

**Dr. Hadnagy Imre József nyá. alezredes**

## **A KATASZTRÓFAVÉDELEM RENDSZER-SZEMLÉLETŰ VIZSGÁLATA**

A szerző az alábbiakban közölt tanulmányában, amely az MHTT 2009. évi pályázatán megosztott III. díjat kapott, a katasztrófavédelem rendszerszemléletű vizsgálatát végzi el. A rendszer – amely az utóbbi évtizedben jelentősen korszerűsödött – általános összetevőinek, elemeinek bemutatása mellett, elsősorban az ún. beavatkozó alrendszer tevékenységi folyamatát írja le és annak gyakorlati alkalmazását ismerteti. A tanulmány második részében, egy függelék keretében, foglalja össze a nemzeti katasztrófavédelmi rendszerre vonatkozó uniós elvárásoknak is megfelelő hazai jogszabályokat, normákat és követelményeket. A tanulmány záró-oldalain – egyszerű esemény-folyamatot feltételezve – a tömegkiszolgálás elméletét és matematikai apparátusát felhasználva – egy nagyobb város tűzoltóságának tevékenységét szemlélteti.

*Kulcsszavak:* katasztrófavédelem, rendszer elemei, tevékenységek folyamata.

**Ret. Lieutenant Colonel Imre Hadnagy Ph.D.**

### **ANALYSIS OF DISASTER MANAGEMENT THROUGH SYSTEMATIC APPROACH**

In the article below, that has won 3rd price of the competition of Association of Hungarian Military Science 2009, the Author analyzes disaster management through systematic approach. Beside the presentation of the general components and elements of the system that has been considerably modernized in the last decade, he describes primarily the procedure of actions and practical application of the so called interfering subsystem. In the second part of the study he summarizes in an appendix those national legal regulations, norms and requirements that are conform to EU legislation concerning the system of disaster management. Assuming a simple eventual procedure he demonstrates in the last pages the activity of the fire department of a bigger city by using the principle and mathematical apparatus of mass service.

Keywords: disaster management, elements of a system, procedure of activity

Az egységes, országos katasztrófavédelmi rendszer a létrejöttét követő csaknem egy évtized alatt – az anyagi nehézségek és megszorítások ellenére – jelentősen korszerűsödött; szervezettsége, megelőző tevékenysége számottevően fejlődött, összességében egész rendszere a kor követelményeinek megfelel. Ennek bizonyítékai: elsősorban a tevékenység gyakorlati oldalát tekintve: *Az embertől nem függő természeti katasztrófák*, mint például a klímaváltozással együtt járó kihívások – az időjárási szélsőségek, ár- és belvizek, bozót és erdőtüzek, stb. esetén számtalanszor igazolta gyors beavatkozó-képességét, szakszerű tevékenységét. *A gyorsuló élettal karöltve jelentkező* közlekedési, építési, és egyéb anomáliák – következményeinek felszámolásában rendre jeleskedett. *Az ipari üzemek, erőművek, raktárbázisok, stb.* esetleges baleseteinek, katasztrófáinak

megelőzése terén is jól vizsgázott, s ezt a konfliktushelyzetek megfelelő kezelésével bizonyította.

Az eredmények elismerésre méltóak, még akkor is, ha az elhíresült műegyetemi tűz esetén, vagy azt követő augusztus 20-i ítéletidő során kiütközött működésének egy-két neuralgikus pontja. Az öntanuló rendszerre jellemzően a rendellenességek felszámolása úgy mérhető, hogy sokkal szorosabb és gyümölcsözőbb a katasztrófavédelem együttműködése a rendőrséggel, mentőkkel, a meteorológiai szolgálattal, egyéb más szervekkel és szervezetekkel.

A tanulmány szerzője: 1. Tudományos módszerekre támaszkodva a katasztrófavédelem rendszer-szemléletű vizsgálatát tűzte ki célul. 2. Kísérletet tesz azoknak az egzakt módszereknek a feltárására, amelyek alkalmazásával – részben, vagy teljesen – leírható a katasztrófavédelmi rendszer – elsősorban – beavatkozó szerveinek, mint az egyik integráns alrendszernek a tevékenysége. 3. A feladatrendszer elemzése alapján igyekszik feltárni, hogy annak egészéhez, vagy egy-egy részéhez köthető tevékenységi folyamatok leírhatók, vizsgálhatók, elemezhetők-e a sztohasztika; a valószínűség elmélet; az egyszerű, valamint a tömegkiszolgálási modell és matematikai módszer alkalmazásával, a térinformatika eszköztárával, s ennek realitása esetén utal a beavatkozó alrendszer működését jobbító eljárások matematikai módszereken alapuló kidolgozására.

Nem kíván foglalkozni az erő-eszköz elosztás kérdéseivel, a kockázatelemzéssel<sup>1</sup>; a katasztrófavédelmi rendszer hatósági feladataival és az utólagos szabályozás, humán-erőforrásgazdálkodás, anyagi-technikai ellátás, stb. kérdéseivel.

A szerző már itt a bevezetőben hangsúlyozza, hogy – nagy tisztelettel – elismeri, és sokra tartja a katasztrófavédelem – külön kiemelten a tűzoltóság – rendszerelemző és szervező szakembereinek eddigi munkáját, elért eredményeit. Reménykedik abban, hogy a tanulmány néhány

---

<sup>1</sup> A „2003-ban kidolgozott stratégia körütekintő 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 közúti, 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/Bemutakozas/Intezmenyunk](http://www.katasztrofavedelem.hu/Bemutakozas/Intezmenyunk) rovat) a szakmai stratégiáról, melynek megszületéséhez a kockázatelemzés, mint vizsgálati módszer jelentékenyen hozzájárult.

gondolata adalék lehet a rendszerfejlesztéshez; ötletet adhat a hazai katasztrófavédelem néhány elméleti és gyakorlati problémájának tudományos szintű megoldásához.

## A KATASZTRÓFAVÉDELEM FOGALMA ÉS RENDSZERÉNEK TUDOMÁNYELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSE

*A katasztrófavédelem fogalmának meghatározásához segítségül hívjuk a filozófiai fogalomalkotás szabályát. Elsőként meghatározzuk a legközelebbi nemfogalmat (genus proximum), majd megadjuk e nemfogalom alá eső fajfogalom megkülönböztető jegyeit (differentia specifica). Rögzítjük, hogy a katasztrófavédelem, a rendvédelemnek (közrend, és közbiztonság védelmének, fenntartásának, helyreállításának), mint nemfogalomnak egyik fajfogalma. A következő lépésben megadjuk az ebbe a körbe tartozó más fajfogalmaktól megkülönböztető jegyeket, azaz feltárjuk, hogy mi különbözteti meg a rendőrségtől, polgárőrségtől, vám-, és pénzügyőrségtől, stb. Ezt a módszert követő fogalmi meghatározással a szakirodalomban az esetek többségében nem találkozunk. Többen kísérletet tesznek ugyan a fogalom megalkotására, de a filozofikus elmefuttatás általában hiányosan jelenik meg, sokkal inkább jellemző a tevékenységi folyamat(ok) körvonalazása, vagy azok értelmezésének írásba foglalása. Példaként két meghatározást vizsgáljunk meg.*

*Az egyik szerint a katasztrófavédelem: embercsoportok tagjai, országok, régiók (szövetségi rendszerek) lakossága anyagi javai, földrajzi és természeti környezete (nem fegyverekkel történő) biztonsága szavatolásának (védelmének és fenntartásának) az a részterülete, amely a maga reális képességeivel, szükség esetén nemzetközi, vagy világszervezetekkel együttműködve olyan állapotot képes biztosítani, amelyben kizárhatók, vagy megbízhatóan kezelhetők az esetlegesen bekövetkező – katasztrófát kiváltható – veszélyek, illetve adottak az ellene való hatékony, vagy eredményes védekezés feltételei<sup>2</sup>. (Itt a prevención van a hangsúly, a következmények felszámolása csak logikai úton következtethető ki a szövegből.)*

*Egy más megfogalmazásban a katasztrófavédelem: 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*

<sup>2</sup> Hadnagy Imre József: A hazai katasztrófavédelem neuralgikus pontjai (Gondolatok a katasztrófavédelemről és hazai gyakorlatának néhány kérdéséről – [www.vedelem.hu/Online](http://www.vedelem.hu/Online) – virtuális szakkönyvtár/ Tanulmányok rovat – 8. oldal.)

elleni hatékony, vagy eredményes védelmet jelenti.<sup>3</sup> (Itt a katasztrófák hatásai elleni védekezés van kiemelve, a következmények felszámolása tényként nem szerepel.)

A két meghatározás között az eltérés abban van, hogy az egyik a megelőző tevékenységet, a másik a katasztrófák hatása elleni védekezés teendőit fogja csokorba, abban összecsengenek, hogy a következmények – szükséges mértékű – felszámolása<sup>4</sup> (sic!), mint egy nagyon fontos tevékenységi folyamat nem jelenik meg bennük, ám az sem tűnik ki, hogy a katasztrófavédelmet a rendvédelem egyik alkotó elemének, részterületének, filozofikusan fajfogalmának tekintik.

A katasztrófa, mint jelenség és az ellene való védekezés, megelőzés és elhárítás valamint a *következmények felszámolása*, mint folyamat fellelhető az 1999. évi – a katasztrófák elleni védekezés irányítása, szervezete és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés című – LXXIV. törvényben. Idézet: A katasztrófa „*a szükséghelyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetőleg a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű oly állapot vagy helyzet pl. természeti, biológiai eredetű, tűz okozta), amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeiket, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket oly módon vagy mértékben veszélyeztet, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.*”<sup>5</sup>

Az nem állítható, hogy az idézett megfogalmazások alapján nem alkotható reális kép a katasztrófavédelemről, annak aktív tevékenységi szakaszában zajló folyamatokról. A megfogalmazásokat alapul véve, némiképpen átalakítva és eggyé gyúrva célt érhetünk, ha a katasztrófavédelmet más rendvédelmi szervektől való megkülönböztető jegyeket és az aktív tevékenységi folyamatokat – benne a következmények felszámolását is – beleszójuk, és így egy filozofikus megfogalmazáshoz

<sup>3</sup> Hadtudományi Lexikon A-L (Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest 1995.) 625. oldal)

<sup>4</sup> A honi hivatásos katasztrófavédelmi szervezet ennél bővebben értelmezi a tennivalóit, azaz: „*Állami feladatot ellátó szervezet, amelynek fő tevékenységei a felkészülési, a veszélyhelyzet-kezelési, valamint a helyreállítási /következmények felszámolása – beszúrás a szerzőtől - időszakokban jelennek meg.*” – olvasható az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapján ([www.katasztrofavedelem.hu/Bemutakozas/Intezmenyunk](http://www.katasztrofavedelem.hu/Bemutakozas/Intezmenyunk) rovatban).

<sup>5</sup> Barla Ildikó: A katasztrófavédelem hazai és nemzetközi rendszere (Védelmi könyvek 45. szám, Stratégiai védelmi kutató hivatal, Budapest 2001.) 7. oldal.

juthatunk. (A tanulmánynak nem célja egy tudományelméletileg helyes fogalom megalkotása, legyen ez a szaktudomány feladata).

A katasztrófavédelem tudományosan szemlélve, és a legátfogóbb értelmezés szerint is többdimenziós rendszer<sup>6</sup>, azaz:

- *intézményrendszer* /szervezetek rendszere (Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, megyei igazgatóságok, parancsnokságok, intézetek, laboratóriumok, tanintézetek, stb. összessége);
- *tevékenységi rendszer* (vészhelyzeti beavatkozás – tűzoltás, műszaki mentés, tűzvizsgálat; eljárási rend kutatása, és a hozzátartozó kísérlet(ek); árvízvédelmi tevékenységek; következmények felszámolása és helyreállítás, stb. komplex egysége);
- *ismeretrendszer* (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 születése, ezek írásművekben (cikk, tanulmány, tananyag, stb.) megjelenése.

*Hazánkban* 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) egyik alrendszerének, ilyen minőségben a katasztrófavédelem *vezetési alrendszerének* legfőbb eleme. A hivatalos országos katasztrófavédelmi

<sup>6</sup> Jelen esetben a vizsgált rendszer az országos katasztrófavédelem, de bármelyik alrendszere külön-külön is rendszerként vizsgálható.

<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 megfogalmazta azokat a feladatokat, amelyek súlypontjait képezik tevékenységének. Ezek sorában a megelőzési feladatok kiemelt fontossága, az eredményes beavatkozás és veszélyhelyzet-kezelés, műszaki-technikai fejlesztési feladatai, a gyorsabb információáramlást biztosító rendszerek, a monitoring hálózatok fejlesztése jelenik meg. A tűzoltóságok jelenlegi díszlokkációjának 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 helyett inkább a következmények felszámolása és helyreállítás komplex tevékenységi folyamat szerepel a leírásban). Ettől függetlenül az idézetben foglaltakból levezethetők mind a rendszerszintű, mind az alrendszerekre háruló feladatok.

rendszer alrendszerei még: *a megelőző védelem alrendszere; a katasztrófák hatása elleni védelem alrendszere; a fenyegető, vagy már bekövetkezett katasztrófák rombolását – a pusztítását – mérséklő, illetve következményeit felszámoló alrendszer, vagy más néven beavatkozó alrendszer*<sup>8</sup>, és a rendszer normális működését biztosító és kiszolgáló alrendszer.



A katasztrófák hatása elleni védelem alrendszerének legfőbb rendszerlemei 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

<sup>8</sup> A nemzeti szakmai stratégia elemei, az abból levezethető rendszer szintű feladatcsoportok, valamint a katasztrófavédelem alrendszereinek feladatai a Függelék 1. pontjában találhatók.

katasztrófavédelem területi szerveinek hírközpontjaiban ügyeleti szolgálatot ellátó személyek feladata.

„Szerkezeti 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.”<sup>9</sup>

*A honi katasztrófavédelem hivatásos szervei feladataikat más állami szervekkel, szolgálatokkal, civil szervezetekkel és a helyi önkormányzatokkal szoros együttműködésben végzik.”*

## **A BEAVATKOZÓ ALRENDSZER TEVÉKENYSÉGEINEK VIZSGÁLATA**

A továbbiakban elsősorban a beavatkozó szervek<sup>10</sup> azaz a katasztrófavédelem egyik integráns alrendszere kerül a vizsgáldás középpontjába. Ennek az alrendszernek az elemei azok az erők és eszközök, ember-gép rendszerek, védekezési rendszerek, amelyek elsősorban fizikai erőfeszítésük révén hárítják el a közvetlen rombolással (pusztítással) fenyegető veszélyt, tesznek kísérletet a pusztítás mértékének csökkentésére, illetve rombolás (pusztítás) bekövetkezése esetén a következmények felszámolását (a szükséges mértékű helyreállítást) végzik.

A fenyegető veszélyek széles köre miatt egy ország sem tud olyan hivatásos beavatkozó erőt fenntartani<sup>11</sup>, amely bármikor, bármilyen körülmények között profi módon képes a fenyegető, vagy valóságos romboló erőkkel felvenni a küzdelmet. A megoldás, szükség esetén a fenyegető, vagy a reálisan várható, illetve bekövetkezett rombolás (pusztítás) méretétől függően: vagy csak hivatásos beavatkozó erőket, eszközöket alkalmaznak, vagy az előzőek egy része, részei, esetleg egésze más nem hivatásos, önkéntes és társadalmi szervezetek erőivel, eszközeivel, a lakosság köréből toborzott erőkkel, eszközökkel kiegészülve kerülnek bevetésre.

A közvetlen igénybevételben részes beavatkozó erők képzésekor figyelemmel kell lenni arra, hogy más nem veszélyeztetett, nem pusztított régiók se maradjanak védekezésre, beavatkozásra alkalmas erők nélkül. A

<sup>9</sup> Lásd az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság – <http://katasztrofavedelem.hu> honlap Bemutatkozás / Intézményünk rovatát.

<sup>10</sup> Lásd a Függelékek 2. pontjában foglaltakat.

<sup>11</sup> Hazai vonatkozásban erről reális képet ad 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 készenlétben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról – ÖM rendelet.

katasztrófavédelmi rendszer vezető szerveinek ebből kiindulva különféle cselekvési változatok végrehajtásának irányítására kell felkészültnek lenni, a beavatkozó szerveket, 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 egyes esetekben, például az árvíznél. A tavaszi sok csapadék, vagy a hőmérséklet hirtelen emelkedését követő intenzív hóolvadás egy esetleges árvíz előjelei, de a folyók vízszintjének gyors vagy hirtelen emelkedése a valódi jelzés.

A katasztrófavédelem beavatkozó 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.

### **A beavatkozó alrendszer tevékenységei a sztohasztika tükrében**

A katasztrófavédelmi rendszer beavatkozó rendszerének működése sztohasztikus, azaz statisztikai valószínűségeken alapul. Különféle csoportosításban, vagy teljes körűen a rendszerben várható és időben lejátszódó véletlen jellegű folyamatok matematikailag leírhatók. Valószínűséges, hogy a rendszerben egy időintervallumban hányféle folyamat játszódik le, azaz a teljes eseménytér<sup>12</sup> (a katasztrófával fenyegető veszélyek halmazának) – hány elemi eseményével, más dimenzióban, mint folyamattal kell számolni. A vizsgált eseménytér elemi eseményeihez egy-egy számértéket rendelünk, így egy függvényt értelmezünk, amelyet valószínűségi változónak nevezünk. Ha a valószínűségi változó értékkészlete egy véges vagy végtelen sorozat, akkor diszkrét valószínűségi változóról, más esetekben változó eloszlásról van szó.

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 a felső érték az lehet, amelynek bekövetkeztekor a katasztrófavédelmi rendszer

<sup>12</sup> Lásd a Függelék 3. pontjában foglaltakat.



olyan kihívással áll szemben, amely csak az egész hazai katasztrófavédelem beavatkozó alrendszerének erőivel és eszközeivel kezelhető, az alsó érték az országos vezetőszer erőfeszítését kívánja, de a veszélyhelyzetek leküzdéséhez elegendő régióként (a régió itt nem közigazgatási egység, hanem földrajzi térség) mozgósítani a beavatkozó alrendszer erőit és eszközeit. Az intervallum kijelölt felső és alsó értéke között centralizált (legfelsőbb szintű) vezetés szükségeltetik. Az intervallum legnagyobb értékét meghaladó jelzőszám centralizált (állami szintű) vezetés mellett már nemzetközi erők beavatkozásának szükségességét is felveti<sup>13</sup>. Az intervallum alsó határát el nem érő érték a decentralizált (közigazgatási- régió, megyei szintű) vezetésre való áttérés jelzőszáma.

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 (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.

A véletlenszerűség, ha csak az elemi események bekövetkezésének idejét vizsgáljuk, akkor is feltétlenül jelen van. Az évszakok változásához köthető elemi események, mint pl. a belvíz, árvízveszély nagy valószínűséggel tél végén vagy tavasz elején ad feladatot a beavatkozó erőknek és eszközöknek. Ám az, hogy éppen melyik hónapban, vagy melyik héten, napon az véletlenszerű. De a befolyásoló tényezők: az évszaknak megfelelő, vagy attól magasabb hőmérsékleti érték, időjárási anomália, a téli csapadék mennyisége, az aktuális időszak csapadékos volta, stb. is. Hasonló módon értékelhetők az erdő, és bozóttüzek, mint elemi események, nagyobb valószínűséggel számolhatunk velük tavasz végén, nyáron, ősz elején, 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 időszakoként törvényszerűen bekövetkeznek-e csak valószínűségi alapon válaszolhatók meg.

---

<sup>13</sup> Lásd még a Függelék 4. pontjában foglaltakat.

Az előzőek alapján teljes bizonyosságot nyerhetünk arról, hogy a katasztrófavédelem beavatkozó alrendszerében, de az egész rendszerében is zömében véletlenszerű eseményekkel kell számolni, valószínűségi folyamatok játszódnak le. Véletlenszerű a veszélyek mennyisége, területi eloszlása, egy katasztrófa, vagy baleset bekövetkezése, véletlenszerűek ez utóbbiak mérőszámai; a statisztikai adatok sem teszik bizonyossá az eseményekkel tarkított, vagy eseménymentes időszakok évenkénti ciklikusságát, időtartamát, stb.

De, hogy a beavatkozó alrendszerénél maradjunk: véletlenszerű az igénybevételének ténye, erőinek összetétele, ideje, helye, időtartama, stb. Az ilyen rendszerek tevékenységeinek egzakt módon való leírásával a sztohasztika 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>14</sup>.

A beavatkozó alrendszer teljes eseménytérre kiterjedő tevékenységrendszerére számítógépek alkalmazásával modellezhető, a modellekhez köthető számvetések – azaz a feladatok egzakt megoldása, az erő-eszköz igény számítása – ezt bonyolulttá teszi. Ám egy ilyen állapot bekövetkezésének a valószínűsége nagyon kicsi.

A korábbi évek statisztikai adatai reprezentálják 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.)

A tevékenységi változatok kidolgozása után következő lépésként a katasztrófavédelmi szakember és informatikus együttes munkájának

---

<sup>14</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 készenlétben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról – ÖM rendelet megalkotásának háttérében tudományos elemzés, számvetések, vagy csak a „nagy tapasztalat”, esetleg ezek ötvözete áll.

eredményeként számítógépes feladatmegfogalmazás(ok) születhet(nek). Ezt követően a számítástechnikai szakemberek elkészítik a programokat (software-k), az induló adatok összegyűjtése és betáplálása után, elkészülhetnek a modellek és a számvetések.

### **A beavatkozó alrendszer, mint tömegkiszolgáló rendszer**

Az előzőekből kitűnik, hogy az elemi események időbeli bekövetkezésének statisztikai leírása szerint a katasztrófavédelmi rendszer „életében” lehetnek eseménymentes, eseményekben nem gazdag, de eseményekben dús időszakok is.

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”<sup>15</sup>. A törvény ilyenképpen három időszakot különböztet meg, amely a beavatkozó alrendszer nagymértékű igénybevételét követeli meg. A „minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű állapot”-ra ez utóbbi megállapítás csak bizonyos esetekben helytálló, lehet ugyanis olyan helyzet is, amikor rendszer szinten már nem tömeges igény kielégítése a feladat. Ám megeshet, hogy a katasztrófavédelmi rendszer beavatkozó erőinek és eszközeinek bizonyos földrajzi, vagy közigazgatási régiókban (megyékben) még ekkor is tömeges igény kiszolgálását kell megoldani.

Összességében a beavatkozó alrendszernek esetenként csak kisszámú, máskor tömeges igény kiszolgálását kell megoldania. Az első esetben egyszerű kiszolgálási modell, a második esetben a tömegkiszolgáló modell szerint oldja meg feladatát. A nevezett (egyszerű, vagy tömeg) kiszolgáló modellek szerinti tevékenységre sor kerülhet az országos katasztrófavédelem azaz, az egész rendszer, de annak részein földrajzi régiók (esetenként közigazgatási egységek – régiók, megyék) szintjén. Tömeges igény kiszolgálása esetén a beavatkozó alrendszer tömegkiszolgáló rendszerként viselkedik, és tevékenysége annak analógiájára vizsgálható.

A további vizsgálathoz célszerű a beavatkozó alrendszert a tűzoltó, és más – a katasztrófavédelemben részes szervezetek által létrehozott – bevethető erőkre bontani.

---

<sup>15</sup> Az erre vonatkozó törvényi előírást részletesebben a Függelékek 4. pontja tartalmazza.

A hatályos miniszteri rendelet szerint<sup>16</sup> hivatásos erőkkel, eszközökkel, 24 órás váltási rendben, készenléti szolgálatot a tűzoltóság köteles ellátni, az önkéntes tűzoltók hozzájuk társulva ezt vállalás alapján teszik. Más beavatkozásra kötelezett erők, eszközök képzésének módja a további vizsgálat szempontjából nem lényeges, de igénybevételükre a katasztrófavédelmi törvény alapján sor kerül (kerülhet).

A tűzoltó erők, eszközök külön kiemelése azért fontos, mert a katasztrófavédelmi törvényben meghatározott időszakoktól függetlenül bármikor tömeges igénybevételükre kerülhet sor. Beavatkozó állományának nagy erő és eszköz-összpontosítást igénylő kihívásai: a kiterjedt területtűzek, 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.

*A tűzoltóságot rendszer tulajdonságokkal felruházva a beavatkozó alrendszerének tevékenysége akkor egyszerű kiszolgálási folyamat, ha a beavatkozásra rendelt és készenlétdben tartott, esetenként a hivatásos és önkéntes, erőinek és eszközeinek mennyisége elegendő a jelentkező igények kiszolgálásához.*

Az eseményfolyamat lezajlása – az észlelt elemi esemény(ek)ről a területileg illetékes hírközpont jelentést kap, 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.

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 megállapodás szerinti) területről<sup>17</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

<sup>16</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 készenlétdben tartandó legkisebb gépjármű és technikai eszköz állományáról.

<sup>17</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).

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*<sup>18</sup> szerint vizsgálható és írható le.

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.

A tevékenységi modellek ismeretében a tömegkiszolgálás matematikai apparátusa sok kérdésre adhat választ, többek között arra is, hogy a „nagy tapasztalat<sup>19</sup>” alapján megfelelő módon reagál-e a rendszer a kihívás(ok)ra, az intuíción<sup>20</sup> alapuló beavatkozási modell mennyire felel meg az elvárásoknak.

## **A TÉRINFORMATIKA A KATASZTRÓFAVÉDELMI RENDSZER MEGSZERVEZÉSE ÉS VÉGREHAJTÁSA SZOLGÁLATÁBAN**

Mint ahogy arról korábban már szó volt a hazai katasztrófavédelmi rendszer a minősített időszakok<sup>21</sup> várható tevékenységi folyamatait tekintve számos, egyidőben zajló – térben kiterjedt, dinamikus, bonyolult – művelet megoldására kell, hogy képes legyen. Ilyen komoly igénybevétel (a beavatkozások tervezése, szervezése, vezetése, eredményeinek rögzítése, stb. valamint megoldásukhoz nagy mennyiségű információ gyűjtése, tárolása, feldolgozása, frissítése, elemzése, ellenőrzése, lekérdezése, stb.) olyan eszközrendszert (hardwerek, 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

<sup>18</sup> A tömegkiszolgálás néhány elméleti kérdésével a Függelékek 5. pontja foglalkozik.

<sup>19</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>20</sup> Ösztönös megérzés, felismerés, a dolgok mélyére látás, amely a felhalmozott tapasztalatokon, a korábban szerzett ismereteken alapul.

<sup>21</sup> Az 1999. évi LXXIV. Törvény megfogalmazása szerint: „a szükséghelyzet vagy a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetőleg a minősített helyzetek kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet”-ben

eljárásokat – így a térinformatikai<sup>22</sup> rendszerekben honos módszereket, műveleteket, tevékenységi modelleket is – alkalmazva.

A térinformatika, a térinformatikai rendszerekben alkalmazott módszerek és eljárások, modellek alkalmazása a katasztrófa- és tűzvédelem területén dolgozó – napi feladatokat megoldó, tudományos munkát, kutatást végző – szakemberek munkájának ma már hétköznapi eszköze, az utóbbi évtizedek fejlesztési erőfeszítéseinek köszönhetően. Számos színvonalas - a különféle folyóiratokban nyilvánosságot kapott – alkotás is bizonyíték erre<sup>23</sup>. Ám itt utalni kell arra, hogy vannak szépszámmal olyan feladatok, amelyek komoly technikai fejlesztés után oldhatók meg. A fejlesztés csúcspontja az lehet, amikor a rendszer szintű feladatok megoldása is napi gyakorlattá válik, és ez a gondolat az alapja a továbbiaknak.

### **1. A katasztrófavédelmi rendszer vezetése és működtetése érdekében alkalmazott térinformatikai rendszer**

A katasztrófavédelmi rendszer vezetése és működtetése érdekében alkalmazott térinformatikai rendszer<sup>24</sup> (a továbbiakban térinformatikai rendszer) egy sajátos rendszernek tekinthető. Ugyanis a feladatokból<sup>25</sup> eredően egy adott – viszonylag nagy, esetenként az ország egészére kiterjedő – földrajzi környezethez, valamint egy kiemelt időponthoz kapcsolódó helyzetet, stb. kódolt formában adatokkal ír le. A kialakult helyzetre; a szükséges beavatkozás helyszíneire; a beavatkozó erők, a bevetésre alkalmas eszközök összetételére, állapotára, bevethetőségére, a bevetés során elért eredményeikre; stb. vonatkozó adatokat gyűjti, tárolja, elemzi, feldolgozza, frissíti, megjeleníti, a bevethető erők-eszközök tevékenységi változatait kidolgozó programok „futtatásának eredményeit” a döntést hozók 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.

Ez a térinformatikai rendszer sajátos azért, mert a katasztrófavédelmi rendszer által megoldandó feladatok sokrétűsége és jellege, a feladatok

<sup>22</sup> A térinformatikai vonatkozások forrásanyagaként felhasználtam „A térinformatika és alkalmazásai” c. tanulmányt. OMFB. Budapest. 1993 június. (9-9102)

<sup>23</sup> A [www.vedelem.hu](http://www.vedelem.hu) virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok rovatában fellelhető írásművek némelyike komoly” térinformatikai háttér” nélkül nehezebben született volna meg. (Például Heizler György – József Attila: Térinformatikai nívódíj a Somogy megyei katasztrófavédelemnek, Bakonyi Erika: Somogy megye településein 1998-2006 között történt tűzoltó-beavatkozások statisztikai elemzése – című tanulmányok.)

<sup>24</sup> A tanulmány a továbbiakban egy elmélet térinformatikai rendszerrel foglalkozik, időnként utal a ma létező rendszerben fellelhető megoldásokra, tényszerűségekre.

<sup>25</sup> Lásd a Függelékek 1. pontját

megoldásának eszközei, az eszközrendszer sokfélesége, a rendszer struktúrája, a döntési szintek és jogosultságok, a vezetési módok és módszerek, a környezethez való kapcsolata is sajátos jegyekkel ruházta fel. Mindezekon túl a katasztrófavédelmi rendszer működésében sok a valószínűségi tényező, a lejátszódó folyamatok sztochasztikus jellegűek (előre be nem határolható lefolyásúak). A nemzeti katasztrófavédelem hivatásos rendszere, környezeti és kapcsolati elemei fontos részei ennek a térinformatikai rendszernek (lásd a 2. ábrát.)

A térinformatikai rendszer *hardver része* – részben – PC-kre épül, (sokféle géptípusra). Ám a katasztrófavédelem alrendszereinek tevékenységét támogató korszerű eszközrendszerhez nagyteljesítményű munkaállomások, nagykapacitású és gyors hozzáférésű adattároló eszközök, intelligens grafikus perifériákat tartalmazó kiépített hálózatok tartoznak. Ezek egységes rendszerben való működése kívánatos.

A *szoftver környezetre* a széles választék a jellemző. Az operációs rendszerek a célfeladatok megoldását támogató számítógépes környezetben azonosak. A szabványosítás fejlesztéssel megoldható.

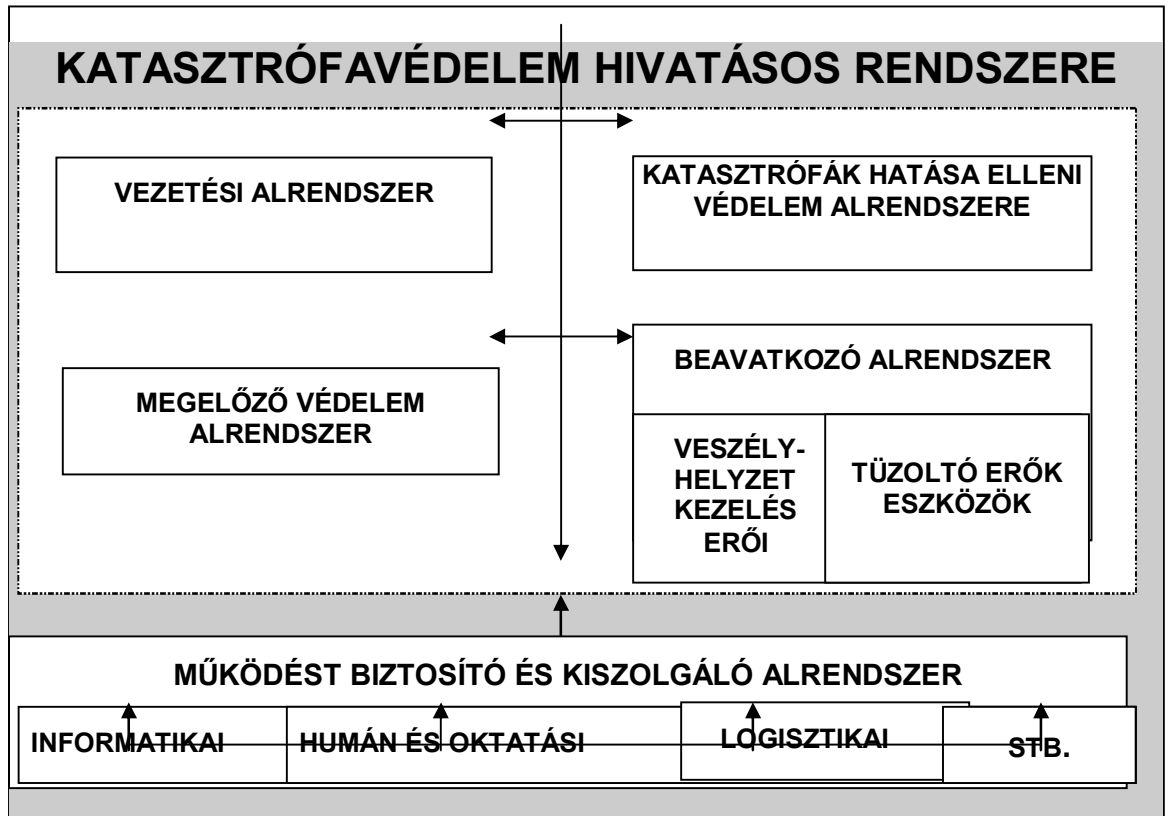
A feladatorientált rendszerek (pl. nagyváros/ok/ tűzoltóságának beavatkozó alrendszere munkáját támogató számítógépes rendszer, stb.) speciális számítógépekkel felszerelt rendszerek lehetnek, melyek a memóriába befűzött célalgoritmus alapján hajtják végre feladataikat.

A vezetési, szervezési, beavatkozási, a logisztikai biztosítás feladatok megoldásához a számítógépes programok nagy választéka szükséges. (A szakterületek alkotó fantáziával megáldott dolgozói munkakedvének, kitartásának, kísérletező kedvének köszönhetően ez ma már valóság).

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. (Feltételezhető, hogy ma a katasztrófavédelem, mint közfeladatot ellátó szervezet csekély ellenszolgáltatásért, vagy anélkül használ(hat)ja, vagy használhatná a Magyar Honvédség Tóth Ágoston Térképészeti Intézet digitális terepadatait célprogramjainak futtatásához).<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Megjegyzendő, hogy ennél az intézetenél megrendelésre speciális digitális térképek is készülnek, igény esetén a katasztrófavédelem is élhet ezzel a lehetőséggel.



2. ábra: A nemzeti katasztrófavédelem hivatásos rendszere, környezete és kapcsolatai



A nemzeti katasztrófavédelmi rendszerben a célfeladatoknak megfelelően létez/het)nek lokális hálózatok (pl. megyei katasztrófavédelmi igazgatóságnál, nagyváros tűzoltó parancsnokságánál stb.), valamint országos hálózat (pl. meteorológiai előrejelzéshez, meteorológiai jelenségek, események információinak terítéséhez stb.). Az országos hálózat feltételezi a fax, vagy modem kapcsolat meglétét, de a vezeték nélküli kapcsolatok eszközei is léteznek. A fejlődés csúcán a műholdas munkakapcsolat válhat általánossá. A számítógépek és rendszerek szakképzett kezelő, karbantartó, üzemeltető állományra vannak bízva. A katasztrófavédelmi rendszer környezetének egy része Ennek elemei – a földrajzi környezet, a meteorológiai anomáliák, az elemi csapások stb. A katasztrófavédelmi rendszer normális működéséhez a környezeti elemekről a felderítés és előrejelzés minden eszközével és módszerével adatokat kell szerezni és azokat úgy karbantartani, hogy az a meglepetést kizárja, azaz mindenkor naprakész információkkal kell rendelkezni róluk.

Az alkalmazott térinformatikai rendszert sajátosnak lehet tekinteni a hardver, szoftver, adatbázis, személyzet és környezet oldaláról leírtak alapján, de további sajátosságok jelentkeznek a megoldásra váró feladatrendszer kapcsán.

A katasztrófavédelmi rendszer – ha bizonyos jellemzők alapján vizsgáljuk – egyben vezetői információs rendszer; döntéstámogató, bevetést irányító, anyagi-technikaitámogató és biztosító rendszer; távérzékelő rendszer; bevetést tervező és szervező rendszer, stb. és így a maga komplexitásában további sajátos jegyeket hordoz, mely a vezetését és működését segítő térinformatikai rendszer tevékenységében is jelentkezik.

A katasztrófavédelmi feladatok szabályozott, gazdaságos megoldására akkor van mód, ha a részes katasztrófavédelmi szervezetek szorosan együttműködnek. A jövő az Unióban már bevált rendszerek mintájára, egy életképes, bizonyos értelemben egy sajátosan magyar – de az együttműködés lehetőségeivel eredményesen sáfárkodó – rendszer. Az együttműködés, a gazdaságos feladatmegoldás az információk (adatok) kölcsönös cseréjét és felhasználását is jelenti. A katasztrófavédelmi rendszer munkáját segítő térinformatikai rendszer az együttműködők adatbázisát is kezel(het)i, ebben a minőségében egy nemzetközi katasztrófavédelmi rendszer munkáját is segíti.

Az alkalmazott térinformatikai rendszer a térinformatikai rendszerek egy speciális változata, más oldalról a társadalmi tevékenységi körök szerint felépített térinformatikai rendszernek egy része, azaz úgy is felfogható, hogy egy egységes – a társadalom elkülöníthető tevékenységi köreit magába foglaló – térinformatikai rendszer alrendszere.

*a. A térinformatikai rendszer működéséhez szükséges adatbázis*

A térinformatikai rendszerek adatbázis nélkül nem működnek. Esetünkben a szükséges adatbázis meghatározásához kellő alap a katasztrófavédelmi rendszer és alrendszerének feladatrendszere.

A nemzeti katasztrófavédelmi rendszer és alrendszerei képesek önállóan, vagy másokkal együttműködve a kialakult helyzet kezelésére és a szükséges mértékű helyreállítás megoldására. Ám ezer szállal kötődnek a külső környezet elemeihez. Működéséhez információkra, információáramlásra van szükség, mely egy alap (viszonylag állandó) és egy változó adatbázisra épül. Az alkalmazott térinformatikai rendszerben a beavatkozás előkészítése (napi életritmus ideje) és végrehajtása (egy valós esemény vagy katasztrófa) során a két adatbázis felhasználása arányait tekintve eltérő.

Ebben a térinformatikai rendszerben – nem minősített időszakban - a beavatkozási változatok kidolgozásakor, valamint a hétköznapi bevetéseinek előkészítésekor nagyobbat kell meríteni 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 a nem minősített időszakban a beavatkozásokra való felkészüléshez, az egyszerűbb feladatok megoldásához, feltételezett bevetési modellekhez kapcsolódnak. Minősített időszakokban a meglepetésszerű és tömeges tevékenységek velejárói. Az adatbázis behatárolásához alapként szolgál a rendszer egészének és részeinek feladatrendszere.

*b. Az alkalmazott térinformatikai rendszer adatbázisának összetevői*

*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-finomító, vegyi üzemek, atomerőmű, stb., települési helyének) környezetében a

Digitális Domborzati Modell 10X10 m-es rácsra vonatkozó adatbázisa is létezik. A beavatkozó erők – állandó és ideiglenes – állomáshelyei, az országban szétszórtnak vannak, vagy jelölhetők ki, rájuk vonatkozó 10x10 m-es rács adataira is szükség lehet;

- közműadatok (víz, gáz, elektromos vezetékek, utak, vasút, ellátó bázisok készletei, stb.);
- építmények, raktárbázisok, települési helyek, stb.) 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; vegyi, közellátási, műszaki, stb.) adatai;
- a saját katasztrófavédelmi erők és eszközök (működési és technikai adatok, vonulási, szállítási lehetőségek, stb.) adatai;
- az együttműködők, és a részes szervezetek katasztrófavédelmi erőinek és eszközeinek (működési és technikai adatok, vonulási, szállítási lehetőségek, stb.) adatai.

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

#### *Változó adatbázis*

Többek között:

- A várható meteorológiai helyzet előrejelzési adatai.
- Az időjárási anomáliákról – a meteorológiai szolgálattól és az együttműködőktől – kapott (szerzett) adatok (a viharzóna kiterjedésére, vonulási irányára, 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;
- A katasztrófavédelmi rendszer egyes 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 feladatra való döntés) adatai, stb.;

– Tájékoztató jellegű adatok (a meteorológiai helyzet változásáról, a veszteségekről, informatikai, logisztikai helyzetről, az együttműködők tevékenységéről, helyzetéről, stb.).

(Az időszerűség az adatok folyamatos frissítését igényli, mert egy adott tevékenységet vagy folyamatot írhatnak le, azaz azok változásának függvénye. Az adatokhoz való hozzáférés jogosultság szerint történhet.)

## **2. Térinformatikai eljárások és módszerek alkalmazása a katasztrófavédelmi tevékenységek szolgálatában**

A teljesség igénye nélkül tekintsük át, hogy ebben a térinformatikai rendszerben melyek lehetnek azok a tevékenységi területek, folyamatok és konkrét feladatok, amelyek a térinformatikai eljárások és módszerek alkalmazásával megoldhatók.

A katasztrófavédelmi rendszer 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.

A – felkészítés időszakában – a feladatok egy része fiktív adatok alapján is végrehajtható a szakállomány felkészültségi szintjének fenntartása, vagy annak fokozása céljából.

A következőkben célszerű áttekinteni, hogy a térinformatikai rendszer hogyan könnyítheti meg, elsősorban a tervező-szervező szakemberek munkáját. Ezt olyan módon oldható meg, hogy mind a bevethető erőeszközök díszlokációját, mind a feltételezett katasztrófa (baleset) lefolyását (méreteit, földrajzi helyét stb.) változtatni lehessen. Így számtalan helyzet lejátszható. Az esetek közül az optimális megoldás kiválasztható, nem utolsósorban a katasztrófavédelmi eszközök gazdaságos és hatékony alkalmazásának modellje is megalkotható.

Az előkészítő munka lehetőséget ad az eddigi gyakorlattól eltérően, egy sokkal szélesebb körű, szemléletesebb, egyszerűbb és gyorsabb, számtalan változat vizsgálatán alapuló munkavégzésre.

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 katasztrófa esetén is hasznosnak bizonyulhat, amikor:

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

- A számvetésekhez kapcsolódó térképi munkában meg kell jeleníteni a katasztrófavédelem bevethető erőinek eszközeinek tevékenységi modelljeit számítógépes támogatással, stb.;

- A tevékenységi változatok kidolgozásakor, abból kiindulva, hogy a katasztrófahelyzet sokféle lehet, azok mindegyikének kezelése, lefolyása is eltérő lehet. A vezetési (tervező-szervező) alrendszert igen, de a bevethető erőket-eszközöket a tevékenységi változatok végrehajtására felkészíteni – általában – nem lehet. Így elsősorban a tervező és szervező állomány, lehetőség szerint dinamikus modellek alapján vizsgálódhat, szemléltethetővé teheti pl. Egy tömeges közlekedési katasztrófa lefolyásának változatait, a beavatkozás lehetséges modelljeit, netán a terepen a földrajzi környezet változása (változtatása) esetére történő a beavatkozás legcélszerűbb változatait, de elképzelhető egy sorozatos katasztrófafolyamat dinamikájának, benne a katasztrófavédelem beavatkozó erőinek-eszközeinek egy-egy változat szerinti tevékenységének bemutatása is, stb.

- A döntés során a különféle tevékenységi változatok megjelenítése az egyes feladatok megoldási optimumának megkeresését is kínálja. A legjobb tevékenységi változatok bemutatásával a döntést hozó személy a kellő információ birtokában határozhat az alkalmazni kívánt tevékenységi változatról.

- A beavatkozás, valamint a katasztrófa következményeinek felszámolása során mindazok a módszerek, eljárások és modellezési módok alkalmazhatók, amelyekről eddig szó volt.

*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 eszközök teljes felsorolásától el lehet tekinteni). Az egyes vezetési szinteken eltérő mennyiségű és összetételű demonstrációs valamint adatkezelő-feldolgozó eszközre van szükség.

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.

A katasztrófavédelmi rendszer tevékenysége nem szakítható el az adott földrajzi környezetétől, 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.

A katasztrófavédelmi rendszer területi elhelyezkedését, erősítőeszközeit, azok jellemző adatait, a tevékenységi folyamatok jellemzőit, stb. tartalmazó adatokkal kibővített és alkalmazói programokkal összekapcsolt térinformatikai rendszer a katasztrófavédelemmel, mint egy sajátos rendvédelmi tevékenységgel összefüggő bármely folyamat modellezésére alkalmas. A rendszer tevékenységeinek sokoldalú vizsgálatát, elemzését, ábrázolását teszi lehetővé az egyéni kívánalmaknak megfelelő formában és tartalommal, a számítógép – számítógép rendszerek – perifériái szolgáltatásainak igénybevételével. A katasztrófavédelem térinformatikai rendszere a megfelelő alkalmazói programokkal összekapcsolva a legmodernebb, leggyorsabb és legidősebb információs igény kielégítését biztosítja, célprogramok segítségével háromdimenziós elemzések, műveletek elvégzését hasznosan támogatja. Szolgáltatásai minden igényt képesek kielégíteni.

Egy feltételezett (esetleg sorozatos) katasztrófa modelljének (modelljeinek) megalkotásakor - nem a teljesség igényével összeállított - követelmények:

- Egyszerűen kezelhető számítógépes és programkörnyezet legyen.
- A kiemelni kívánt információk (például a bevetési útvonalak) a másodlagos háttérből fényerejük szerint vagy valamilyen színkódot alkalmazva kiemelkedjenek.
- A megjelenített információ változása a megfigyelő által követhető legyen, szükség szerint az ábrázolt folyamat ismétlődő 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.

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

- A lehetséges vonulási útvonalak.
- A részes szervezetek erőinek-eszközeinek menetvonalai.
- Az összes bevethető erő-eszköz optimális vonulásának modellje.

A számítógépek és ábrázoló eszközök szolgáltatásainak minden elemét célszerű az eredményesebb tervező-szervező és végrehajtói munka szolgálatába állítani (adott esetben mozgatható, forgatható, háromdimenziós modelleket 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.

A részfeladatok megoldása térinformatikai módszerekkel és eljárások alkalmazásával lehetséges és azok részben integrálhatók, de ebben a nagy rendszerben lejátszódó rendkívül bonyolult folyamatok csak roppant nagy nehézségek árán oldhatók meg egy nagy célprogrammal.

Ha a katasztrófavédelmi tevékenységek a térinformatikai eljárások és módszerek segítségével modellezhetők, akkor a terepen való közvetlen jelenlét nélkül azok részletes vizsgálata, elemzése elvégezhető. A digitális térkép megjelenésével új fejezet nyílt a valós földrajzi környezetben folyó

katasztrófavédelmi tevékenységek modellezésére. A digitális terepadatok felhasználásával egyes tevékenységek - rövid idő alatt - jól szemléltethetők, a feladatok(ok) megoldási változatai szerint több modell alkotható. A modellek sokoldalú elemzést tesznek lehetővé. A digitális terepadatbázis felhasználásával a tervező-szervező állomány megszabadulhat az egyhangú és hosszú időt igénylő hagyományos számítások, számvetések elkészítésétől is, sőt az eredmény képi úton megjeleníthető, szükség szerint nyomtatásban is elkészíthető.

A tanulmány elkészítésekor abból indultam ki, hogy 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. A cél, hogy a jövőben a számítógép még nagyobb szerepet kapjon a katasztrófavédelmi tevékenységek tervezésében, szervezésében. A különféle helyzetek modelljeihez tartozó adatainak 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.

## **BEFEJEZÉS**

**a)** Véleményem szerint a katasztrófavédelmi rendszer – kiemelten a beavatkozó alrendszer – egyes tevékenységi folyamatainak, leírására, vizsgálatára alkalmazhatók a sztohasztika, a valószínűségelmélet, a tömegkiszolgálás egzakt módszerei és eljárásai, valamint a térinformatikai rendszerekben honos módszerek, eljárások, tevékenységi modellek.

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

**c)** A tanulmányban vizsgált egzakt módszerek és eljárások, modellek alkalmazását behatárolják azok a sajátosságok, amelyekkel a hazai katasztrófavédelmi rendszer rendelkezik. A törvényben meghatározott



feladatok színvonalas megoldása az alap, miközben esetenként az egész ország területére kiterjedő tevékenységi folyamatokkal kell számolni. Így az egész honi földrajzi környezetről, a természeti folyamatokról, a mesterséges tevékenységekről a felderítés minden eszközével és módszerével adatokkal kell rendelkezni, és azokat úgy karban kell tartani, hogy a meglepetés elkerülhető legyen, azaz mindenkor naprakész információkkal kell rendelkezni róluk.

**d)** A katasztrófavédelmi rendszer -- ha bizonyos jellemzők alapján vizsgáljuk – egyben vezetői információs, döntéstámogató, a tevékenységeket irányító, támogató és biztosító rendszer, távérzékelő, bevetéseket tervező és szervező rendszer, a katasztrófavédelemben részes szervezetekkel együttműködő rendszer, a társadalmi tevékenységi körök szerint felépített térinformatikai rendszernek egy része, stb. és így a maga komplexitásában (összetettségében) további sajátos jegyeket hordoz, mely a vezetését és működését, működtetését segítő egzakt módszerek alkalmazásában is jelentkezik.

**e)** A 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.

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

**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.

***A tanulmány második részét képező FÜGGELÉKEK-ben a szerző:***

A nemzetközi katasztrófavédelmi rendszer elemeit, a beavatkozó szerveket és a teljes eseménytér elemi eseményeit írja le, majd meghatározza a katasztrófa fogalmát és a minősített időszakokat. Végül a függelék záró részében azt vizsgálja, hogy a beérkezés és a kiszolgálás folyamatát és az egyéb összetevőket figyelembe véve, a tömegkiszolgálás elméletére alapozva, elméleti úton miként valósítható meg egy adott feladat.

A tanulmány első részében a szerző több lábjegyzetben: a 8 , 10, 12, 13, 15, 18 és a 25-ben a FÜGGELÉKEK-re utal.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hadtudományi lexikon A-L (Magyar Hadtudományi Társaság Budapest 1995)
- [2] Hadtudományi lexikon M-ZS (Magyar Hadtudományi Társaság Budapest 1995)
- [3] Hadnagy Imre József: A hazai katasztrófavédelem neuralgikus pontjai (Gondolatok a katasztrófavédelemről és hazai gyakorlatának néhány kérdéséről - ([www.vedelem.hu/Online – virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok](http://www.vedelem.hu/Online_virtualis_szakkonyvtar/Tanulmanyok) rovat).
- [4] Bakonyi Erika: Somogy megye településein 1998-2006 között történt tűzoltó-beavatkozások statisztikai elemzése - ([www.vedelem.hu/Online – virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok](http://www.vedelem.hu/Online_virtualis_szakkonyvtar/Tanulmanyok) rovat).
- [5] Heizler György – József Attila: Térinformatikai nívódíj a Somogy megyei katasztrófavédelemnek. - ([www.vedelem.hu/Online – virtuális szakkönyvtár/Tanulmányok](http://www.vedelem.hu/Online_virtualis_szakkonyvtar/Tanulmanyok) rovat).
- [6] A térinformatika és alkalmazásai” c. tanulmány. (OMFB. Budapest. 1993 június.)
- [7] A katasztrófák elleni védekezés irányítása, szervezete és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés című – 1999. évi LXXIV. törvény.
- [8] 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).
- [9] 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.
- [10] Barla Ildikó: A katasztrófavédelem hazai és nemzetközi rendszere (Védelmi könyvek 45. szám, Stratégiai védelmi kutató hivatal, Budapest 2001.)
- [11] Solti György: Valószínűségszámítás (Példatár, 9. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1997).
- [12] Hadnagy Imre József: Térinformatikai eljárások és módszerek a légvédelmi harcban. (Új Honvédségi Szemle 1996. 3. szám.)
- [13] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja ([www.katasztrofavedelem.hu/Bemutatkozás/Intézményünk](http://www.katasztrofavedelem.hu/Bemutatkozás/Intezmenyunk) rovat anyaga.