **beavatkozó alrendszer** bizonyos hányadát képezi a tűzoltóság.

## **A TŰZVÉDELEM (TŰZRENDSZET) FOGALMA ÉS RENDSZERÉNEK TUDOMÁNYOS MEGKÖZELÍTÉSE**

### **A tűzvédelem (tűzrendészet) fogalma**

A fogalom meghatározásának leggyakoribb módja, ha a filozófiai fogalomalkotás szabályát követjük. Elsőként meghatározzuk a legközelebbi nemfogalmat (genus proximum), majd megadjuk e nemfogalom alá eső fajfogalom megkülönböztető jegyeit (differentia specifica). Rögzítjük, hogy a tűzvédelem (tűzrendészet) a **katasztrófavédelemnek**, mint nemfogalomnak **egyik fajfogalma**. Ezt követően megadjuk az ebbe a körbe tartozó más fajfogalmaktól megkülönböztető jegyeket. Azaz feltárjuk, hogy **mi különbözteti meg** a katasztrófavédelemben részes szervezetektől<sup>9</sup> - a rendőrségtől, polgárőrségtől, mentőszolgálattól, meteorológiai szolgálattól, stb. A fogalom meghatározásnak ezzel a módjával a szakirodalomban az esetek többségében nem találkozunk, leggyakoribb a tevékenységi kör behatárolása, vagy a feladatok tételes felsorolása. [4]

---

levezethetők mind a katasztrófavédelem rendszerszintű, mind az alrendszerekre háruló feladatok. Sőt a tűzrendészetnek, mint rendszernek a feladatai is.

<sup>8</sup> Lásd az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság - <http://katasztrofavedelem.hu> honlap Bemutatkozás / Intézményünk rovatát.

<sup>9</sup> Azoktól, amelyek az emberi életet, az életfeltételeket, az anyagi javakat, a természeti környezetet jelentős mértékben és súlyosan károsító vagy veszélyeztető – nagy tömegeket, és földrajzi környezetet érintő - többnyire váratlan elemi csapás, természeti, ipari (civilizációs) rendkívüli esemény, szerencsétlenség károsító hatásai elleni hatékony, vagy eredményes védelemben; a biztonság szavatolásában (védelmében és fenntartásában); a következmények felszámolásában a hatályos törvények szerint közreműködnek, azaz a katasztrófavédelemben részes szervezetektől. [4]

A tanulmánynak nem célja egy tudományelméletileg helyes fogalom megalkotása, ez a szaktudomány feladata.

A tűzvédelem (tűzrendészet) tudományosan szemlélve, és a legátfogóbb értelmezés szerint is többdimenziós rendszer azaz:

- ⇒ **intézményrendszer** / az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság tűzrendészettel foglalkozó részei; a közvetlen alárendelt országközi tűzoltóság, és a repülőtéri katasztrófavédelmi igazgatóság – részét képező tűzoltóság; a Budapesti Tűzoltó Parancsnokság, az alárendelt szervezetekkel; a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok tűzvédelmi részei: a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok; az önkéntes köztestületi tűzoltóságok; a létesítményi tűzoltóságok; tűzvédelmi intézetek; laboratóriumok, tanintézetek, stb. összessége);
- ⇒ **tevékenységi rendszer** (vészhelyzeti beavatkozás – tűzoltás, műszaki mentés, tűzvizsgálat; az eljárási rend kutatása, és a hozzátartozó kísérlet(ek); időjárási anomáliák esetén folytatott tevékenységek; következmények felszámolása és helyreállítás, stb. komplex egysége);
- ⇒ **ismeretrendszer** (a tűzrendészet körébe tartozó ismeretek halmaza - fogalmak, tételek, tanok, eljárási módszerek elméletének, stb. együttese);
- ⇒ **eredményrendszer** (praktikusan - kísérleti, vagy tapasztalati úton létrehozott technikai eszközök (szerek), vagy azok működését módosító új elemek, szerkezetek, stb.; teoretikusan – tapasztalatok által indított, vagy célirányos tudományos kutatómunka eredményeként születő új ismeretek, ezek írásművekben (cikk, tanulmány, tananyag, szakdolgozat, diplomamunka, doktori értekezés, stb.) megjelenése. [4])

A tűzvédelem (tűzrendészet), mint rendszer a **2. ábrán** tekinthető meg. Az ábra azt is mutatja, hogy a tűzvédelem vezetési, megelőzési, felderítési, működést biztosító és kiszolgáló alrendszerének rendszer-elemei mely szervezetekben beépülve található meg a feladatrendszerükben létező differenciált jogosultságok és illetékesség alapján. A mentő tűzrendészet rendszer-elemeit a különböző funkciókat betöltő tűzoltóságok vonuló részei képezik.

## **TÁLLÓZÁS A TŰZOLTÓSÁG TEVÉKENYSÉGÉNEK TÁMOGATÁSÁT KORSZERŰ MÓDSZEREKKEL TÁRGYALÓ SZAKIRODALOMBAN**

Természetesen nem cél a témát érintő cikkek teljes körének feltárása, az írások tartalmának közreadása. Ennél érdekesebb az, hogy a tűzoltóság tevékenységének támogatásához milyen korszerű eljárással, módszerrel, elméleti megfontolással sikerült, vagy tud hozzájárulni egy-egy alkotó, alkotói közösség.

Az írások egyértelműen igazolják, hogy a tűzoltóság tevékenységének támogatásához:

- a számítástechnika, a modern számítógépek, számítógép-hálózatok alkalmazása nélkülözhetetlen, [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16]
- a digitális (általános földrajzi adatokat tartalmazók, illetve a tematikus) térképek adatainak felhasználása szükséges, [6] [7] [8] [9] [11] [12] [13]
- a térinformatikai eljárások, módszerek nagy szerepet kapnak, ennek egyik járható útja a térinformatikai eljárásokat alkalmazó szoftverek adaptációja, [6] [8] [9] [11]
- a földrajzi információs rendszerek (GIS) megkerülhetetlenek, [6] [7] [8] [9] [11] [12] [15] [16]
- a döntéstámogató rendszerek térinformatikai eljárásokat is alkalmaznak, [6] [8] [9] [11] [12] [13] [16]
- a térinformatika a szomszédos országokkal közös megelőzési, veszélyhelyzet kezelési munkában is igen nagy szerepet kap, [8]

- a meteorológiai szolgálat műholdas információs rendszerének szolgáltatásai mind nagyobb szerepet kapnak a megelőzésben, a mentési feladatok megtervezésében, megszervezésében, [11] [13] [16]
- az erdőtűzek észlelésének, oltása támogatásának új módszerei kerülnek alkalmazásra, [10] [15]
- a modellezés, a szimuláció elmélete is szerepet kap a támogatási rendszerben, [12]
- a várható tüzek nagyságának - statisztikai módszeren alapuló – meghatározására is vannak kísérletek, [14]
- a tűzoltóság bevetés irányításának; segélyhívás fogadásának, értékelésének – a segélyhívó kikérdezését követő számítógépes támogatásnak; az erők-eszközök helyszínre riasztásának; a vonultathatók leválogatásának; a dokumentálás egyszerű és gyors rendszerének; bonyolult helyzetben (pl. időjárás anomália esetén) a decentralizált munka feltételeinek megteremtését szolgáló, létező és funkcionáló rendszer a Fővárosi Tűzoltó Parancsnokság korszakos jelentőségű fejlesztő munkájának eredménye. [13]

Annak bizonyításaként, hogy a korszerű elméletek és módszerek alkalmazása a gyakorlatban egyre szélesebb körben ölt testet, érdemes szóba hozni, hogy:

- A felhasznált irodalomban [8]-as sorszám alatti szakdolgozatban bemutatott DRAVIS program folytatásaként a DRAVIS2 projekt keretében tervezett – Információcsere rendszer, Térinformatika és bevetés irányítás, Dráva-menti erdő és vegetáció tüzek hatékony kezelése, Nukleáris lakosság-tájékoztató rendszer – munkacsomagok megvalósításának egyeztető és a munkát indító konferenciájára 2010. április 21-én került sor. (A „Magyar-Horvát IPA Határmenti Együttműködési Program 2007-2013” keretében megvalósuló DRAVIS2 projekt vezető partner a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság.)
- A KOK és a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság szervezésében 2010. május 13-án kerül megrendezésre „Az erdők megelőző tűzvédelme és erdőtűzoltás az Európai Unióban, aktualitások, tervek” szakmai tudományos konferencia - (itt többek között szó lesz a meteorológia és erdőtűzoltás, tűzoltás-vezetés GPS-el, a légi erdőtűzoltás kérdéseiről is).

A felsorolásban érintett ([ ]-ben szereplő számokkal jelzett) írárok (szerzői és a cikkek címe - a „*Felhasznált irodalom*” jegyzékben megtalálható, valamint Védelem.hu/virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok és Szakdolgozatok rovatában fellelhetők.

## **A MENTŐ TŰZRENDSZET TEVÉKENYSÉGEINEK VIZSGÁLATA**

A továbbiakban a mentő tűzrendészet (tűzvédelem) - a tűzoltóság beavatkozó erőinek, azaz a tűzrendészet (tűzvédelem) egyik integráns alrendszere kerül a vizsgálódás középpontjába. Ennek az alrendszernek az elemei azok az erők és eszközök, ember-gép rendszerek, védekezési rendszerek, amelyek az élet- és értékmentés, a tűzoltás, műszaki mentés végrehajtásával elsősorban fizikai erőfeszítésük révén elhárítják a további pusztítással, rombolással fenyegető veszélyt, kísérletet tesznek a pusztítás mértékének csökkentésére, illetve beavatkozásuk eredményeként lehetővé teszik más szervek részére a következmények felszámolásának (vagy a szükséges mértékű helyreállításnak) a megkezdését. [4]

A beavatkozó erők a tűzoltóság hivatásos és önkéntes, azonnal bevethető erői. Bizonyos esetekben (tömeges közlekedési katasztrófa, nagy területre kiterjedő tűz, időjárás anomália, stb.) különféle szervezetek által mozgósított (honvédség, vízügy, speciális mentők, stb.), és a lakosság köréből kikerülő önkéntes, vagy toborzott erőkkel egészülnek ki. [4]

A fenyegető veszélyek (tűzesetek, balesetek, stb.) széles köre miatt egy ország sem tud olyan hivatásos beavatkozó erőt fenntartani<sup>10</sup>, amely bármikor, bármilyen körülmények között profi módon képes, bármilyen mértékű káresetben gyorsan és eredményesen beavatkozni. [17].

<sup>10</sup> Hazai vonatkozásban erről reális képet ad a 11/2008. (XI. 26.) - a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok központosított finanszírozott létszámáról, valamint a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok szervezési

A megoldás lehetséges módja a káresetek statisztikai elemzése alapján a nagy valószínűséggel bekövetkező, vagy reálisan várható pusztítás méretétől függően:

- vagy csak hivatásos beavatkozó erők, eszközök alkalmazása,
- vagy az előzőek egy részének, részeinek, esetleg egészének más nem hivatásos, önkéntes és társadalmi szervezetek erőivel, eszközeivel, a lakosság köréből kikerülő önkéntes, vagy toborzott erőkkel, eszközökkel való kiegészítése és bevetése. [4]

A közvetlen – azonnal - beavatkozó erők bevetésekor figyelemmel kell lenni arra, hogy más nem veszélyeztetett, nem pusztított földrajzi térségek (települések, települések részei, stb.) se maradjanak védekezésre, beavatkozásra alkalmas erők nélkül. A tűzvédelem (tűzrendészet) vezetési alrendszerének ebből kiindulva különféle cselekvési változatok végrehajtásának irányítására kell felkészültnek lenni, a beavatkozó erőket, pedig – az észszerűség határain belül - a különféle helyzetekben adódó legfontosabb teendők ellátására fel kell készíteni. Az ilyen irányú felkészültséget és felkészítést azért is fontos napirenden tartani, mert az idő „kényszerítő erő”, sok esetben a leselkedő, vagy bekövetkező veszély váratlan, gyakran nincsenek előjelek, vagy közvetlen jelzések, mint például időjárási anomáliáknál, vagy ezt követő tüzek, balesetek, árvizek, stb. esetén. A sok csapadék, vagy a hőmérséklet hirtelen emelkedését követő intenzív hóolvadás egy esetleges árvíz előjelei, de a folyók vízszintjének gyors vagy hirtelen emelkedése viszont valódi jelzés. [4] [5]

A mentő tűzrendészet alrendszere cselekvési változatainak összessége egy – sok esetben elágazásos - feladatrendszer, amelynek megoldását számítógép (számítógép-rendszer) alkalmazásával - /statisztikai adatokra támaszkodó, fiktív helyzetekre/ modellezéssel, és a hozzátartozó számvetésekkel - célszerű megoldani. Elsőként a rendszer megszervezésekor, majd a szükséges korrekciókat az „élet” által megkövetelt rendben, de rendszeres felülvizsgálatokor mindenképp helyénvaló megtenni. A feladatrendszer megoldása nem egyszerű. [4]

## **A mentő tűzrendészet tevékenységei a sztochasztika tükrében**

A mentő tűzrendészet beavatkozó erőinek (a tűzoltóságnak) a tevékenysége sztochasztikus, azaz statisztikai valószínűségeen alapul. Különféle csoportosításban, vagy – egyedileg és - teljes körűen a rendszerben várható és időben lejátszódó véletlen jellegű – beavatkozást igénylő - folyamatok matematikailag leírhatók. Valószínűségees, hogy a rendszerben egy időintervallumban hányféle ilyen folyamat játszódik le, azaz a teljes eseménytér (a kárral fenyegető veszélyek halmazának) – hány elemi eseményével, más dimenzióban, mint folyamattal kell számolni. [4] [18]

Tűzzel, vagy balesettel, pusztítással fenyegető minden egyes veszélyt, amely egy lehetséges tevékenységi folyamat (beavatkozás) elindítója lehet - a valószínűségelmélet szerint - egy elemi eseménynek tekintünk. Az elemi események összességét teljes eseménytérnek nevezzük. [4] [18]

A számba vehető veszélyek<sup>11</sup>, azaz egy-egy elemi esemény nagy valószínűséggel egy komplex tevékenységi folyamat elindítója. Az elemi események egy része önállóan, másik elemi eseménytől, vagy eseményektől függetlenül csak elméletileg jeleníthető meg. [4] [18]

A vizsgált eseménytér elemi eseményeihez egy-egy számértéket rendelünk, így egy függvényt értelmezünk, amelyet valószínűségi változónak nevezünk. A valószínűségi változó értékészlete egy véges vagy végtelen sorozat lehet, az első esetben diszkrét valószínűség eloszlásról, az utóbbi esetben változó eloszlásról van szó. [4] [18]

---

kategóriába sorolásáról és a készenlétben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról - ÖM rendelet.

<sup>11</sup> Barla Ildikó: A katasztrófavédelem hazai és nemzetközi rendszere című cikk felosztását is figyelembe véve. – (Védelmi tanulmányok 45. kötet a Stratégiai Védelmi Kutató Hivatal időszakos kiadványa, Budapest 2001.) - 9. oldal.), teljes keresztmetszetében a [4] tanulmányban megtalálható.

Egy elemi esemény lezajlása egy függvénnyel, a lejátszódó események összessége (eseménytér, vagy annak valamely része) egy függvényhalmazzal jellemezhető. Megállapodás szerint a függvényhalmaz egy előre megadott intervallumba eső értékeket vehet fel. Példaként – egy nagyváros tűzoltósága esetében - a felső érték az lehet, amikor a beavatkozó erők olyan kihívással állnak szemben, amikor mozgósítható erőinek és eszközeinek összességével a kialakult helyzet még kezelhető, az alsó érték esetén a veszélyhelyzet(ek) leküzdéséhez elegendő a beavatkozó alrendszer erőinek és eszközeinek egy – racionális megfontolás alapján meghatározott - részét mozgósítani. Az intervallum kijelölt felső és alsó értéke között a bevetés irányítás – a már korábban említett - a fővárosi hírközpontban beépített – számítógépes rendszerhez hasonlóan centralizáltan, vagy pl. időjárási anomália esetén decentralizáltan kezelhető. Az intervallum legnagyobb értékét meghaladó jelzőszám esetén a saját beavatkozó erők mellett már más erők bevetése is szükségeltetik. (Ez utóbbi a katasztrófavédelmi törvényben tárgyalt szükséghelyzetben, veszélyhelyzetben, illetve az alkotmány szerint minősített helyzetekben, vagy a törvényben *a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű állapotban vagy helyzetben* állhat elő, ekkor ugyanis a helyzet kezeléséhez a beavatkozó erők lehetőségét jelentősen meghaladó erőfeszítésre van szükség.) [4]

A helyzet azonban ennél még bonyolultabb, a leselkedő (vagy számba vehető) veszélyek területi eloszlása nem egyenletes, de egy-egy adott veszélynek a fizikai valóságban való megjelenése (tűz, katasztrófa, baleset, stb.), a jelzőszámai (pontos földrajzi helye, térbeli kiterjedése, bekövetkezési ideje, hatásrendszere, stb.) jelentősen eltérnek, vagy eltérhetnek egymástól. A számba vehető veszélyek között az előzetesen helyhez nem köthető közlekedési balesetek, tüzesetek, humán és ökológiai események is színesítik a palettát, és ezek jelzőszámai (mikor, hol, méretei, stb.) széles intervallumba esnek, vagy eshetnek. [4]

A véletlenszerűség, ha csak az elemi események bekövetkezésének idejét vizsgáljuk, akkor is feltétlenül jelen van. A klímaváltozáshoz köthető elemi események, mint pl. a nagy szárazság miatti avartűz, bozóttűz, erdőtűz; időjárási anomáliával együtt járó vízőzön, viharkárok sok-sok feladatot adnak a beavatkozó erőknek és eszközöknek. Am az, hogy éppen melyik hónapban, vagy melyik héten, napon az véletlenszerű. Az erdő-, és bozóttűzekkel, mint elemi eseményekkel, nagy valószínűséggel tavasz végén, nyáron, ősz elején számolhatunk, de hosszantartó szárazság esetén ettől eltérő időben is. Teljesen kiszámíthatatlanok időpont szerint a balesetek, tüzesetek, az esetleges terrorista cselekmények, üzemi katasztrófák, stb. A statisztikai adatok alapján található azonban egy-egy időintervallum, amikor bizonyos események nagyobb valószínűséggel következnek be, ám, hogy hasonló események ciklikusan évenként, vagy a kitüntetett időszakonként törvényszerűen bekövetkeznek-e csak valószínűségi alapon válaszolhatók meg. [4]

Az előzők alapján teljes bizonyosságot nyerhetünk arról, hogy a mentő tűzrendészet esetében zömében véletlenszerű eseményekkel kell számolni, valószínűségi folyamatok játszódnak le. Véletlenszerű a veszélyek mennyisége, területi eloszlása, egy tűz, vagy baleset bekövetkezése, véletlenszerűek ez utóbbiak mérőszámai; a statisztikai adatok sem teszik bizonyossá az eseményekkel tarkított, vagy eseménymentes időszakok évenkénti ciklikusságát, időtartamát, stb. [4]

De, hogy - a mentő tűzrendészetnél – a beavatkozó alrendszerrel maradjunk: véletlenszerű az igénybevételének ténye, erőinek összetétele, ideje, helye, időtartama, stb. Az ilyen rendszerek tevékenységeinek egzakt módon való leírásával a sztochasztika tudománya foglalkozik. A tevékenységi folyamatokat leíró egzakt (például matematikai) apparátusok - a peremfeltételek, induló adatok, stb. - birtokában számítógépes programok alkothatók, amelyekkel különféle helyzetekre épülő modellek alkalmazásával elemezhető a létező rendszer, esetünkben értékelhető, hogy a beavatkozó alrendszer teljesítőképessége, erőinek, eszközeinek mennyisége, összetétele, területi elhelyezkedése, beavatkozási ideje, igényeket kiszolgáló képessége, stb. mennyiben felel meg a számba vehető kihívásoknak<sup>12</sup>. [4]

<sup>12</sup> Kérdés, hogy a 11/2008. (XI. 26.) - a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok központilag finanszírozott létszámáról, valamint a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok szervezési kategóriába sorolásáról és a



A - mentő tűzrendészet – azaz a beavatkozó alrendszer teljes eseménytérre kiterjedő tevékenységrendszere számítógépek alkalmazásával modellezhető, a modellekhez köthető számvetések – azaz a feladatok egzakt megoldása, az erő-eszköz igény számítása – ezt bonyolulttá teszi. Egy modell elkészítése és elemzése talán még akkor is kifizetődő, ha egy ilyen állapot bekövetkezésének a valószínűsége nagyon kicsi. [4]

A korábbi évek statisztikai adatai reprezentálhatják azt, hogy a beavatkozó alrendszer nagyobb mérvű igénybevételére csak a teljes eseménytér egy részére kiterjedő helyzetekben kerül sor. Ezek ideje, helye, egyéb adatai egy-egy várható helyzetet jeleníthetnek meg, ha ezeket mintaként használjuk, akkor a józan belátás szerint modelleket és hozzákötődő számvetéseket készíthetünk, a valószínűsíthető helyzetekre – már jó előre - terveket, tevékenységi változatokat dolgozhatunk ki. (Ez még így is bonyolult és nehéz feladat.) [4]

A tevékenységi változatok kidolgozása után következő lépésként a tűzvédelmi szakember és informatikus együttes munkájának eredményeként számítógépes feladat-megfogalmazás(ok) születhet(nek). Ezt követően a számítástechnikai szakemberek elkészítik a programokat (software-eket), az induló adatok összegyűjtése és betáplálása után, elkészülhetnek a modellek és a számvetések. [4]

## A mentő tűzrendészet, mint tömegkiszolgáló rendszer

Az elemi események időbeli bekövetkezése véletlenszerű, ebbe belefér az is, hogy egy adott időintervallumban lehetnek eseménymentes, eseményekben nem gazdag, de eseményekben dús időszakok is. [4]

Az elemi események a beavatkozó alrendszer számára, mint igények jelennek meg, amelyek kiszolgálást (beavatkozást) kívánnak. A katasztrófavédelmi (1999. évi LXXIV.) törvény – minősített, azaz a „szükséghelyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas”, illetve „a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű állapotról” „beszél”. A törvény szerinti első két időszak a beavatkozó alrendszer nagymértékű igénybevételét igényli. A „minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű állapot”-ra ez csak bizonyos esetekben igaz, lehet ugyanis olyan helyzet is, amikor a mentő alrendszer szintjén már nem tömeges igény kielégítése a feladat, de bizonyos földrajzi, vagy közigazgatási régiókban (megyékben) még ekkor is tömeges igény kiszolgálását kell megoldani. [4]

**Összességében** a beavatkozó alrendszer esetenként csak kisszámú, máskor tömeges igény kiszolgálását végzi. Az első esetben egyszerű kiszolgálási modell, a második esetben a tömegkiszolgáló modell szerint oldja meg feladatát és tevékenysége annak analógiájára vizsgálható. [4]

A hatályos miniszteri rendelet szerint<sup>13</sup> hivatásos erőkkel, eszközökkel, 24 órás váltási rendben, készenléti szolgálatot a tűzoltóság köteles ellátni, az önkéntes tűzoltók hozzájuk társulva ezt vállálás alapján teszik. Más beavatkozásra kötelezett erők, eszközök képzésének módja a további vizsgálat szempontjából nem lényeges, de igénybevételükre a katasztrófavédelmi törvény alapján sor kerül (kerülhet). [4]

A tűzoltó erők, eszközök tömeges igénybevételére külön is - a törvényben meghatározott időszakoktól függetlenül - bármikor sor kerülhet. Nagy erő és eszköz-összpontosítást igénylő kihívások: a kiterjedt területtüzek (erdő-, bozóttűz), valamint az időjárás és az időjárási anomáliák következményeként hatalmas területeket fenyegető veszélyek és rombolások; tömegszerencsétlenség, balesetek, és tüzesetek együtt; nagy objektumok tüzesetei, stb., azaz tevékenységük sokszor a tömegkiszolgáló modell alapján vizsgálható. [4]

---

készenlétkben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról - ÖM rendelet megalkotásának háttérben tudományos elemzés, számvetések, vagy csak a „nagy tapasztalat”, esetleg ezek ötvözete áll.

<sup>13</sup> A 11/2008. (XI. 26.) ÖM rendelet a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok központilag finanszírozott létszámáról, valamint a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok szervezési kategóriába sorolásáról és a készenlétkben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról.

**A tűzoltóság** tevékenysége akkor **egyszerű kiszolgálási folyamat**, ha a beavatkozásra rendelt és készenlétben tartott hivatásos - esetenként a kiegészítésre rendelt önkéntes - erők és eszközök mennyisége elegendő a jelentkező igények kiszolgálásához. [4]

Az eseményfolyamat lezajlása: a területileg illetékes hírközpont jelentést kap az észlelt elemi esemény(ek)ről, a beavatkozó erők, eszközök útbaindulnak, a vonulási idők függvényében a kiszolgálás megtörténik, a szükséges vizsgálatokat lefolytatják, a beavatkozás tényéről és eredményéről a jelentést megteszik. Az igények kielégítésre kerülnek - nincs sorban állás, nincsenek várakozók. [4]

De más a helyzet, amikor a rendelkezésre álló erők, eszközök – a legoptimálisabb bontásban – sem képesek az egyidejűleg jelentkező igényeket kielégíteni, ekkor más - nem az illetékességi (elsősorban az együttműködési - segítségnyújtási - megállapodás szerinti) területről<sup>14</sup> erőket, eszközöket vezényelnek az igények kielégítésére. A megerősítés azonban nem végtelen, azaz előfordulhat, hogy egy-egy igény kielégítése – helyesebben a vele való foglalkozás - azonnal nem lehetséges, kénytelenül a kiszolgálást igénylő várakozik, vagy azok várakozó sora(i) alakulhat(nak) ki, lehetnek olyan igények, amelyeknek a kiszolgálására nem kerül sor, a rendszer számára ők elvesztek. Ez esetben a tűzoltóság tevékenysége **tömegkiszolgálási modell** szerint vizsgálható és írható le. [4]

Az igények beérkezési folyamatát vizsgálva előfordulhat az is, hogy a beavatkozó erők, eszközök sorban egymásután fennakadás nélkül képesek a jelentkező igényeket hosszú időn keresztül kiszolgálni, ekkor is tömegkiszolgálási tevékenységről beszélünk, a folyamat leírására és vizsgálatára itt is a tömegkiszolgálási modell alkalmazható. A várakozásos és a nem várakozásos modell az első közelítésben az igények beérkezésének, illetve kiszolgálásának intenzitásában különbözik egymástól. [4]

A tevékenységi modellek ismeretében a tömegkiszolgálás matematikai apparátusa sok kérdésre adhat választ, többek között arra is, hogy a „nagy tapasztalat”<sup>15</sup> alapján megfelelő módon reagál-e a rendszer a kihívás(ok)ra, az intuíción<sup>16</sup> alapuló beavatkozási modell mennyire felel meg az elvárásoknak. Ez utóbbi gondolat azért vetődik fel, mert nem ismert, hogy a 9/2008. (X. 22.), a 11/2008. (XI. 26) ÖM rendelet valamint az 57/2005. (XI. 30.) BM rendelet megalkotói, mennyire támaszkodtak az egzakt módszereken alapuló eljárások eredményeire.

## **A térinformatika a mentő tűzrendészet tevékenységeinek megszervezése és végrehajtása szolgálatában**

Mint ahogy arról korábban már szó volt a hazai mentő tűzrendészetnek bizonyos esetekben számos, egyidőben zajló térben kiterjedt, dinamikus, bonyolult helyzetekben kell eredményesen tevékenykedni. A beavatkozások tervezése, szervezése, vezetése, eredményeinek rögzítése, stb., valamint megoldásukhoz nagy mennyiségű információ gyűjtése, tárolása, feldolgozása, frissítése, elemzése, ellenőrzése, lekérdezése, stb. - olyan eszközzel (hardverek, softwarek) kíván, amely az információkat korszerű eljárással dolgozza fel, az igen szűkös idővel jól gazdálkodik – gyors és megbízható -, a folyamatok sokoldalú megjelenítését, elemzését teszi lehetővé. A rendelkezésre álló modern számítógépek, számítógép-rendszerek (hálózatok) nagy adatbázist igénylő célprogramok (tevékenységi változatok) futtatását végzik, kiforrott eljárásokat

<sup>14</sup> Lásd a 9/2008. (X. 22.) ÖM rendeletet (a Riasztási és Segítségnyújtási Tervről, a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok működési területéről, valamint a tűzoltóságok vonulásaival kapcsolatos költségek megtérítéséről szóló 57/2005. (XI. 30.) BM rendelet módosításáról).

<sup>15</sup> Az informatikai és számítógépes rendszerek világában mód van arra, hogy a „nagy tapasztalat” helyét a fizikai valóság modellezésén és az egzakt matematikai módszerek alkalmazásán alapuló döntési mechanizmus vegye át a főszerepet.

<sup>16</sup> Ösztönös megérzés, felismerés, a dolgok mélyére látás, amely a felhalmozott tapasztalatokon, a korábban szerzett ismeretekeken alapul.

– így a térinformatikai<sup>17</sup> rendszerekben honos módszereket, műveleteket, tevékenységi modelleket is - alkalmazva. [4]

A mentő tűzrendészet érdekében alkalmazott térinformatikai rendszer egy sajátos rendszer. Ugyanis a feladataiból eredően egy adott - viszonylag nagy, esetenként az ország egészére kiterjedő - földrajzi környezethez, egy kiemelt időponthoz kapcsolódó helyzetet, stb. kódolt formában adatokkal ír le. A kialakult helyzetre; a szükséges beavatkozás helyszíneire; a beavatkozó erők, a bevetendő eszközök összetételére, állapotára, bevethetőségére, az elért eredményeikre; stb. vonatkozó adatokat gyűjti, tárolja, elemzi, feldolgozza, frissíti, megjeleníti, a bevethető erők-eszközök tevékenységi változatait kidolgozó programok „futtatásának eredményeit” a döntéshozók elé tárja, azok elemzését, értékelését biztosítja. Adatbázis nélkül ez a rendszer nem működik. Hatékony működése a hardver, szoftver, adatbázis, személyzet és környezet szerves kapcsolatán alapul, és napjainkban már a sokadik generációs számítógépekre épül. [4] [22]

A tűzrendészet mentő alrendszere feladatai sokrétűek – élet- és értékmentés, tűzoltás, műszaki-mentés, időjárás anomália esetén közlekedési, és egyéb akadályok elhárítása, stb.; a feladatok megoldásának eszközei, eszközrendszere sokféle; a rendszer elemeinek struktúrája, a döntési szintek és jogosultságok eltérnek, a vezetési módok és módszerek, a környezethez való kapcsolata is sajátos. Mindezeket túl a működésében sok minden valószínűsítéses, a lejátszódó folyamatok sztochasztikus jellegűek<sup>18</sup> (előre be nem határolható lefolyásúak). [4] [22]

A térinformatikai rendszer **hardver része** – részben - PC-kre épül, a korszerű eszközrendszerhez nagyteljesítményű munkaállomások, nagykapacitású és gyors hozzáférésű adattároló eszközök, intelligens grafikus perifériákat tartalmazó kiépített hálózatok tartoznak. Ezek egységes rendszerben való működése kívánatos. [4] [22]

A **software környezetre** a széles választék a jellemző. Az operációs rendszerek a célfeladatok megoldását támogató számítógépes környezetben azonosak. [4] [22]

A feladatorientált rendszerek (pl. nagyváros/ok/ tűzoltóságának beavatkozó alrendszere munkáját támogató számítógépes rendszer térinformatikai adatokat is felhasználó softwareket alkalmaz, vagy a memóriába befűzött célalgoritmus alapján hasznosítja ezeket az adatokat. [4] [22]

A jelen helyzet feltérképezése nélkül, csak a Somogy megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság korábban szóba hozott eredményeire utalva, azok sem nélkülözik a speciális számítógépes programokat. A programok némelyike komoly terepadatbázis birtokában oldja meg a feladatát, valamelyik DTM (Digitális Terep Modell) adatbázisát használja fel. A célfeladatoknak megfelelően létez(het)nek – terepadatbázist használó - lokális hálózatok (pl. megyei katasztrófavédelmi igazgatóságnál, nagyváros tűzoltó parancsnokságánál, stb.), valamint országos hálózat (pl. meteorológiai előrejelzéshez, meteorológiai jelenségek, események információinak terítéséhez, stb.). A gyors információ-forgalom feltételezi a fax, vagy modem kapcsolat meglétét, vagy a vezeték nélküli kapcsolatok eszközeit, a csúcs a műholdas munkakapcsolat. [4]

A tűzvédelem (tűzrendészet) rendszere - ha bizonyos jellemzők alapján vizsgáljuk - egyben vezetői információs rendszer; döntéstámogató, bevetést irányító, anyagi-technikai támogató és biztosító rendszer; távérzékelő rendszer; bevetést tervező és szervező rendszer, stb. és így a maga komplexitásában sajátos jegyeket hordoz, mely a vezetését és működését támogató térinformatikai rendszerben is fellelhető. [4]

Bizonyos esetekben – a segítség-nyújtási terv szerint - a mentő tűzrendészet beavatkozó erői (tűzoltóságok) szorosan együttműködnek. Az együttműködés, a gazdaságos feladatmegoldás az információk (adatok) kölcsönös cseréjét és felhasználását is jelentheti, ez az egymás munkáját is segítő térinformatikai rendszerek adatbázisához való hozzájutást is igényli (igényelheti), ilyen minőségben egy nemzetközi mentő tűzrendészeti rendszer munkájában is testet ölthet. [4]

<sup>17</sup> A térinformatikai vonatkozások forrásanyagaként felhasználtam „A térinformatika és alkalmazásai” c. tanulmányt. OMFB. Budapest. 1993 június. (9-9102)

<sup>18</sup> Lásd a „A mentő tűzrendészet tevékenységei a sztochasztika tükrében” című részt.

## **A térinformatikai rendszer működéséhez szükséges adatbázis**

A szükséges adatbázis meghatározásához kellő alap a tűzrendészet (*tűzvédelem*) **egész rendszerének - benne a mentő tűzrendészet, mint alrendszer** - feladatainak ismerete. [4]

A tűzvédelem (tűzrendészet) rendszere és alrendszerei ezer szállal kötődnek a külső környezet elemeihez. Működéséhez információkra, információáramlásra van szükség, mely egy alap (viszonylag állandó) és egy változó adatbázisra épül. Ebben a térinformatikai rendszerben is a beavatkozás előkészítése (napi életritmus ideje) és végrehajtása (egy valós esemény vagy katasztrófa) során a két adatbázis felhasználása arányait tekintve eltérő. [4]

A nem minősített időszakai beavatkozási változatok kidolgozásakor, a „hétköznapi” bevetések előkészítésekor nagyobbat kell méríteni az alapadatbázisból. Minősített időszakban a hétköznapi – vagy rutin - feladatok háttérbe szorulnak, a nagy volumenű feladatok megoldása érdekében az operatív vezetői tevékenység dominál, a helyzet dinamikája, a körülmények változása új kihívásként értékelhető, és ekkor a másik - a változó - adatbázis felhasználása kerül túlsúlyba. Mindkét esetben a térbeli diszkrét jelenségek mellett a változó jelenségek, a gyorsan lezajló események is fontosak, az utóbbiak nem minősített időszakban a beavatkozásokra való felkészüléshez, az egyszerűbb feladatok megoldásához, feltételezett bevetési modellekhez kapcsolódnak. Minősített időszakoknak a meglepetésszerű, gyorsan változó események, és tömeges tevékenységek a velejárói. [4]

### **Alap (viszonylag állandó) adatbázis**

A teljességre való törekvés nélkül:

- A működési környezet - esetünkben a Magyar Köztársaság egész területének, és a szomszéd államok területe egy részének digitális terepadatbázisa, egyes kiemelten fontos helyek (nagy ipari bázisok – kőolaj-finomítók, vegyi üzemek, atomerőmű, stb., települési helyének), valamint a beavatkozó erők állandó és ideiglenes állomáshelyeinek környezetében példaként a Digitális Domborzati Modell 10X10 m-es rácsra vonatkozó - adatbázisa.
- Közműadatok (víz, gáz, elektromos vezetékek, utak, vasút, ellátó-bázisok készletei, stb.).
- Építmények, raktárbázisok, egyéb bázisok, stb. települési helyei, tulajdoni, jogi, geometriai, térképi, stb. adatai.
- Környezet- és természetvédelmi adatok.
- Az információtovábbítás és vétel eszközrendszerének (mikrohullámú hálózatok, televízió, rádió, rádiórelé, vezetékes híreszközök települési helyeinek, azok nyomvonalának, stb.) adatai.
- A technikai erőforrások (szaktechnikai eszközök, közhasznú járművek, azok utánpótlási lehetőségeinek, stb.) adatai.
- Anyagi erőforrások (üzemanyag készletek mennyisége, azok elhelyezése, stb.) adatai.
- A saját tűzoltó és katasztrófavédelmi erők és eszközök (működési és technikai adatok, vonulási, szállítási lehetőségek, stb.) adatai.
- Az együttműködők, és a mentő tűzrendészetben részes szervezetek erőinek és eszközeinek (működési és technikai adatok, vonulási, szállítási lehetőségek, stb.) adatai. [4]

Ebbe a csoportba sorolt adatok viszonylagos állandósága azt jelenti, hogy időnként (a célszerűség diktálta gyakorisággal pl. havonta, félévente, évente) a frissítésükre szükség van. [4]

### **Változó adatbázis**

Többek között:

- A várható meteorológiai helyzet előrejelzési adatai.

- Az időjárási anomáliákról – a meteorológiai szolgálattól és az együttműködőktől – kapott (szerzett) adatok (a viharzóna kiterjedése, vonulási iránya, hatását leíró adatok egységes kódolt formában és koordinátarendszerben, stb.).
- Veszélyes üzemek, ipari és katonai objektumok, stb. katasztrófáiról, baleseteiről szóló adatok.
- Repülési szabályokat megsértő, eltérített, vagy terrortámadásra készülő repülőgépek útvonalai, repülési adatai.
- Az együttműködők tűzrendészeti (tűzvédelmi) alrendszerei, elemei, állapotára és tevékenységére vonatkozó adatok: (a bevetés/ek/ elért eredményei, a még bevethető erők állapota, térbeli elhelyezkedése, a veszteségek mértéke, a katasztrófa mértéke, az objektumok romboltságának foka, stb.).
- A veszélyeztetett természetes és mesterséges környezet állapota, az információs eszközök tevékenységére, helyzetére vonatkozó adatok, stb.
- A bevetés irányításával, vezetésével kapcsolatos (döntés-előkészítés, valamint konkrét bevetési feladatról való döntés) adatai, stb.
- Tájékoztató jellegű adatok (a meteorológiai helyzet változásáról, a veszteségekről, informatikai, logisztikai helyzetről, az együttműködők tevékenységéről, helyzetéről, stb.). [4]  
(Az időszerűség az adatok folyamatos frissítését igényli, mert egy adott tevékenységet vagy folyamatot írhatnak le a változások függvényében. (Az adatokhoz való hozzáférést a jogosultságok függvényében kell meghatározni.) [4]

### ***Térinformatikai eljárások, módszerek és modellek alkalmazása a mentő tűzrendészet tevékenységeinek megtervezése, megszervezése, és értékelése szolgálatában***

A teljesség igénye nélkül tekintsük át, hogy ebben a térinformatikai rendszerben melyek lehetnek azok a tevékenységi területek, folyamatok és konkrét feladatok, amelyek vele megoldhatók. [4]

A tűzvédelem (tűzrendészet) rendszerének, benne a mentő alrendszer működése, a környezettel való kapcsolattartása rendkívül nagy információ mennyiség gyűjtését, tárolását, feldolgozását, elemzését, frissítését, az információ tömegek korreálását (összevetését) jelenti. Az információk nagy része változó, melyet a minősített időszakokban a nyugalmi helyzet (vagy kevésbé feszített időszakok) adatbázisával kell összevetni. [4]

A – felkészítés időszakában – az extrém feladatok egy része fiktív adatok alapján végrehajtható a szakállomány felkészültségi szintjének megerősítése, vagy annak fokozása céljából. [4]

A térinformatikai eljárások és módszerek alkalmazása segíti a tervező-szervező szakemberek munkáját olyan módon, hogy mind a bevethető erők-eszközök dízlokációját, mind a feltételezett katasztrófa (tűz, baleset, stb.) lefolyását (méreteit, földrajzi helyét stb.) változtatva számtalan helyzet imitálható. A beállított helyzetekben követendő tevékenységi változat optimalizálható, nem utolsó sorban a beavatkozó erők, eszközök gazdaságos és hatékony alkalmazásának modellje is megalkotható.

Az előkészítő munka lehetőséget ad egy széleskörű, szemléletes, egyszerű és gyors, számtalan változat vizsgálatán alapuló munkavégzésre. [4]

A korszerű számítógéppel támogatott előkészítő munka, a térinformatikai rendszerben honos módszerekkel és eljárásokkal az alábbi területeken sok előnnyel járhat, sok olyan következtetés levonására adhat lehetőséget, amely valós események bekövetkezése esetén is hasznosnak bizonyulhat, amikor:

- A kialakult helyzet értékelése során számvetést kell készíteni a saját erők eszközök, a kialakult helyzet, a földrajzi, meteorológiai viszonyok állandó és változó adatbázisa alapján, a soron lévő feladat megoldására bevethető erőkre-eszközökre.

- A számvetésekhez kapcsolódó térképi munkában meg kell jeleníteni a bevethető erőik, eszközök tevékenységi modelljeit számítógépes támogatással, stb.
- A tevékenységi változatok kidolgozásakor, abból kell kiindulni, hogy a fenyegető vagy kialakult helyzet sokféle, azok mindegyikének kezelése, lefolyása is eltérő lehet. A vezetési (tervező-szervező) alrendszert igen, de a bevethető erőket-eszközöket a várható tevékenységi változatok végrehajtására felkészíteni – általában - nem lehet. Így elsősorban a tervező és szervező állomány, lehetőség szerint dinamikus modellek alapján vizsgálódhat, szemléltethetővé teheti- példaként egy tömeges közlekedési katasztrófa lefolyásának változatait, a beavatkozás lehetséges modelljeit, netán a terepen a földrajzi környezet változása (változtatása) esetére a beavatkozás legcélszerűbb változatait, de elképzelhető egy sorozatos katasztrófafolyamat dinamikájának, benne a beavatkozó erők, eszközök több változat szerinti tevékenységének bemutatása is, stb.
- A különféle tevékenységi változatok szemléltetése mellett a feladatok megoldási optimumának megkeresését is kínálja. A legjobb tevékenységi változatok bemutatásával a döntést hozó személy a kellő információ birtokában határozhat a beavatkozás rendjéről. [4]

## A kapott eredmények megjelenítése

Az eredmények a modern számítógép és ábrázolástechnika szinte minden egyes elemének felhasználásával tárhatók a felhasználók elé. Ebben a fázisban nem nélkülözhetők a személyi számítógépek a hozzájuk tartozó monitorokkal, a számítógépes munkaállomások, a számítógép hálózatok, a nagyméretű display-k, rajzológépek, nyomtatók, stb. Az egyes vezetési szinteken eltérő mennyiségű és összetételű demonstrációs valamint adatkezelő-feldolgozó eszközre van szükség. [4]

Nagyon lényeges, hogy az ábrázolt folyamat vagy jelenség mennyire szemléletes, alkalmas-e arra, hogy sokoldalú elemzést tegyen lehetővé. Vizsgáljuk, hogy e téren milyen igények jelentkezhetnek. [4]

A mentő tűzrendészet tevékenysége nem szakítható el adott földrajzi környezettől, a várható tevékenységi folyamatok elemzéséhez, a földrajzi környezet részletes vizsgálatához, a sokoldalú elemzéshez, az áttekinthető ábrázoláshoz segít hozzá, ha a térinformatika egyik fontos elemét a földrajzi információs rendszert, benne a digitális térképeket hívjuk segítségül. [4]

A mentő tűzrendészet erőt-eszközei díszlokációját, azok jellemző adatait, a tevékenységi folyamatok jellemzőit, stb. tartalmazó adatokkal kibővített és alkalmazói programokkal összekapcsolt térinformatikai rendszer bármely tevékenységi folyamat modellezésére alkalmas, azok sokoldalú vizsgálatát, elemzését, ábrázolását teszi lehetővé az egyéni kívánalmaknak megfelelő formában és tartalommal, a számítógép - számítógép rendszerek - perifériái szolgáltatásainak igénybevételével. Ez a térinformatikai rendszer a megfelelő alkalmazói programokkal összekapcsolva a legmodernebb, leggyorsabb és legidősebb információk igény kielégítését biztosítja, célprogramok segítségével háromdimenziós elemzések, műveletek elvégzését hasznosan támogatja. Szolgáltatásai széleskörű igényt képesek kielégíteni. [4]

Egy feltételezett (esetleg sorozatos) beavatkozást igénylő ún. tömegkiszolgálási folyamat modelljének (modelljeinek) megalkotásakor - nem a teljesség igényével összeállított – követelmények lehetnek:

- Egyszerűen kezelhető számítógépes és programkörnyezet.
- A kiemelni kívánt információk (például a bevetési útvonalak) a másodlagos háttérből fényerejük szerint vagy valamilyen színekkel alkalmazva kiemelkedjenek.
- A megjelenített információ változása a megfigyelő által követhető, szükség szerint az ábrázolt folyamat ismételtető legyen.
- A képi formában megjelenített jelenségek vagy folyamatok, vázlatok nyomtathatók legyenek.

- A képi formában megjelenített jelenségek, folyamatok jellemzői - a felhasználó igénye szerint - táblázatos formában láthatók és nyomtathatók legyenek.
- Az információk szelektálására lehetőség legyen.
- Ki lehessen emelni (színkóddal vagy fényerővel) az új vagy fontos információkat.
- Az ábrázolás és nyomtatás léptéke változtatható legyen.
- Az információk egységes szimbolikával (egyezményes jelekkel), a megfigyelő igénye szerinti méretben ábrázolhatók legyenek.
- A beavatkozó erők tevékenységének vagy a katasztrófa területének változása szemléltethető legyen. [4]

A bevethető erők-eszközök tevékenységének ábrázolásakor a felhasználó igénye szerint megjeleníthetők legyenek:

- A GPS rendszer által felkínálton kívüli (a felkínált útvonal használatát korlátozó esemény esetén) a lehetséges legoptimálisabb vonulási útvonalak.
- A részes szervezetek erőinek-eszközeinek menetvonalai.
- Az összes bevethető erő-eszköz optimális vonulásának modellje. [4]

A számítógépek és ábrázoló eszközök szolgáltatásainak minden elemét célszerű az eredményesebb tervező-szervező és végrehajtói munka szolgálatába állítani (adott esetben mozgatható, forgatható, háromdimenziós modellek jelenjenek meg, optimális bevetési modellek szülessenek, a bevetést akadályozó természetes és mesterséges tereptárgyak, építmények, stb. megemelt fényerővel kerüljenek ábrázolásra, a feladatokat akadályozó hatások modelljei kerüljenek kidolgozásra. A leírtak nem jelentik a teljes feladatrendszer megoldásának leírását, illetve az egyes feladatok megoldása nem zárja ki a másik megoldásának lehetőségét. A megjelölteken kívül a tervező-szervező szakemberek igényeinek megfelelően több modell is készíthető, ha az induló feltételek változásával is számolnak. [4]

A mentő tűzrendészet tevékenységei térinformatikai eljárások és módszerek segítségével modellezhetők, a terepen való közvetlen jelenlét nélkül azok részletes vizsgálata, elemzése elvégezhető. A digitális terepadatok felhasználásával egyes tevékenységek - rövid idő alatt - jól szemléltethetők, a feladatok(ok) megoldási változatai szerint több modell alkotható, és sokoldalú elemzést tesz lehetővé. A digitális terepadatbázist felhasználó softwarek alkalmazása megszabadítja a tervező-szervező állományt az egyhangú és hosszú időt igénylő hagyományos számítások, számvetések elkészítésétől is, sőt az eredmény képi úton megjeleníthető, szükség szerint nyomtatásban is elkészíthető. [4]

A térinformatikai rendszerek megjelenésével, a térinformatikai eljárások és módszerek elterjedésével, a korszerű számítástechnikai eszközök alkalmazásával a geodéziai adatok tömege könnyen kezelhetővé válik, felhasználásukkal egy-egy szakterületen folyó tevékenység számítógépes környezetben egyszerűbben és gyorsabban modellezhető. Ma már a számítógép nagy szerepet kap a mentő tűzrendészet tevékenységeinek tervezésében, szervezésében. A különféle helyzetek modelljeihez tartozó adathalmazok tárolása számítógép memóriában kis helyen megoldható, azok könnyen hozzáférhetők és nem utolsó sorban bármikor frissíthetők. A felhasználásuk a legelőnyösebb úgy, hogy egy-egy számítógépes program futtatásakor a szükséges adatok a háttértárolóban a rendelkezésre állnak, az eredmények képi megjelenítése egyszerű, a nyomtatás grafikus és táblázatos formában pedig az igények szerint bármikor lehetséges, a változtatások eredményeként kapott adatok tárolhatók, a jelenségek, számvetések, modellek bármikor rekonstruálhatók. [4]

## **ÖSSZEFOGLALÁS**

a., A tanulmány tárgyalja, hogy a mentő tűzrendészet, a tűzrendészet (tűzvédelem) beavatkozó alrendszere - egyes tevékenységi folyamatainak, leírására, vizsgálatára alkalmazhatók a sztochasztika, a valószínűségelmélet, a tömegkiszolgálás egzakt módszerei és eljárásai, valamint a térinformatikai rendszerekben honos módszerek, eljárások, tevékenységi modellek. [4]

**b.**, Mindez komoly számítástechnikai háttérrel - hardvereket, szoftvereket, adatbázist, szakképzett személyzetet követel, miközben a környezettel való szoros kapcsolatot és sokoldalú együttműködést feltételezi. [4]

**c.**, A tanulmányban vizsgált egzakt módszerek és eljárások, modellek alkalmazása a tűzrendészet (tűzvédelem) mentő alrendszere feladatainak színvonalas megoldását támogatja, abban az esetben, ha a földrajzi környezetről, a természeti folyamatokról, a mesterséges tevékenységekről a felderítés minden eszközével és módszerével szerzett adatokkal rendelkezik, és azok karbantartásáról úgy gondoskodik, hogy a meglepetés elkerülhető legyen, azaz, ha mindenkor naprakész információkkal rendelkezik. [4]

**d.**, A tűzrendészet (tűzvédelem) rendszere, benne a mentő tűzrendészet alrendszere - ha bizonyos jellemzők alapján vizsgáljuk - egyben vezetői információs, döntéstámogató, a tevékenységeket irányító, támogató és biztosító rendszer, távérzékelő, bevetéseket tervező és szervező rendszer, a mentésben részes szervezetekkel együttműködő rendszer. A hazai - társadalmi tevékenységi körök szerint felépített – makro-térinformatikai rendszernek egy része, stb. De önmagában összetettségében is sajátos, mely a vezetését és működését, működtetését segítő egzakt módszerek alkalmazásában is jelentkezik. [4]

**e.**, A mentő tűzrendészet érdekében alkalmazott térinformatikai rendszer működéséhez igen nagy mennyiségű információra, információáramlásra, információcserére van szükség, mely egy alap (viszonylag állandó) és egy változó adatbázisra épül. A rendszer csak munkaállomások, számítógépes hálózatok működtetésével, az együttműködőkkel történő információcserével töltheti be funkcióját. [4]

**f.**, A térinformatikai rendszer tevékenységének alapját a hiteles geometriai alapok, köztük digitális térképek, stb. képezik. A rendszer tevékenységét, a földrajzi környezet - amelyben telepítésre került - befolyásolja, ezért a geometriai alapok pontossága, részletessége bármely időszakban folyó tevékenység határfokát jelentősen behatárolja, a kiépítés időszakában a tevékenységek valóságot megközelítő modellezését, a tevékenységi változatok elemzését célszerű megtenni. [4]

**g.**, A tevékenységi folyamatok egzakt módszerekkel való leírását, modellezését, a számvetések, számítások eredményeit a modern számítógép és ábrázolástechnika szinte minden egyes elemének alkalmazásával a felhasználók elé kell tárni. Ebben a fázisban nem nélkülözhetők a személyi számítógépek a hozzájuk tartozó monitorok, a számítógépes munkaállomások, a számítógép hálózatok, a nagyméretű display-k, rajzológépek, nyomtatók, stb. [4]

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Létesítményi önkéntes tűzoltók kézikönyve. (Belügyminisztérium Tűzrendészet Országos Parancsnoksága, Budapest, 1967.)
- [2] dr. Drozdik Sándor: Tűzoltó taktikai ismeretek az önkéntes tűzoltók számára. (PRO – SEC Kft, Budapest, 1995).
- [3] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja ([www.katasztrofavedelem.hu/Bemutakozas/Intezmenyunk](http://www.katasztrofavedelem.hu/Bemutakozas/Intezmenyunk)) rovat anyaga.
- [4] Dr. Hadnagy Imre József: A katasztrófavédelem rendszerszemléletű vizsgálata (MHTT Pályázati tanulmány, Budapest, 2009, Szerkesztett változata a Hadtudomány c. folyóirat 2010/ . évi elektronikus szám.)
- [5] Barla Ildikó: A katasztrófavédelem hazai és nemzetközi rendszere (Védelmi könyvek 45. szám, Stratégiai védelmi kutató hivatal, Budapest 2001.)
- [6] Heizler György – József Attila: Térinformatikai nívódíj a Somogy megyei katasztrófavédelemnek. (Védelem virtuális szakkönyvtár/ tanulmányok rovat).
- [7] Bakonyi Erika: Somogy megye településein 1988-2006 között történt tűzoltó beavatkozások statisztikai elemzése. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [8] Benei Tibor pv. alezredes: Térinformatikai alkalmazások Somogyban a „DRAVIS” projekt keretében. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [9] Jankó Zoltán: Térinformatikai döntéstámogató rendszer A Somogy megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságon. (Gábor Dénes Főiskola, Budapest 2006, védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Szakkolgozatok rovat).
- [10] Fábrián Tibor: Erdőtűzoltás új módszerrel. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [11] Németh – Magyar – Szalai - Debreceni: Meteorológia és térinformatikai módszerek alkalmazása az erdőtüzek megelőzésében. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [12] Mezey Gyula: GIS, modellezés és szimuláció a polgári veszélyhelyzeti tervezésben. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [13] Kun Zoltán: Hogyan működik a Fővárosi Hírközpont, (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [14] Heizler: Mekkora tüzek oltására kell felkészülni? - A tüzek kiterjedése. (védelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).



- [15] Restás: „A légi tűzoltás feltételrendszerének vizsgálata, elméleti alapjainak lefektetése, valamint gyakorlati lehetőségeinek kidolgozása, különös tekintettel a magyarországi viszonyokra”. (PhD értekezés, ZMNE KMDI Budapest, 2008.)
- [16] OMSZ–OKF: Meteorológiai riasztási rendszer – vihar után, vihar előtt. (vedelem.hu/ virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovat).
- [17] 11/2008. (XI. 26.) - a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok központilag finanszírozott létszámáról, valamint a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok szervezési kategóriába sorolásáról és a készenlétben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról - ÖM rendelet.
- [18] Solti György: Valószínűségszámítás. (Példatár, 9. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1997).
- [19] 9/2008. (X. 22.) ÖM rendeletet (a Riasztási és Segítségnyújtási Tervről, a hivatásos önkormányzati és az önkéntes tűzoltóságok működési területéről, valamint a tűzoltóságok vonulásaival kapcsolatos költségek megtérítéséről szóló 57/2005. (XI. 30.) BM rendelet módosításáról).
- [20] Hadtudományi lexikon A-L (Magyar Hadtudományi Társaság Budapest 1995)
- [21] Hadtudományi lexikon M-ZS (Magyar Hadtudományi Társaság Budapest 1995)
- [22] A térinformatika és alkalmazásai” c. tanulmány. (OMFB. Budapest. 1993 június.)
- [23] A katasztrófák elleni védekezés irányítása, szervezete és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés című – 1999. évi LXXIV. törvény.
- [24] Hadnagy Imre József: Térinformatikai eljárások és módszerek a légvédelmi harcban. (Új Honvédségi Szemle 1996. 3. szám.)
- [25] Dr. Hadnagy Imre József: A hazai katasztrófavédelem neuralgikus pontjai (Gondolatok a katasztrófavédelemről és hazai gyakorlatának néhány kérdéséről - (www.vedelem.hu/Online – virtuális szakkönyvtár/ Tanulmányok rovat).
- [26] Dr. Hadnagy Imre József: A repülő- és légvédelmi csapatoknál alkalmazható katonai tematikus térképek tartalma és formája. (Új Honvédségi Szemle 1993. 4. szám.)

## MELLÉKLETEK

### 1. sz. AZ ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZER



**2. sz. A TŰZVÉDELEM (TŰZRENDSZET) ALRENDSZEREI A KATASZTRÓFAVÉDELEM RENDSZERÉBEN**

