

## A katasztrófavédelmi műveletirányítást támogató szoftver fejlesztései és tapasztalatai

### Absztrakt

*A katasztrófavédelem területén 2012-ben megjelent a PAJZS, a katasztrófavédelmi műveletirányítást támogató program. A kezdeti időszakhoz képest sok fejlesztésen ment át, egyre több és jobb funkcióval bővült. Napjainkra egy meglehetősen komplex rendszerré vált. A szerző bemutatja, milyen újításokon ment keresztül a szoftver az elmúlt időszakban, valamint egy kérdőíves felmérés alapján visszacsatolást kap a felhasználóktól, hogy a fejlesztések hogyan váltak be a gyakorlati alkalmazás során, illetve melyek azok a pontok, amelyek további módosításra szorulnak. Ezt követően összefoglalja a tapasztalatokat, majd ezek alapján fejlesztési javaslatokat tesz.*

**Kulcsszavak:** műveletirányítás, PAJZS-szoftver, döntéstámogató szoftver, fejlesztés

### The Development and Experiences of Disaster Management Operation Control Support Software

*In the field of Disaster Management, PAJZS – a program supporting disaster management operations control – was launched in 2012. Compared to the initial period, it has undergone many improvements, adding more and better functions. Today, it represents a rather complex system. In the following, the author points out innovations that the software has undergone in the recent period. Also, he assesses how these improvements have worked in practice and what other changes could be recommended – by surveying (questionnaire) first-hand users. Finally, he analyses the collected data, and based on it, offers suggestions for future development.*

**Keywords:** operation control, PAJZS software, decision support software, development

### Bevezetés

Manapság, amikor szinte minden területen megjelenik az informatika és az informatika által vezérelt műszaki elemek, mindenképpen szükséges lépést tartani a fejlődéssel. Igaz ez a katasztrófavédelmi műveletirányítás területére is. Ugyanakkor nem elhanyagolandó tény, hogy habár a fejlesztések és kutatások fontosak, de hogy egy fejlesztés egy valós élethelyzetben is megállja-e a helyét, és beváltja-e a hozzá fűzött reményeket, a visszacsatolás, a visszajelzés hivatott erre megadni a választ.

Az alábbiakban bemutatom – a BM OKF Informatikai Főosztályának főosztályvezető-helyettesével való interjú alapján –, hogy az elmúlt években a katasztrófavédelmi

műveletirányításon bevezetett PAJZS számítógépes riasztási rendszer milyen fő fejlesztési lépcsőkön esett át, milyen új funkciókkal bővült, és hol tart jelenleg.

Továbbá ehhez kapcsolódóan egy kérdőíves lekérdezés alapján a megyei műveletirányítási ügyeleteken a szoftvert használóktól visszacsatolást kaptam, hogy a fejlesztések hogyan váltak be a gyakorlati alkalmazás során.

Végül összegzem az ebből nyert adatokat és tapasztalatokat, majd ezek alapján további fejlesztési javaslatokat teszek.

## A PAJZS-szoftver felülete

A fejezetben bemutatom, hogy milyen kiinduló állapottal kellett szembenézni, ahonnan a rendszer fejlesztése megkezdődött, milyen alapvető tulajdonságokat határoztak meg, milyen döntéstámogatási segítséget nyújt, illetve hogyan néz ki a kezelőfelület, valamint melyek azok a gépészeti eszközök, amelyek összeköttetésbe kerültek vele.

### *A kiinduló állapot*

Már a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény is feladatot ír elő a műveletirányítási ügyeletnek: „Aki tüzet vagy annak közvetlen veszélyét észleli, köteles azt haladéktalanul jelezni a [...] katasztrófavédelmi igazgatóság műveletirányító ügyeletének.”<sup>1</sup> Továbbá meghatározza a rögzítendő adatok körét: a bejelentő neve, telefonszáma, a tűzoltási, műszaki mentési feladatot indokló esemény helye, jellege, személyi sérülés, haláleset adatai, valamint a műveletirányítás által szükségesnek tartott további, személyes adatnak nem minősülő információk.<sup>2</sup>

A 2011-es év előtt nem létezett a mai értelemben vett katasztrófavédelmi megyei műveletirányítás, amely alól kivételt képezett a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság. Riasztás esetén az érintett tűzoltóság szolgálatparancsnoka mérlegelt és döntött, hogy mely szerek vonuljanak az adott káresethez, illetve döntött a riasztási fokozatról is. Megyei ügyelet ugyan létezett, de tevékenységére inkább a beérkező adatok továbbítása és a Központi Főügyelet tájékoztatása volt jellemző.

Ebben hozott változást a 2011–2012-es év a megyei ügyeletek és a tűzoltóságok életében. A rendszert átalakították, és immár a megyei műveletirányítási ügyeleteknek is kiemelt szerep jutott. Ettől kezdve az állampolgárok jelzései már nem a tűzoltóságokra érkeztek, hanem a megyei műveletirányítási ügyeletre, ahol az újonnan létrehozott PAJZS riasztási program segítségével a műveletirányító rögzítette az eseményt, meghatározta a riasztási

<sup>1</sup> 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról, 5. § (1) bekezdés.

<sup>2</sup> 1996. évi XXXI. törvény 10/A. § (1) bekezdés.

fokozatot és a vonuló szereket, majd a számítógépes rendszeren keresztül továbbította jelzést (végrehajtotta a riasztást) az illetékes tűzoltóságokra.

Itt megjegyzendő, hogy 2011 előtt az országban működő rendszertől eltérően működött a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság, mivel itt már az 1970-es évek környékén egységes irányítása volt a fővárosi tűzoltóparancsnokságoknak. 1998-tól kezdve pedig számítógépes riasztási rendszerrel támogatott műveletirányítás is létezett, amelyet az akkor újonnan kifejlesztett ERIR- (Erőgazdálkodási és Riasztási Információs Rendszer) program képviselt.

Majd 2016-tól kezdődően a segélyhívások már a 112 hívásfogadó központba érkeznek be, és onnan továbbítódnak a megyei műveletirányítási ügyeletekre.

### A PAJZS-szoftver

A PAJZS-szoftver a katasztrófavédelmi műveletirányítás döntéstámogató programja. Ez a program jelenti a műveletirányítás szoftveres gerincét. A program alapját egy a jelzés rögzítésére és a tűzoltóság felé való továbbítására szolgáló felület adja, amely az elmúlt időszakban mind több funkcióval bővült. E funkciók a program szerves részét képezik, ugyanakkor az alábbiakban külön egységként foglalkozom velük.

A PAJZS-szoftver 2012-ben kezdte meg éles működését. Elsőként – 2012. április 16-án – a Veszprém, Komárom-Esztergom és Fejér megyei ügyelet állt át a megyei szintű műveletirányításra, és ezzel együtt a szoftver használatára. Majd több ciklusban, fokozatosan a többi megye is használatba vette az alkalmazást. 2012. július 31-étől az utolsó megye (Pest) is áttért a műveletirányítás ezen módjára.

Ettől némileg eltérve, a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2014. december 29-én vonultatta nyugdíjba a korábban használt ERIR riasztási rendszerét, és kezdte meg a PAJZS használatát. A késleltetett budapesti átállás oka az volt, hogy szükség volt pár olyan jellegű fejlesztésre a PAJZS-ban, amelyekre mindaddig nem volt igény, és ameddig ezek a fejlesztések nem valósultak meg, addig rendelkezésre állt egy használatban lévő riasztási rendszer. A PAJZS mintájául a fővárosban akkor már 1998-óta működő ERIR számítógépes riasztási program szolgált, de ennek további használata nem volt lehetséges, mivel egy ekkorra már elavult DOS-rendszer alatt futott, valamint a térkép kezelésére sem volt képes.

Milyen kihívásokkal kellett szembenézni, milyen fejlesztések voltak szükségesek első lépésként a PAJZS-szoftver megvalósítása terén?

A minimális követelményeket, a fentebb említett 1996. évi XXXI. törvény, valamint a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szóló 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet határozza meg. A rendelet kimondja, hogy a megyei műveletirányító ügyeletes végzi a tűzjelzések fogadásával, értékelésével és a riasztással kapcsolatos tevékenységet. Számítógépen rögzíti a káresetfelvételi lapot, rögzíti a tűzoltásvezető visszajelzéseit és a tüzesetekkel, műszaki mentésekkel kapcsolatos egyéb információkat.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól, 34/A. §.

Olyan kezelői felületet kellett kialakítani, amelyen könnyen és félreérthetetlen módon lehet rögzíteni egy bejelentés összes fontos adatát: cím (esetleg GPS-koordináta), az esemény rövid leírása, a bejelentő adatai, „mit veszélyeztet”, „van-e életveszély”, „megkülönböztető jelzés használata” és az esemény riasztási kategóriája.

A következő lépésként a rendszernek az esemény kategóriája és a helyszíne alapján fel kellett ajánlani a javasolt riasztandó erőket, valamint a riasztási fokozatot. Ezt követően – riasztás esetén – a riasztási adatlapot továbbküldte az érintett tűzoltóságokra, ahonnan megkezdődött a vonulás. Első hallásra nem tűnik bonyolultnak, ugyanakkor az ehhez kapcsolódó további funkciók teszik kompletté a rendszert, és eredményeznek egy komplex szisztémát.

### *A „faábra”*

Az alkalmazás fő funkciójának tekinthető a műveletirányítók döntéseinek támogatása. Egy esemény kezelése kapcsán az egyik legfontosabb összetevő a riasztáshoz rendelt erők és eszközök. A „faábra” egy többlépcsős kiválasztási protokoll, amelynek szintjein végigmelve a felkínált lehetőségek közül kiválasztható a konkrét eseményhez legközelebb álló riasztási kategória. (A konkrét esemény és a felkínált lehetőségek legmegfelelőbb összepárosítása már a műveletirányító tapasztalatán és gyakorlatán múlik). A rendszer az adott riasztási kategóriához tartozó – előre meghatározott – tűzoltói erőket és riasztási fokozatot kínálja fel a kezelőnek – döntését támogatva. A felkínált erők riasztása nem kötelező érvényű, csak egy javaslat, amelyhez a kezelő hozzátehet, illetve elvehet belőle, a saját – szakmailag megalapozott – döntése szerint.

| Kategória II.       | Kategória III. | Kategória IV.    | Egész raj | Fél raj | Daru |
|---------------------|----------------|------------------|-----------|---------|------|
| Emeletes/középmagas | Egy lakás      | Több helyiség ég | 2         | 1       | 0    |
| Emeletes/középmagas | Felvonó        | Ég               | 1         | 1       | 0    |
| Emeletes/középmagas | Felvonó        | Füstöl           | 1         | 1       | 0    |
| Emeletes/középmagas | Lépcsőház      | Ég               | 1         | 1       | 0    |
| Emeletes/középmagas | Lépcsőház      | Füstöl           | 1         | 1       | 0    |

1. ábra: A „faábra”

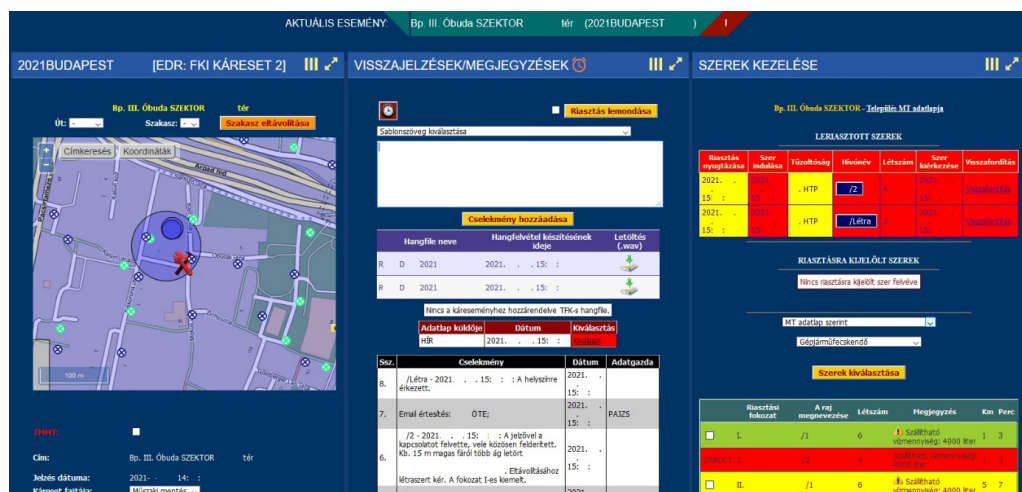
Forrás: 21/2019. BM OKF Főigazgatói intézkedés, 1. függelék.

### *A kezelőképernyő részekre bontása*

Kihívás volt a fejlesztés során, hogy az egy adatlapon megjelenő számos információt hogyan lehet strukturált és áttekinthető formában megjeleníteni a kezelő számára. A jobb áttekinthetőség érdekében a kezelőképernyőt 3 részre osztották. A bal oldali oszlop a riasztással kapcsolatos adatokat tartalmazza, mint például cím, térkép, riasztási kategória, információk stb., a középső oszlop a végrehajtott módosításokat, a visszajelzéseket, a társszervek bevonását és a személyeket – akik a különböző szerveknél az adatlapokat

kezelik – tartalmazza, míg a jobb szélső rész a riasztott és a riasztásra kijelölt szerekről tartalmaz információt a műveletirányító számára. A 2. ábra ezt mutatja be – a bizalmas adatok mellőzésével.

Az ábra bal felén látható a kártya száma, a kiosztott káreseti csatorna (rádiócsatorna), a térkép az esemény helyszínével és a lokáció megadási lehetőségeivel (cím, úthálózat, GPS-koordináta). Az ábra középső része tartalmazza a visszajelzések beírására szolgáló szövegdobozt, az eseményhez rendelt hangfájlokat (amelyek a 112 kezelőjével történt beszélgetést tartalmazzák), az adatlap kezelőjét és a korábban rögzített bejegyzéseket. Végül az ábra jobb oldalán a riasztott szerek láthatók, a riasztás nyugtázásának, a szer indulásának és kikerkezésének idejével, a hazai laktanya nevével és a beosztotti létszámmal, valamint a bevonulás gombjával. Alatta pedig a további szer kiválasztására szolgáló felület.



2. ábra: A 3 részre tagolt riasztási felület

*Forrás:* BM OKF, PAJZS-szoftver, riasztási lap kezelési felülete

## A GVR működése

A GVR (Gépészeti Vezérlő Rendszer) szintén a PAJZS szerves részét képezi. Feladata, hogy a műveletirányításról a laktanyába érkező riasztás esetén felkapcsolja a riasztólámpát, megszólaljon a hangosbemondó, kinyomtassa a riasztási lapot, nyissa a szertárkaput, és – ha van – váltsa át a közlekedési lámpát a tűzoltószerek biztonságos kivonulása érdekében. Ezeken felül lehetőséget biztosít időzített hangjelzések – ébresztő, eligazítás, foglalkozás – adott időben történő lejátszására a hangosbeszélőn, továbbá lehetőséget biztosít a PAJZS MINI-vel rendelkező szerek esetében a szertárkapu távoli nyitására.

A rendszer bevezetése 2014-ben a Fővárosi Igazgatóság csatlakozásával vált szükségessé – mivel itt már a korábbi ERIR-program keretében ezen funkciók működtek. Annak érzékeltetésére, hogy akkor – 1998-ban – mennyire fejlett volt ez a rendszer, Minárovics János szavait idézzük:

„A riasztás az érintett kerületi parancsnokság hírközpontjában automatikusan írásban – kinyomtatva – jelenik meg, a szertárkapuk kinyílnak és a közlekedési lámpa átvált. E legfejlettebb technikai színvonalat képviselő berendezés megnyitotta az utat egy minőségileg teljesen új – a számítástechnika és informatika vívmányait felhasználó – kommunikációs rendszer megteremtéséhez.”<sup>4</sup>

Hogy mennyire igaz ez a kijelentés, mi sem bizonyítja jobban, hogy 2019-ben 49, 2020-ban 61, 2021-ben pedig további 32 laktanyát szereltek fel a gépészet vezérléséhez szükséges eszközökkel.

### **A szerek kezelése a PAJZS-rendszerben**

A tűzoltó szerek áttekintésével és kezelésével kapcsolatos felületet a következő fejezet mutatja be, tartalmazva a szerállapottáblát, valamint a helyettesítések és a párhuzamosítások kezelését.

#### *A szerállapottábla*

A rendszer egy másik fő modulja a szerállapottábla. A szerállapottábla egy vizuális megjelenítése az adott megyei ügyelet felügyelete alatt álló tűzoltó-parancsnokságok, katasztrofavédelmi őrsök, önállóan beavatkozó önkéntes tűzoltóságok, valamint ezek szereinek állapotáról. A tábla tartalmazza – állomáshelyenként bontva – a szereket hívónevükkel, a rajtuk lévő létszámot, egy paraméterben a vízkapacitását vagy mentési magasságát, valamint színjelöléssel jelezve, hogy aktuálisan milyen státuszban van. A színek jelentése gyors áttekintést ad a kezelőnek, hogy az adott jármű a laktanyában van, útközben riasztható, műszaki hibás, esetleg a székhely településétől távol tartózkodik.

<sup>4</sup> Minárovics János: *Új hírközpont az FTP-n.* (É. n.)

| <div>16:20:33</div> <div>Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság</div> |                      |                   |                    |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| IV. HTP                                                                | VIII. HTP            | IX. HTP           | X. HTP             |
| IV/1 (5) [4000 l]                                                      | Kun/KAM (1)          | IX/1 (6) [1500 l] | X/1 (6) [2000 l]   |
| IV/2 (4) [4000 l]                                                      | Kun/KMSZ (3)         | IX/2 (4) [3000 l] | X/2 (4) [4000 l]   |
| IV/BÁZ (1)                                                             | Kun/Vizsgáló (1)     | IX/Doktor (1)     | X/Emelő (2) [53 m] |
| IV/Létra (2) [37 m]                                                    | VIII/1 (6) [1000 l]  | IX/TÖ1 (0)        | X/MEN (1)          |
| Pest/KMSZ (2)                                                          | VIII/2 (4) [2000 l]  | Kun/KML (3)       |                    |
|                                                                        | VIII/Daru (0) [30 t] |                   |                    |
|                                                                        | VIII/Generátor (1)   |                   |                    |
|                                                                        | VIII/Páma (1)        |                   |                    |
|                                                                        | VIII/SZALL (1)       |                   |                    |
|                                                                        | <b>Belvárosi KÖ</b>  |                   |                    |
|                                                                        | V/1 (6) [1000 l]     |                   |                    |
|                                                                        | V/2 (4) [1000 l]     |                   |                    |
|                                                                        | V/Kishajó (0)        |                   |                    |

3. ábra: A szerállapottábla

Forrás: BM OKF, PAJZS-szoftver, szerállapottábla

### Helyettesítések kezelése

A megyei szintű műveletirányítás kedvezően hatott a területvédelem biztosítására. Területvédelemre akkor van szükség, amikor egy tűzoltólaktanya szere (vagy szere) nem elérhető(k) (káresetnél dolgozik vagy műszaki hibás, esetleg más okból), és ilyenkor a műveletirányító feladata, hogy a védelem nélkül maradt területre más laktanyából ideiglenes jelleggel átvezényeljen egy szert az adott állomáshelyre. Ezt a számítógépes rendszerben is rögzíteni kell, hogy a rendszer „tudja”, hogy annak ellenére, hogy az átvezényelt szer nem a laktanya sajátja, de a kijelölt szert helyettesíteni fogja területi illetékesség szempontjából. Ez a fejlesztés a főváros PAJZS-hoz való csatlakozásával vált szükségessé.

### Párhuzamosítások kezelése

Sajnálatos tény, hogy a katasztrófavédelem is létszámhiányos. Előfordul, hogy egyes laktanyákban, az aktuálisan szolgálatban lévő csoportnál nincs akkora létszám, hogy minden szerre külön beosztott üljön. Egy megoldást nyújt erre a „párhuzamosítás”. A párhuzamosítás jelentése, hogy 2 (vagy akár több), viszonylag ritkán vonuló különleges szerre 1 gépjárművezető jut, aki attól függően, hogy melyik szernek érkezik a riasztás, azzal a szerrel fog vonulni. A másik szer, amelyre be van osztva, addig „nem vonulóképes” státuszban lesz. Technikailag ennek megvalósítása úgy néz ki, hogy ha az egyik szerre

történik riasztás, addig a vele párhuzamosított másik szer „szürkére”, azaz létszám nélküli kategóriára vált. Ez a fejlesztés szintúgy a főváros igénye volt a PAJZS-hoz való csatlakozást megelőzően.

### **A PAJZS térképes felülete**

Az egyik legfontosabb felülete a programnak a lokáció meghatározására szolgáló egység, amelynek részegysége a cím megadása, a GPS- és a távolsági mátrix, a térképes eseménykezelés, továbbá ezzel kapcsolatosan a jelző pozíciómeghatározásához használt AML-technológia és az újabb személyautóknál elérhető E-call-rendszer.

#### *Cím megadása, kereszteződések*

A szoftver természetesen kezelte az utca, házszám típusú lokációmeghatározást, ugyanakkor a budapesti műveletirányítási ügyelet csatlakozásával megoldandó fejlesztés volt, hogy az esemény lokációjának meghatározásánál legyen lehetőség kereszteződés megadására is. Ennek oka, hogy több esetben is a bejelentő személy nem tud házszámot, csak kereszteződést mondani. A helyzetmeghatározáshoz ez is teljes mértékben megfelelő pontosságú, de a rendszert erre is fel kellett készíteni.

#### *Távolsági mátrix, GPS és térkép*

A tűzoltói munka során kritikus tényező az idő. Az eseményt akár jelentősen befolyásolhatja, hogy mennyi idő alatt érnek ki a tűzoltószeretek a helyszínre. A döntéstámogató program készítésekor még nem voltak oly mértékben elterjedve a GPS-jeladók vagy -jelvevők, mint napjainkban, így az eseménykezelés során a riasztott erők távolságát nem GPS-alapon határozták meg, hanem a távolsági mátrix segítségével. A tűzoltószeretek idejük nagy részében állomáshelyükön tartózkodnak, így a riasztás során döntően elegendő az esemény és az állomáshely távolságának meghatározása. Az ERIR-programban alkalmazott rendszert átvéve, a különböző földrajzi területeket szektorokra osztották, és a riasztás során az adott szektorhoz – a különböző szerkategóriákat figyelembe véve – a legközelebbi tűzoltóság szereit rendelték. A szektor jelenthet egy falut, egy városrészt vagy akár egy városrész kisebb területi egységét is. Így biztosítva, hogy a lehető legrövidebb idő alatt érjen ki az adott erő az eseményhez.

Ugyanakkor a technológiával lépést tartva, idővel megjelentek az új fecskendőre telepített EDR- (Egységes Digitális Rádiótávközlő-rendszer) rádiókba épített GPS-jeladók, amelyek segítségével a térképes megjelenítésen keresztül követhetővé váltak a különböző szerek. A térképes felület pedig biztosította a lehetőséget az események és a szerek egy vizuális felületen történő megjelenítésére.

TÁVOLSÁG MÁTRIX

Keresett szer:

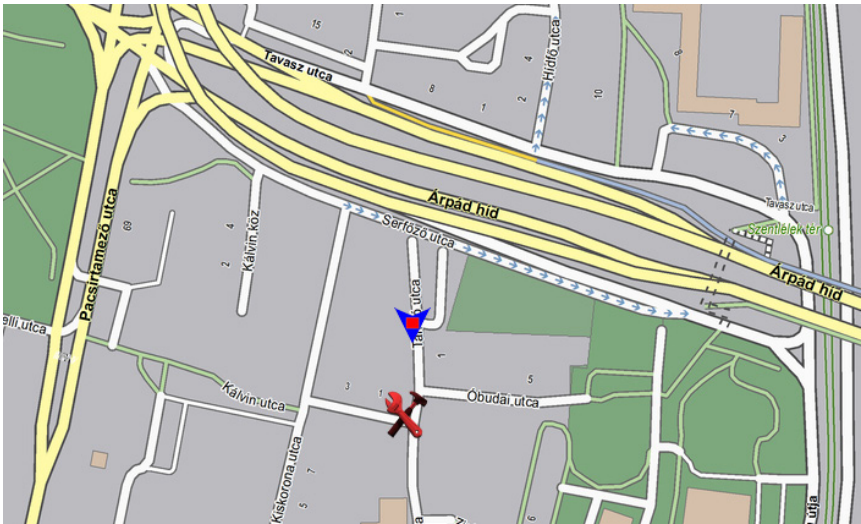
Keresett szerfajták riasztási sorrendje

Szektor lakosságsúlypontjához mért tűzoltóságok távolsága

BP. VI. TERÉZVÁROS SEKTOR

| Tűzoltóság  | Hívónév | Létszám | Megjegyzés                           | Távolság [km] |
|-------------|---------|---------|--------------------------------------|---------------|
| Belváros KŐ | V/1     | 6       | Szállítható vízmennyiség: 1000 liter | 1,974         |
| Belváros KŐ | V/2     | 4       | Szállítható vízmennyiség: 1000 liter | 1,974         |
| VIII. HTP   | VIII/1  | 6       | Szállítható vízmennyiség: 1000 liter | 2,208         |
| VIII. HTP   | VIII/2  | 4       | Szállítható vízmennyiség: 2000 liter | 2,208         |
| Budavár KŐ  | I/1     | 6       | Szállítható vízmennyiség: 2000 liter | 3,515         |

4. ábra: Távolsági mátrix  
Forrás: BM OKF, döntéstámogató térkép

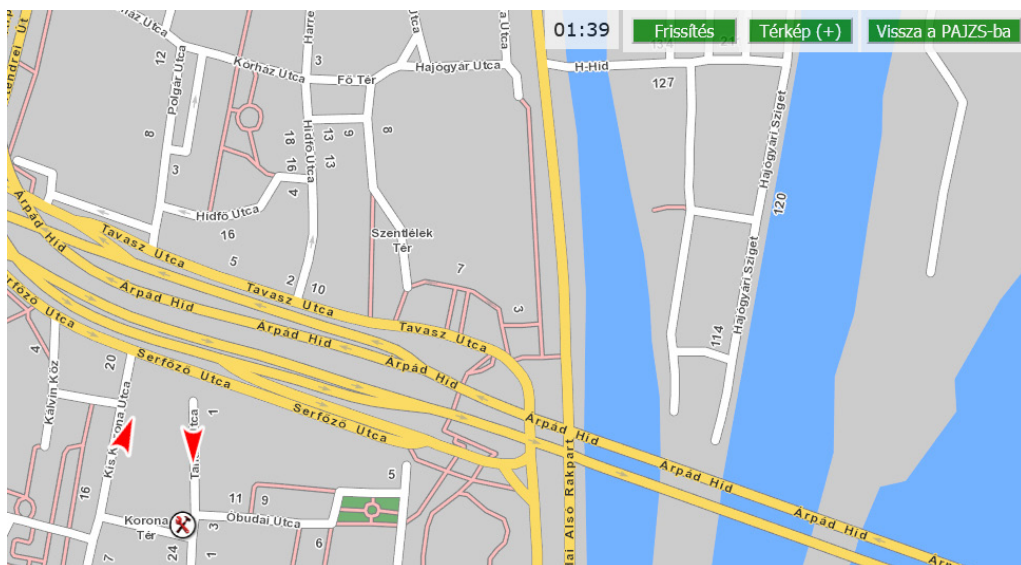


5. ábra: Térképes felület  
Forrás: BM OKF, döntéstámogató térkép, folyamatban lévő események

### *A térképes eseménykezelés*

A 2018-as évben a PAJZS-rendszer egy új, régen várt funkcióval bővült. A katasztrófavédelmi műveletirányítási ügyelet egyik legtöbb munkát igénylő feladata a nagy kiterjedésű, sok embert érintő, szélsőséges időjárásból adódó viharkárok kezelése. Ezzel kapcsolatosan az egyik legnagyobb nehézséget az okozza, hogy viszonylag kis földrajzi területen az átlagos riasztási számhoz képest – akár fél óra alatt – sokkal több, akár több tíz, a főváros esetében akár több száz beérkező jelzés adódik. A rendelkezésre álló bevethető erők mennyisége korlátozott, így fontos, hogy ahol személy van veszélyben, ott a lehető leggyorsabban reagáljanak, s az adott káresemény felszámolásához megfelelő eszköz álljon rendelkezésre (víz eltávolításához szivattyúval, fa kivágásához fűrészsel rendelkező szer), valamint az, hogy a lehető legrövidebb idő alatt minél több eseményt számoljanak fel.

Erre a megoldást – több szakmai megbeszélést és egyeztetést követően – a térképes eseménykezelés jelentette. Ennek funkciója, hogy a riasztást és az események kezelését nem a megszokott, hagyományos úton kezeli le a műveletirányító, vagyis egy listából választ, hanem egy térképi felületen. A térképes megjelenítés nagy előnye, hogy jobban átlátható: a különböző címek – helyismeret nélkül is – mennyire esnek egymáshoz közel vagy távol, hogy mely események azok, amelyek tüzesetet vagy életveszélyt jelölnek, illetve mely események igényelnek szivattyúval vagy más esetben láncfűrészsel rendelkező szert. Ezek által szignifikánsan javul az események feldolgozása, akár több száz adatlap esetén is!



6. ábra: A térképes eseménykezelés felülete

Forrás: BM OKF, PAJZS-szoftver, térképes eseménykezelési felület

### *Az AML hívópozíció-meghatározása*

A PAJZS-rendszer egy 2020. évi fejlesztése – engedve a kor követelményeinek – az AML- (*Advanced Mobile Location*, vagyis továbbfejlesztett mobiltelefon-helyzetmeghatározás) funkció, amely a modern mobiltelefonok segítségével már nemcsak az 50–100 méteres (egyes területeken akár pár 100 méteres) pontosságú cellainformációt (a cellainformáció a mobiltelefonok bázisállomásai által meghatározott pozíciómeghatározás) nyújtja az adatlap kezelőjének, hanem a már jóval modernebb, közel 5 méteres pontosságú pozíciómeghatározást. Ezen információk alapján könnyebben fellelhető egy bajba jutott személy, illetve más esetben jobban kiszűrhetők a rossz szándékú bejelentések.

### *Az E-call-rendszer*

Az E-call-rendszer egy a modern autókba beépített olyan rendszer, amely baleset esetén automatikus segélyhívást indít a hívásfogadó központ felé, amely az adatokat tartalmazó lapot továbbítja – többek között – a katasztrófavédelmi műveletirányításnak is. A PAJZS bővítése lehetővé tette, hogy ezen információk pontosan jelenjenek meg, tartalmazzák az esemény helyszínét, kategóriáját, a bejelentő adatait, az eseményt kezelő társszerveket, valamint minden olyan információt, amely a riasztás kiadásához szükséges.

### **A PAJZS-szoftver adatlapjának kezelése**

A műveletirányításon kezelt adatlapok kapcsán bemutatjuk a mentési tervek kezelését, a 112 hívásfogadó rendszer adatlap-továbbítását, az automatikus tűzjelzések és lemondások kezelését, valamint a szükséges esetben végrehajtandó szervezetcváltás funkciót.

### *A TMMT-k kezelése*

A TMMT (Tűzoltási Műszaki Mentési Terv) a valamilyen meghatározott – többnyire jogszabályi – okból egy adott objektumra elkészített olyan tervadatlap, amely tartalmazza a helyszín leírását, a legnagyobb veszélyforrásokat, helyi szakember elérhetőségét, valamint az ide tervezett tűzoltóerők felsorolását. A rendszer újításaként bevezették az a funkciót, hogy az adott objektumból érkező tűzjelzés esetén a riasztási adatlapon az erre az objektumra vonatkozó TMMT alapján kategorizálja az eseményt és jelölje ki az ide vonuló erőket.

### *Az ESR bevezetése*

2016-ban megkezdte éles működését az ESR (Egységes Segélyhívó Rendszer), vagyis a 112 hívásfogadó rendszer. A rendszer célja volt, hogy a 112 – valamint a 104-es, a 105-ös és a 107-es – hívószámra érkező bejelentéseket két központi, nagy létszámú helyen fogadják, és amelyek valós beavatkozást igényelnek, azt az illetékes szerveknek továbbítsák a rögzített adatlappal együtt. Ugyanakkor kiszűrjék a beavatkozást nem igénylő eseményeket. A rendszert elő kellett készíteni arra, hogy a hívásfogadó központból érkező adatlapokat fogadja, és a megfelelő módon jelenítse meg a műveletirányító számára, aki ezt követően szakmailag mérlegelte azt, és végrehajtotta a riasztást.

### *A tűzátjelzések és lemondások kezelése*

A PAJZS-fejlesztés egy fontos állomása volt a tűzátjelzések és ezek lemondásának automatikus kezelése. Ez a funkcióbővülés lehetővé tette, hogy az automatikus tűzátjelző rendszerrel rendelkező objektumokból – amelyek összeköttetésben állnak a katasztrófavédelem rendszerével – adatlap formájában érkezzen a tűzjelzés, így gyorsabb és pontosabb információ álljon rendelkezésre, valamint kimaradjon a tűzátjelzés kezelője – mint az emberi hiba legnagyobb forrása – az adott szituációból. Így a tűzjelző berendezés jelzésére hamarabb képesek elindulni a szükséges erők. Ennek második lépcsője – amit szintén automatizáltak –, hogy a TFK-ba (Tűzátjelzés Fogadó Központ) beérkező lemondások automatikusan továbbítódnak az illetékes műveletirányítási ügyelet felé, így a jelzés lemondása és a vonuló szerek visszafordítása is hamarabb eszközölhető.

### *A szervezetváltás kezelése*

Egy 2021-ben megvalósított további eredmény volt a szervezetváltás kezelése: ha egy megyei műveletirányító ügyelet valamilyen okból működésképtelenné válik (például: műszaki hiba, áramkimaradás stb.), egy másik megyei ügyeletnek át kell venni a feladatellátást. Az újítás bevezetése óta már nem szükséges a rendszerből kilépve más felhasználónévvel belépni, hanem a Központi Főügyelet által kiválasztott megye műveletirányítói a saját felhasználói felületükön elérik a másik megye felületét. Ezáltal adott szituációban a helyettesítés gyorsabban és egyszerűbben, szinte kiesés nélkül valósítható meg.

### **Értesítési rendszer a PAJZS-ban**

A PAJZS képes az adatlapok bizonyos formában történő megosztására: a társszervek bevonása esetében, valamint a vezetői és ÖTE-értesítések esetében.

### *A társszervek bevonása*

Gyakori esemény, hogy ahol a katasztrófavédelem beavatkozására szükség van, ott szükség van a Rendőrség és az Országos Mentőszolgálat tevékenységére is. A társszervek közötti gyorsabb, pontosabb és információvesztés-mentes adattovábbítás érdekében került a PAJZS-ba egy másik fejlesztés, amely lehetővé teszi, hogy a kiválasztott szerv kijelölésével és a „Társszerv bevonása” gomb megnyomásával az adatlapot a teljes adattartalommal továbbítsa a szoftver a megjelölt szerv illetékesének. Ez a módszer jóval előnyösebb, mint telefonon lediktálni az adatokat a másik szerv kezelőjének, ami nyilvánvalóan lassabb, és a félreértésből adódó információvesztés is gyakoribb.

### *Vezetői és ÖTE-értesítési sms és e-mail*

A program egyik opciója, hogy az adott szektorra történő riasztás esetén az oda vonuló önkéntestűzoltó-egyesület bizonyos tagjai sms-ben kapnak értesítést az eseményről. Ez az értesítési rendszer 2004-ből, Bende Péter fővárosi tűzoltóparancsnok idejéből származik, aki jelentős, máig ható intézkedéseket tett az önkéntestűzoltó-egyesületek szerepének erősítése érdekében.<sup>5</sup> Egy későbbi fejlesztés keretében az sms-értesítés mellett az adott riasztás esetén e-mailben is megkapják a riasztási adatokat. Ennek nagy előnye, hogy amíg egy telefonra érkező sms meglehetősen rövid és lényegre törő, addig az e-mailben érkező riasztás bővebb, részletesebb, valamint térképet is tartalmaz. Ugyanennek a fejlesztésnek egy másik opciója, hogy a helyszín és a riasztási fokozat függvényében a katasztrófavédelem vezetői is megkapják az e-mailt az eseményről a riasztás kiadásával egy időben. Ezzel a bővítéssel az információáramlás gyorsabb, pontosabb és némileg tehermentesíti a műveletirányítót.

### **A fejlesztések összegzése**

Az említettek alapján elmondható, hogy nagy utat járt be a PAJZS, de maga a számítógéppel támogatott riasztási rendszer is: kezdve azzal, hogy „1998. október 1-jén 17.55 órakor a Fővárosi Tűzoltóparancsnokságon a tűzjelzés és riasztás kezelése területén szakmatörténeti eseményként megszületett az első kárlap, melyet egy számítógéppel támogatott egységes riasztási információs rendszer (ERIR) kezelt,”<sup>6</sup> egészen addig, hogy a most használt PAJZS az alapfunkciókon túl mennyi extra szolgáltatást nyújt a kezelőnek. Funkciói bővültek, és alapvetően a célok és a felhasználók érdekeit

<sup>5</sup> Varga Ferenc: A budapesti hivatásos tűzoltóság története 1870–2020. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 31–50.

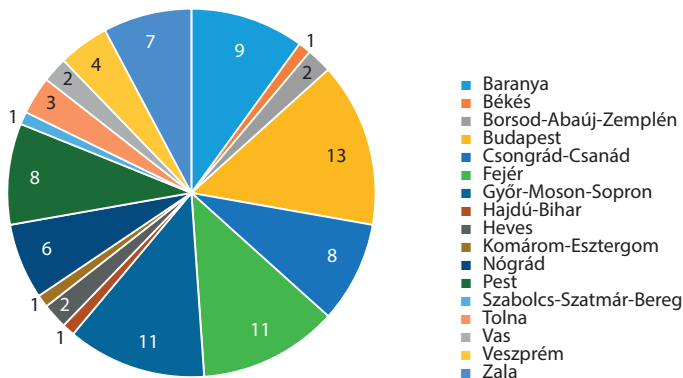
<sup>6</sup> Hesz József: A harangtól a számítógépig, avagy a tűzjelzés és riasztás története. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 51–66.

vették figyelembe a bővítésnél. A következő fejezet arra keresi a választ, hogy a megyei ügyeleteken szolgálatot teljesítők mennyire elégedettek az eredménnyel, miben látják a változtatás szükségességét, és van-e elképzelésük arról, hogy milyen új funkciókkal lehetne bővíteni a rendszert, amivel további előnyre lehet szert tenni a műveletirányítás és a beavatkozás terén.

### A felhasználók véleménye a rendszerről

A megyei műveletirányítási ügyeletekre egy elektronikus kérdőívet küldtem el, amelyet a műveletirányításban dolgozók (a felhasználók) névtelenül töltöttek ki. A felmérést 90-en töltötték ki, ami több mint 21%-a az országos műveletirányítói létszámnak.

1. Melyik műveletirányításban dolgozik?  
90 válasz



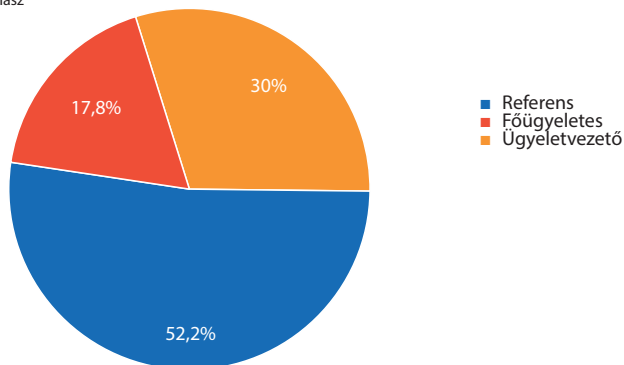
7. ábra: A válaszadók megyei bontásban

Forrás: a szerző szerkesztése

Az ábrából látható, hogy szinte az összes megyéből volt kitöltő, habár egyes megyék nem jelentek meg szignifikánsan a felmérésben. A legtöbb véleményező a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság állományából került ki, de viszonylag nagy számban töltötték ki Fejér és Győr-Moson-Sopron megyéből is.

2. Milyen beosztásban lát el szolgálatot (leggyakrabban)?

90 válasz



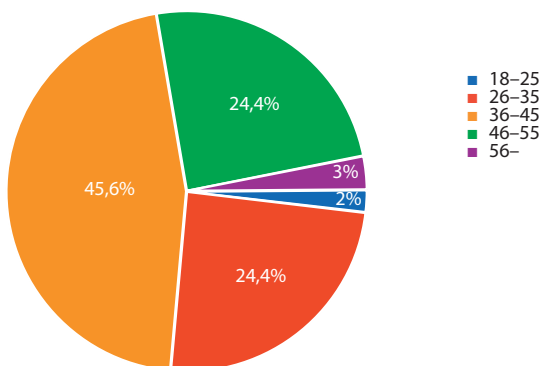
8. ábra: A válaszadók beosztás szerint

Forrás: a szerző szerkesztése

A kitöltők között nagy többségben vannak a referensek, bár ez vélhetően a létszámbeli fölényüknek köszönhető. Ugyanakkor meglepő, hogy közel kétszer több ügyeletvezető kívánt véleményt nyilvánítani, mint főügyeletes.

3. Hány éves?

90 válasz

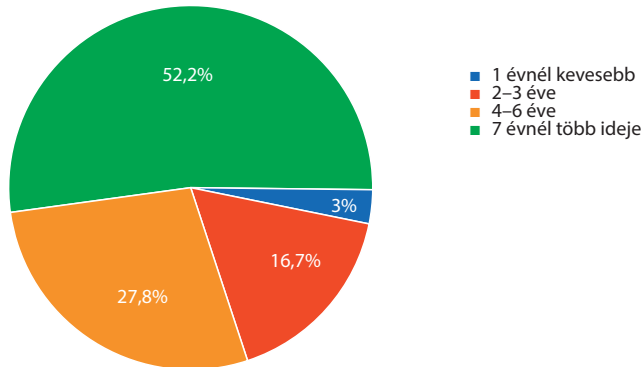


9. ábra: A válaszadók kor szerinti bontásban

Forrás: a szerző szerkesztése

A kor szerinti megoszlás jól mutatja, hogy a legtöbb itt dolgozó kitöltő a 36–45 éves korcsoportba tartozik, és közel ugyanilyen összlétszámmal szerepel a 26–35 és 46–55 éves korosztály is, 50-50%-os megoszlás szerint. Ugyanakkor a 18–25 évesek közül ketten, az 56 év felettiek közül pedig hárman képviseltették magukat.

4. Mennyi ideje dolgozik a műveletirányítási ügyeleten?  
90 válasz

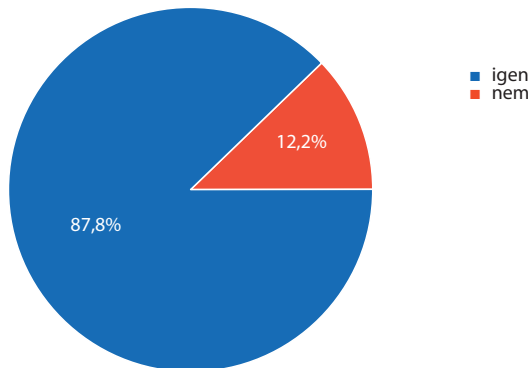


10. ábra: A válaszadók műveletirányításon töltött ideje

Forrás: a szerző szerkesztése

Érdekes, említésre méltó tény, hogy több mint 50%-a kitöltőknek több mint 7 éve dolgozik a műveletirányítási ügyeleten. A 4–6 éve itt dolgozók is a válaszadók 27,8%-át teszik ki. 2–3 éves műveletirányítói múlttal 15-en, 1 évnél rövidebb múlttal pedig 3 személy rendelkezik. Ezek a számok utalhatnak az alacsony fluktuációra is.

5. Volt-e vonulós tűzoltó, mielőtt a műveletirányításra került?  
90 válasz



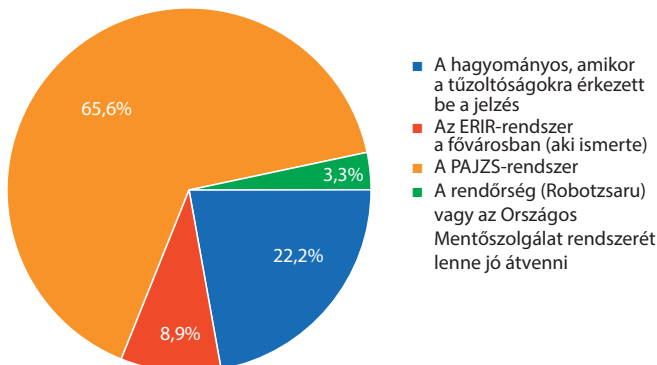
11. ábra: A válaszadók „vonulós” tapasztalata

Forrás: a szerző szerkesztése

Egy előnyös helyzetet eredményez az, hogy az itt dolgozók nagyobb része rendelkezik „vonulós” (vagyis beavatkozási) tűzoltó múlttal, és ennek tapasztalatait plusz tudásként tudja hasznosítani a tevékenysége során.

6. Mit gondol, melyik rendszer lenne a legjobb az események kezelésére?

90 válasz



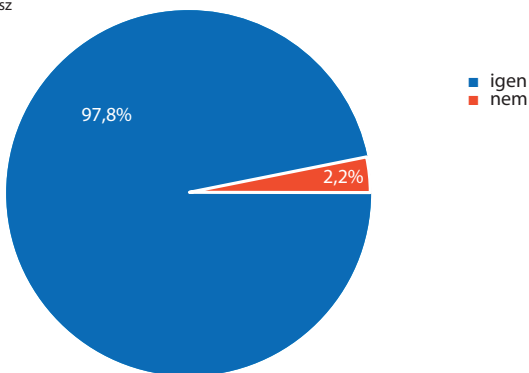
12. ábra: A használandó rendszerről való vélemények megoszlása

Forrás: a szerző szerkesztése

A megkérdezettek több mint 65%-a a PAJZS-rendszert részesíti előnyben a többivel szemben. Viszont érdekesség, hogy a műveletirányítók 22%-a visszatérne a korábbi, megyei műveletirányítás előtti állapothoz, ami egyben a megyei műveletirányítás jelenlegi formájának működését – és ezzel együtt az ilyen választ adók munkáját is – feleslegessé tenné.

7. Segítséget jelent-e a számítógéppel támogatott műveletirányítási tevékenység a beavatkozások hatékonysága szempontjából?

90 válasz

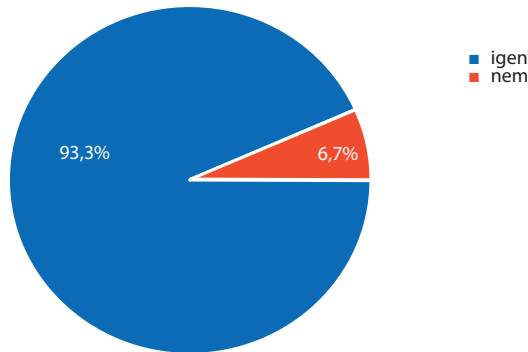


13. ábra: A számítógépes támogatottságról való vélemény

Forrás: a szerző szerkesztése

A műveletirányítás számítógéppel való támogatása szignifikánsan jelenik meg a felmérésben, és mindösszesen 2 személy gondolta úgy, hogy ez nem kedvező helyzetet eredményez.

8. A riasztások során előnyt jelent-e a térképes felület úgymint a térképes eseménykezelés vagy a szerek láthatósága a térképi felületen?  
90 válasz

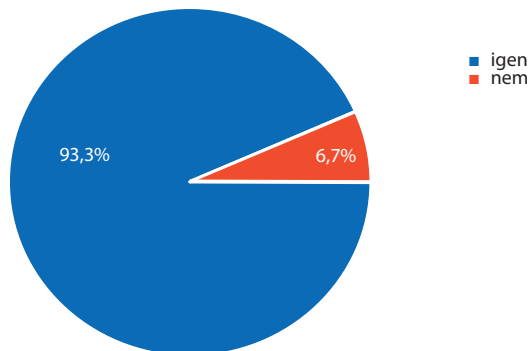


14. ábra: A térképes felületről való vélemény

Forrás: a szerző szerkesztése

Az előző kérdéshez hasonlóan szintén jelentős többség gondolja úgy, hogy a vizuális, térképes megjelenítés előnyös a tevékenység végzése során, ugyanakkor ezen kérdés esetében már 6 műveletirányító nem ért egyet ezzel.

9. Segíti-e a döntéshozatalt a szerállapottábla, hogy általa áttekinthető a megye szerkészlete és pillanatnyi állapota?  
90 válasz

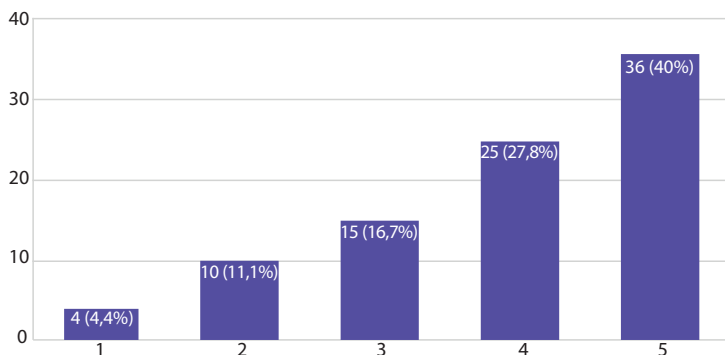


15. ábra: A szerállapottábláról való vélemény

Forrás: a szerző szerkesztése

Ugyanolyan számban gondolták úgy a megkérdezettek, hogy a szerállapottábla hasznos egysége a PAJZS-rendszernek, mint a térképes felület, de a nemleges választ adók nem teljes mértékben egyeznek meg a térképes felület esetén nemleges választ adókkal.

10. A tömeges események kezelésénél mennyire jelent előnyt a térképes eseménykezelés?  
90 válasz

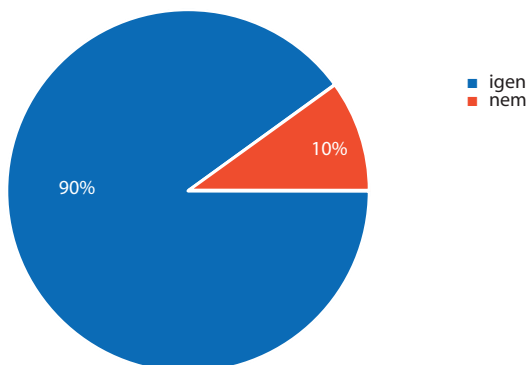


16. ábra: A térképes eseménykezelés hasznossága

Forrás: a szerző szerkesztése

A térkép használatával kapcsolatos kérdést pontosítva, a térképes eseménykezelés felületére rákérdezve már árnyaltabbá válik a kép. A kérdőívet kitöltők 67%-a mindenképpen könnyebbségnek ítéli az ezzel való munkát, 16%-a megfelelőnek, míg 15% úgy látja, nem vagy kevésbé befolyásolja az események kezelését.

11. Könnyebbé tette-e a munkát a tűzjelzések és lemondások automatikus kezelése?  
90 válasz

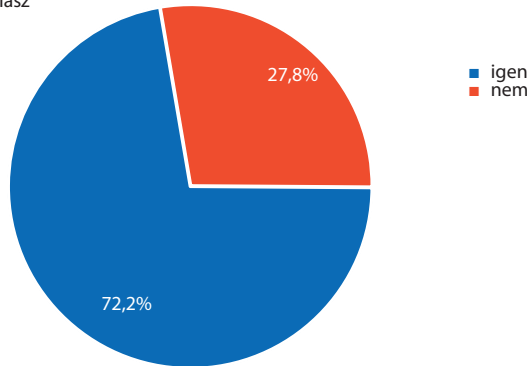


17. ábra: A tűzjelzők automatizálásáról való vélemény

Forrás: a szerző szerkesztése

Az automatizálás felé tett lépést a tűzjelzők automatikus kezelése kapcsán a műveletirányítók 90%-a pozitívnak és a munkát könnyítőnek találta.

12. Javított-e a társszervek közötti információátadáson a *Társszerv bevonása* gombbal történő adatlapátadás?  
90 válasz

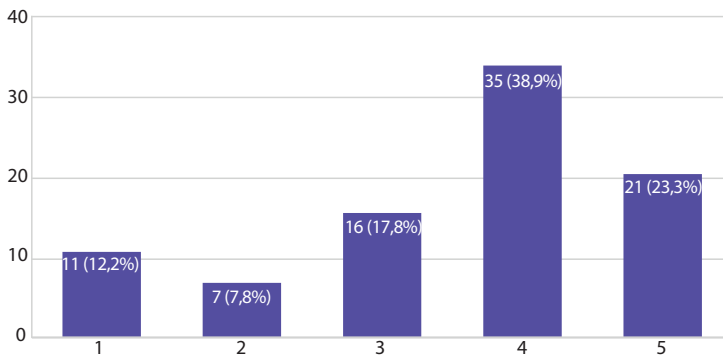


18. ábra: A társszervek bevonása opció hasznossága

Forrás: a szerző szerkesztése

Érdekes tény, hogy a *Társszerv bevonása* gombbal történő adatlapátadást a társszerv felé már kevesebben gondolták munkát javító, könnyítő fejlesztésnek. Itt közel 28% úgy látta, hogy nem javítja az információátadást ezen funkció.

13. Mennyire elégedett a művelitirányítók PAJZS-oktatásával?  
90 válasz



19. ábra: A PAJZS oktatásáról való vélemény

Forrás: a szerző szerkesztése

A 13. kérdés a PAJZS-rendszer oktatásával való elégedettséget vizsgálta. A válaszadók 37,8%-a nem teljes mértékben elégedett az oktatással, és csak 23,3% gondolja teljes mértékben megfelelőnek.

A 14-es kérdés 9 tételben felsorolva kérdezett rá, hogy a felhasználó mennyire elégedett a PAJZS egyes szolgáltatásaival. A válaszokat 1–5-ig terjedő skálán lehetett megadni, illetve tartalmazott egy „nem tudom, nem ismerem” válaszlehetőséget is. A kérdésre adott válaszok diagramjai terjedelmi okokból nem jelennek meg, de a kérdésekre adott válaszok alapján elmondható, hogy a műveletirányítók nagy többsége inkább elégedett a PAJZS szolgáltatásaival, és viszonylag kis százalékuk, aki nem vagy kevéssé elégedett. Egyetlen kérdés esetében magasabb a kevéssé elégedett válaszok száma, ez pedig a TMMT-s objektumok kezelése.

Az utolsó kérdés a kérdőívben az alábbi volt: „Saját szavaival írja le, milyen fejlesztést látna előnyösnek (a PAJZS-ban) a műveletirányítás hatékonyabb működéséhez?” Erre a kérdésre 69 válasz érkezett. A válaszok egyenkénti elemzése nem érdemleges, a következő fejezetben az erre a kérdésre adott válaszok összegzését mutatom be.

### **Tapasztalatok összegzése**

Összegezve a kutatást, elmondható, hogy a PAJZS jelentős fejlődésen ment át az elmúlt 10 évben. A fentebb említett fejlesztések mellett történtek egyéb, kisebb jelentőségű módosítások is, amelyekre nem tért ki a vizsgálat. A tapasztalatok és a kérdőíves felmérés megmutatta, hogy a legtöbben támogatják ezt az irányt, és megfelelőnek gondolják a rendszert, ugyanakkor felhívták a figyelmet arra, hogy vannak bizonyos hibák, amelyeket szükséges lenne mielőbb orvosolni. A kérdőívet kitöltők közül 22-en említik meg valamilyen formában a rendszer sebességének problémáját vagy instabilitását, illetve javasolják egy kizárólag ennek a rendszernek fenntartott különálló hálózat és szerver működtetését. Ezzel összefüggésben – mások javaslatai által – a frissítési intervallumot is csökkentenék, hogy a 112 hívásfogadó központból rövidebb átfutási idővel érkezzenek be az adatlapok a műveletirányítási ügyeletekre, illetve a tűzoltószerkeken lévő GPS-koordináták frissítési idején is redukálni lenne szükséges a válaszadók véleménye szerint. A riasztásra javasolt szerek esetében többen jelezték, hogy nem mindig teljes mértékben megfelelő, és többnyire ezek a hibák a különleges szerek – KMSZ (Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat) és Vegyi-Konténer – esetében gyakoribbak. Sokan említik, hogy nagy hiányossága a rendszernek a szerkeken lévő GPS-koordináta alapján történő riasztási sorrend hiánya. A helyettesítések kezelése esetén pedig ezek visszavonásának nehézkes mivoltát hozzák fel problémaként.

Ugyanakkor mindezen hibák mellett a felhasználók nagy része jónak gondolja a rendszert, és szinte mindenki úgy gondolta, hogy a számítógéppel támogatott műveletirányítás, a térképes felület és a szerállapottábla használata jelentős előnyt képez a műveletirányítási tevékenység végzése során a régi rendszerrel szemben.

A PAJZS szolgáltatásaival való elégedettséget mérő kérdés a kérdőívben szintén ezt a nézetet támasztja alá, az egyes szolgáltatásokra való rákérdezés esetében a „nem elégedett” vagy „kevésbé elégedett”-ek aránya nem éri el vagy éppen csak eléri a 10%-ot.

Egyetlen szolgáltatás esetében merül fel nagyobb arány a nem elégedett felhasználók részéről, ez pedig a TMMT-s objektumok kezelése.

### **Javaslatok megfogalmazása**

Vizsgálva a PAJZS-rendszer eddigi fejlesztéseit és a kérdőívre adott válaszokat, megfogalmazódott pár lehetséges fejlesztési opció. Jelen írás nem tér ki arra, hogy ezen fejlesztéseket mennyire egyszerű vagy bonyolult megvalósítani, a javaslatok csak mint lehetséges bővítési opciók szerepelnek, rámutatva arra, hogy milyen új, előnyös tulajdonságokkal lehetne felruházni ezt az amúgy jól használható szoftvert:

- Sablonbejegyzések bővítése vagy módosítása egyéni vagy megyei szinten, hogy a visszajelzések rögzítésekor testreszabottabb legyen a felület.
- TMMT-adatlapok elérése a PAJZS-rendszerből, hogy az adott TMMT-vel rendelkező objektum esetében egy kattintással megnyitható legyen az objektum ide vonatkozó adatlapja, a bővebb információk miatt.
- A szerek GPS-koordinátáinak figyelembevétele a riasztás kiadásakor, hogy valóban az eseményhez legközelebb tartózkodó és így leggyorsabban kiérő szer vonuljon a helyszínre.
- A 112 hívásfogadó központból érkező adatlap átvételét követően érkező új információ feltűnőbben jelentkezzen az adatlapon, hogy a műveletirányító jobban észrevegye, hogy új információ áll rendelkezésre az eset kapcsán.
- A helyettesítésre átvezényelt szerek esetében a szerek eredeti állomáshelyükre való visszahelyezése egy lépcsőben is megvalósítható legyen.
- Az igényeknek megfelelően, érvekkel alátámasztva, bizonyos időszakonként – például évente – a „faábra” módosítása, szükséges új kategóriák felvitele.
- Visszajelzések alapján a „faábra” szerint szükséges és a PAJZS által javasolt szerek összehasonlítása, a hibák javítása.
- A „Társszerv bevonása” opcióval az áram- és a gázszolgáltatók felé való adat-továbbítás, amennyiben az említett szervek részéről rendelkezésre áll technika az adatlap fogadásához.
- Hálózati kapcsolat megszakadása esetén lehetőség – akár csak egy gépen – a rendszer offline módban való futtatására, hogy a szerek állapota követhető maradjon.
- A cím rögzítés felületén a cím beírását követően ne tűnjön el az ablak, hogy ellenőrizhető maradjon a kerület és a cím, a kereszteződések esetében csak az adott kerületi kereszteződések jelenjenek meg, valamint lehetőség legyen épületet, lépcsőházat is opcionálisan megadni.
- A térképes eseménykezelésnél lehetőség, hogy húzással is az adott káresetre lehessen helyezni a szert.
- Olyan szoftver, amely a rádióon történő visszajelzéseket képes írásos formában a kárslapon rögzíteni.

Valamint volt 1-2 javaslat a MINI PAJZS-rendszer megújítására, új alapokra helyezésére is, de a rendelkezésre álló információk birtokában ezen rendszer új változatát a közeljövőben bevezetik. A MINI PAJZS egy a szereken elhelyezett eszközön futó, egyszerűsített PAJZS-alkalmazás, amely a legfontosabb információkat tartalmazza az aktuális szerhez kapcsolódóan.

## Befejezés

A kutatás célja volt, hogy bemutassa a magyar katasztrófavédelem műveletirányításán használt riasztási, döntéstámogatási szoftvert, és annak főbb fejlesztési lépcsőit, valamint felhasználói segítségével véleményezze azt. Továbbá a kezelők véleményei által fejlesztési, javítási lehetőségeket tárjon fel. Összegezve elmondható az, hogy a PAJZS-rendszer jól illeszkedik a mai kor informatikai követelményeihez, és habár mindig lehet újításokat bevezetni, megfelelően kiszolgálja a célt, amelyre készült. A felhasználók egy része lát fejleszteni valót a rendszeren, azonban döntő többsége elégedett szolgáltatásaival, és segítségnek, hasznos támogató eszköznek gondolja, amely a szükséges mértékben támogatja a műveletirányítói munkát. Szükségességét az objektív tények szintűgy alátámasztják, hiszen az elmúlt 15 év eseményszámai átlagát alapul véve növekedés tapasztalható. A 2006–2020 közötti időszak átlagát (69 591 esemény) mintegy 8000 riasztással lépte túl a 2020-as év (77 328).<sup>7</sup> Így vélhetően egy ilyen jellegű programra és a műveletirányítók munkájára még hosszú időn keresztül szükség lesz.

## Felhasznált irodalom

1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról.  
39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól.
- Hesz József: A harangtól a számítógépig, avagy a tűzjelzés és riasztás története. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 51–66. Online: <https://doi.org/10.38146/BSZ.2020.8.3>.
- Kovács Zoltán – Hesz József – Igaz-Danszky Tamás: A mentő tűzvédelem 2020. évi számai – a koronavírus-járvány árnyékában. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 28. (2021), 2. 51–55.
- Minárovics János: *Új hírközpont az FTP-n*. (É. n.) Online: <https://fovaros.katasztrofavedelem.hu/26067/ujhirkozpont-az-ftp-n>
- Varga Ferenc: A budapesti hivatásos tűzoltóság története 1870–2020. *Belügyi Szemle*, 68. (2020), 8. 31–50. Online: <https://doi.org/10.38146/BSZ.2020.8.2>.

<sup>7</sup> Kovács Zoltán – Hesz József – Igaz-Danszky Tamás: A mentő tűzvédelem 2020. évi számai – a koronavírus-járvány árnyékában. *Katasztrófavédelmi Szemle*, 28. (2021), 2. 51–55.