

IX. Évfolyam 1. szám - 2014. március

Komjáthy László - Nagy József
komjathy.laszlo@uni-nke.hu - nagyj3927@gmail.com

A TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOK HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELESI LEHETŐSÉGE EGY SZÁMÍTÓGÉPES DÖNTÉSTÁMOGATÓ PROGRAM KIFEJLESZTÉSÉVEL

Absztrakt

A tűzoltók beavatkozásaik során számos esetben találkoznak váratlan eseménnyel, az információ megszerzésének korlátozottságával, valamint a közelben lévő egységek segítségének szükségességével. A kiszámíthatóság növelése érdekében a szerző egy olyan program kidolgozását kezdte meg, amely alkalmas a rövid idő alatt döntéskényszer alá kerülő parancsnokok helyzetének javítására számítástechnikai eszközök igénybevételével. A program fejlesztése nem ért véget, igény és szükség szerint folytatható, illetve bővíthető. A cikk a program készítése során elért eredményeket, valamint a további lehetőségeket mutatja be.

During the intervention firefighters can face in many cases strange or unexpected events, limited access to the relevant information or the necessity of other fire branches' help. To raise the safety of intervention author began to create software that is able to help the commander to make his decision even if he is pressed for time. The software development has not yet terminated, if required it can continue. Author gives a description of the results that have been reached and shows the possibilities and expectations.

Kulcsszavak: *döntéstámogatás, tűzoltás, katasztrófa-elhárítás, számítógép program ~ decision support, firefighting, disaster management, software*

BEVEZETÉS

A statisztikai adatok azt mutatják, hogy a tűzoltók beavatkozásainak száma szinte évről évre növekszik. Az adatokból kiolvasható az is, hogy bár a tüzesetek számának tendenciája csökken, a műszaki mentések száma ellenben növekedik. Ezért a tűzoltók munkájának megkönnyítéshez bármilyen eszköz alkalmazását meg lehet fontolni, különösen azokat, amelyek viszonylag alacsony költséggel elérhetővé tehetők a beavatkozók számára.

A feladatok hatékonyabb ellátása több szempontból is korlátokba ütközhet. A tűzoltási és műszaki mentési, katasztrófa-elhárítási munkálatok nagyon komplex feladatot jelentenek a beavatkozókra. Az irányításért felelős parancsnoknak nagyon rövid idő alatt kell gyorsan és pontosan döntést hoznia, amely sokszor csak korlátozottan teszi lehetővé a beavatkozáshoz fontos információk összegyűjtését [1]. Ezért számára minden olyan eszköz igénybevétele, amely a hatékonyabb tűzoltást, műszaki mentést és katasztrófa-elhárítást tesz lehetővé, szakmailag indokolt lehet.

Korunkra jellemző, hogy az informatikai rendszerek robbanásszerű fejlődése teljesen átalakította életünket. Ma már ott is internetezhetünk, ahol korábban elképzelhetetlen volt, sőt magát az internet használatát is csak néhány évtizede ismerjük. Ezek a lehetőségek átszövik mindennapjainkat, így a munkánkat is, ezen keresztül zajlik az információ cseréje, banki átutalásaink, sőt a tőzsdei ügyletek is. Ezért a számítógépes rendszerek tűzoltás, műszaki mentés és katasztrófa-elhárítás során történő alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata mindenképpen célszerű és indokolt.

A szerző több évtizedes számítástechnikai ismeretei alapján, valamint az ismeretségi körében a katasztrófavédelemlél dolgozók munkájának tisztelete és megbecsüléseként a Nemzeti Közszolgálati Egyetem keretei között megvalósuló projekthez csatlakozva tanulmányozta egy döntéstámogató számítástechnikai program elkészítésének lehetőségét és alkotta meg egy program kereteit, amely célja a tűzoltói bevetések irányításának elősegítése.

A SZOFTVER CÉLJA

A szerző által készített szoftver prototípus célja az, hogy demonstrálja a lehetőségét és a használhatóságát egy olyan informatikai fejlesztésnek, amely katasztrófa helyzetekben (pl. árvíz, tüzeset, földrengés) tényleges segítséget tud nyújtani a felszámolásért felelős vezetők döntéshozatalában. A döntéshozóknak - kiemelten katasztrófa helyzetekben - saját vezetői tapasztalataikra, valamint a körülmények tényleges adataira tekintettel kell meghozniuk a lehető legjobb döntéseket, amelyek célja a különböző jogszabályokban is deklaráltan az emberi élet, a gazdasági javak, valamint a környezet védelme [2]. Ezt vezetéselméleti szempontból tekinthetjük akár helyzetfüggő vezetésnek is.

A szoftver nem tesz javaslatot, vagy ajánlásokat a kialakult helyzet konkrét megoldására, viszont egy sor olyan adattal szolgálhat, amelyek az adott szituációban a felszámolásért felelős szervezetek (pl. tűzoltóság) egységeinek vonulását, a tevékenységek megkezdését, valamint az elhárítás folyamatát döntően befolyásolhatja. Ilyen lehet például az olyan eset, amikor a riasztás beérkezése után (pl. tüzesetek, vegyi vagy biológiai katasztrófa helyzetek, de talán az árvíz kivételével minden esetben), a vonulás megkezdése előtt nincs idő felkészülni a konkrét megoldandó feladatra. A helyszínre érve a tevékenységek megkezdését még tovább hátráltathatja a szükséges információk hiánya [3]. A kutatásaim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a tűzoltók vonulása során kapott információk nem mindig elégségesek a megfelelő döntéshozatalhoz.

Számos esetben előfordul az is, hogy olyan egységeket és szervezeteket kell bevonni a kialakult helyzet felszámolásába, amelyek nem rendelkeznek megfelelő helyismerettel sem a megközelítési útvonalakat, sem a katasztrófa helyszínét illetően. Az együttműködés

szempontjából azonban kulcsfontosságú szerepet kap az információk minősége, különösen ott, ahol a határokon túlról érkező segítség esetén még nyelvi problémák is nehezíthetik a kommunikációt [4].

Mivel a katasztrófák jellege és helye fizikailag meghatározható jellemzőkkel bír, ezért a szoftver prototípusának kifejlesztésekor az volt az alapgondolat, hogy a szolgáltatott információk alapja mindenképpen digitális térkép, ill. térképszelvény legyen. A térkép alapvető információkat tartalmaz a környék vízrajzáról, a folyók elhelyezkedéséről és néhány további jellemzőjéről, az állóvizek, a domborzat, az útvonalak jellegéről, valamint a tereptárgyak közötti távolságokról is. A térképek digitális mivolta biztosítja továbbá azt a fajta „rugalmasságot”, hogy ezeken bizonyos módosítások, plusz információk is megjeleníthetők legyenek, valamint azt is, hogy a felhasználhatósága ne legyen hely-, és mennyiségfüggő, a mentésben és katasztrófa helyzetekben résztvevő döntéshozók számára könnyen és azonnal elérhető legyen. A mobil hardver eszközök megjelenésének és elterjedésének köszönhetően ma már nem kell kizárólag a központi ügyeletek helységeiben lévő számítógépes munkaállomásokban gondolkodnunk. A digitális térképek akár a külső helyszínekre is kivihető, a vonulásban résztvevő technikai eszközökre is telepíthetők. Ennek fontosságára már egyéb fejlesztések is ráirányították a figyelmet [5].

A digitális térképek számos előnye mellett szól az is, hogy az információkat meg lehet szűrni, vagyis akár szűkíteni is az adott szükségleteknek megfelelően. Ez jelentheti pl. az adott területre vonatkoztatott adat és képi információ mennyiségének, de akár minőségi követelményeinek szűkítését is. Hétköznapi szóhasználatnál élve más szemüvegen keresztül nézve mást és mást látunk a különböző térképen. A szerző a későbbiekben erre még a szűrőfeltétel címszó alatt hivatkozni fog.

Az ún. szűrők még további lehetőséget kínálnak, így egymással tetszőlegesen kombinálhatók, vagyis elemeiben is ki-, és bekapcsolhatók, vagyis elkerülhetővé válik, hogy a digitális térkép tele legyen zsúfolva jelekkel és jelölésekkel.

Könnyen elképzelhető olyan szituáció, amelynél egy időben más és más információra van szüksége a különböző szervezeteknek, illetve egységeknek. Nagyobb volumenű beavatkozásoknál belátható, hogy előbb-utóbb a már beavatkozó egységek mellett további egységek segítségnyújtására is szükség lesz. Az újonnan érkezők vonulása során - az esetleges helyismeret hiánya miatt - az egységeknek további információra lehet szüksége a megközelítési útvonalakról és a helyszínen esetlegesen a beavatkozást hátráltató tényezőkről, akadályokról, miközben a már helyszínen lévőknek a feladat elvégzéséhez szükségesek további, részletesebb információkra lehet szüksége. Ezeket a problémákat egy jól felépített, strukturált rendszerű térinformatikai adatbázis - hozzáértő kezek segítségével - könnyedén tudja kezelni.



1. ábra. Összetett tűzoltói feladatok.[6]

A digitális térképek mellett szól az a tény is, hogy a megjelenített térkép részletek tetszőlegesen kicsinyíthetők, illetve nagyíthatók (méretaránya rugalmasan változtatható). Ezzel egyrészt a térkép „részletgazdagsága” növelhető, másrészt, az előbbieken már említett térképi információ túlszűfolttsága is kiküszöbölhető. Természetesen a digitális térképek is tetszőlegesen elforgathatók (tájolhatóak). A digitális térképek mérethűen támogatják a távolsági méréseket méretaránytól függetlenül, valamint bármely kijelölt helyhez GPS koordinátákat is lehet rendelni. A már említett, térképhez köthető adatok és maga a térkép közötti kapcsolatot szintén a GPS koordináták teremtik meg. (Az adatbázis számos elemeinek egyik a jellemző tulajdonsága a hozzárendelt földrajzi koordináta).

A digitális térképet és a hozzá tartozó adatbázist maga a szoftver teszi láthatóvá. Az erőssége mindenképpen az, hogy dinamikus információkat (időben gyorsan változókat) lehet vele ábrázolni. Az árvizek, esetleg a tavaszi hóolvadást követően a nyílt területen keletkezett bozóttüzek esetében kimondottan igaz, hogy a megközelítési útvonalakon változnak a viszonyok (pl. előnti az utat az áradás) és ilyen jellegű információk hiányában értékes percek, órák mehetnek veszendőbe kerülőút kereséssel, nem is beszélve a személyi állomány és a technikai eszközök szintén veszélybe kerülhetnek [7].

A fentieket összegezve megállapítható, hogy a prototípus szoftver a digitális térképek és adatbázisok összekapcsolására és megjelenítésére vállalkozik.

A PLATFORM HARDVER KÖVETELMÉNYEI

A szoftver alapötlete a tűzoltóságok által korábban használt riasztási és segítségnyújtási terv (RST), ma annak továbbfejlesztett változata, a műveletirányítási terv dokumentumainak alkalmazásából származtatható.

A szoftver *Embarcadero Delphi* környezetben készült *WINDOWS X86 és X64* platformon, de az alkalmazása *WINDOWS XP-7* környezetben is alkalmas. A szoftver illetve a naprakész adatbázisok rendelkezésre állásához az internet kapcsolat elengedhetetlen. A fentiekben felsorolt adatok távoli adatbázisokban, ún. *felhőben* lehetnek tárolva. *Cloud computing*-ről, avagy a felhő alapú számítástechnikáról akkor beszélünk, amikor a számítási erőforrások, hálózati sávszélesség, tárolási kapacitás és különböző szoftverek szolgáltatásként jelennek meg, amely szolgáltatás távolról, az interneten keresztül vehető igénybe. Ennek előnyei közé sorolható, hogy a futtató környezet minden tűzoltóságon rendelkezésre áll. A híradó ügyeletek fel vannak szerelve olyan PC-kkel, amelyek képesek eleget tenni a szoftver biztonságos futtatásához szükséges hardver követelményeinek.

Bár a szoftver és a különféle adatbázisok szoros konzisztens kapcsolatban vannak egymással, mégis, az adatbázisok nem feltétlenül kapcsolódnak a futtató számítógéphez. Alaphelyzetben a számítógépek lokális (helyi) adatbázisaiban rendelkezésre állnak alapvető, időben csak korlátozottan, vagy kismértékben változó információk. Amennyiben az adatbázisok bármelyikében változás keletkezik, akkor egy szinkronizálódási folyamat indul el, ami az adat tartalmak egységesítésére irányul.

Nem nehéz belátni, hogy az adatok minősége alapvetően befolyásolhatja a beavatkozás sikerét. A kutatásaim során megállapítást nyert, hogy az internet kapcsolatra képesek mobil eszközök száma és az alkalmazhatóságuk minősége továbbra is növekszik. Ezek megfelelő program adaptációval szinte valamennyi esetben képesek megjeleníteni mindazon információkat, amelyek elősegíthetik a hatékonyabb beavatkozást. Az ilyen eszközök potenciálisan képesek továbbá arra is, hogy egyfajta *input platformként* információt szolgáltatassanak az olyan tevékenységekhez, amelyek terepi adatgyűjtéshez kötöttek (pl. katasztrófát megelőző tevékenységek, illetve a károk gyors felmérése). Mivel az eszközök döntően rendelkeznek GPS vevővel is, a digitális fényképezőgéppel történő adatrögzítés korrekt helymeghatározása, pontos dokumentálása is biztosítva van.

A projekt során készült prototípus alkalmas a tűzoltósági vízszerezési helyek, a tűzcsapok pontos helyeinek felmérésére és adatbázisban történő rögzítésére is. A mai gyakorlat alapján a tűzcsapok nyilvántartása a házszámok alapján történik, azok esetleges hiánya miatt nem voltak pontosan behatárolhatóak. Ez akár jelentős késést, erőforrás túlzott lekötését is jelenthette egy-egy tűzoltói beavatkozás során.



2. ábra. Tűzcsapok helyének pontos meghatározása GPS készülékkel

A fenti platformok előnye a mobilitás, de hátrányként jelentkezhet az adatok elérhetőségének gyorsasága és a saját adatbázis hiányossága. A mobil eszközökre telepített alkalmazások elsősorban adatbeviteli célokat szolgálnak, a lekérdezés az *output* funkciók (térkép - adatbázis megjelenítés) jelenleg kizárólag online internet kapcsolat keresztül, ún. WEB böngészőben érhető el. Az input adatok a felmérés során ún. *ideiglenes állományban* foglalnak helyet, melyek a felhasználói beavatkozásra frissítik a felhőben lévő adatbázisokat.



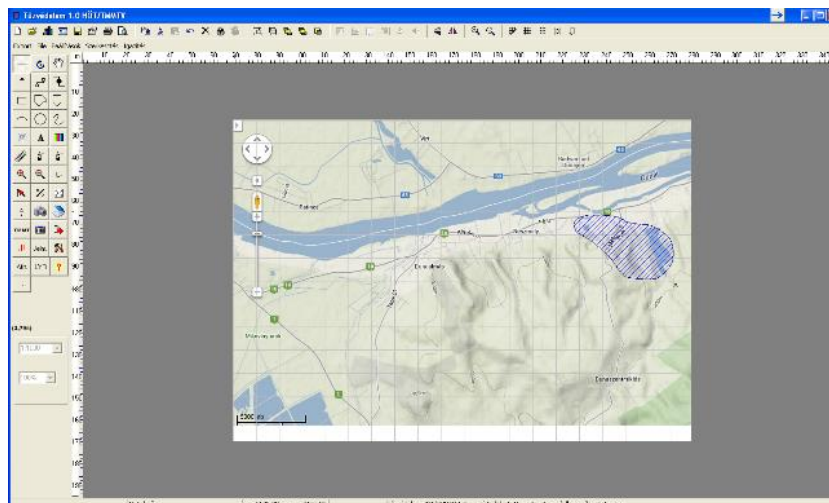
3. ábra. GPS segítségével felmért települési tűzcsap hálózat grafikus megjelenítéssel

A mobil eszközöknek fontos szerep juthat a vonulások közben is. A helyismerettel nem rendelkező, de segítségnyújtásra érkező szervezetek és egységek ugyan tisztában vannak a saját eszközeik paramétereivel, de valós idejű információ hiányában nem tudhatják a körülmények alakulását. Ilyen lehet, pl. amikor egy útszakaszon ideiglenes akadály lép fel, ami esetlegesen hátráltatja, vagy akár meg is akadályozza (veszélyezteteti) a beavatkozás helyszínére történő odajutást (súly és méretkorlátozások, árvíz esetén elöntött útszakasz, stb.). A vonuló eszközök fedélzetére telepített eszközök képesek lehetnek megjeleníteni az útvonalon előforduló, és a vonulást, a későbbiekben pedig a beavatkozást érintő körülményeket.

A PROGRAMOT ALKOTÓ ÖSSZETEVŐK

A programot alkotó és az alkalmazást lehetővé tevő összetevők a következőkből elemekből épül fel:

- A futató környezet: az operációs rendszer, amely lehet WindowsXP és Windows 7 is;
- Szerkesztő szoftver: a digitális térképekhez elem információk felvitele, historikus adatok felvitele, stb.; itt van lehetőség a mobil eszközökön gyűjtött elem adatok importálására;



4. ábra. A minta program szerkesztő oldala Komárom – Esztergom Megye részletével

- A főprogram: feladata a digitális térképek és az azokhoz kapcsolódó (feltöltött) elemek megjelenítése. Az áttekintő térképen a térkép bármely pontjához lehetőség van egy jelölés (pl. zászló) letűzésére, majd a menü *szerkesztés* pontjának *eleminformáció* alpontját kiválasztva a *szerkesztő* alprogram jelenik meg. A főprogram képernyői (térképszelvények) tetszőlegesen forgathatók (tájolhatók), míg a szerkesztő program esetében ez kötött, az északi irányt a lap teteje jelzi. A szerkesztő program lehetővé teszi a távolsági méréseket.

Megjelenítéskor az egyes elemek adatai a helyi adatbázis-kezelőből kerülnek lekérdezésre a felhasználó által meghatározott szempontok szerint. A felhasználó a „kérését” párbeszédablakon keresztül állítja be, amely meghatározza a korábban említett szűrőfeltételeket is.


AZ ADATBÁZISOK SZERKEZETE

A (tér)informatikai rendszerek legnagyobb értéke az adat. A rendszer magja a központi adattároló; minden alrendszer itt tárolja a saját tulajdonú adatait. Az adatokon történő művelet végzés érdekében a szükséges adatokat a kliensek elkérik a szervertől. A cél az, hogy minden adat egyszer legyen tárolva. Az adatokhoz való hozzáférést megfelelő módon, a tűzoltóság, katasztrófavédelem belső utasításaihoz illesztve szabályozni is kell. Nagyon fontos az is, hogy az adatbázis állapota naprakész legyen, ami igen gyakran széleskörű és folyamatos adatgyűjtést jelent.

Az adattár az adatokon kívül különböző egyéb funkciókat is biztosít a felhasználók számára. Ezek az ún. *megtekintés* és a *szerkesztés*. Mindkét funkció erősen szabályozott módon érhető el, azaz egy felhasználó csak azon adatokat láthatja, illetve azokat a műveletek hajthatja végre, amelyekhez a szükséges engedélyekkel rendelkezik.

A központilag tárolt, osztott adatbázisnak köszönhető, hogy a munkacsoport tagjai egy közös adathalmazon párhuzamosan is végezhetnek műveleteket úgy, hogy egymás egyidejű tevékenységét eközben nem zavarják.

- A helyi adatbázis-kezelő egy standard MYSQL adatbázis szerverrel kiegészítve egy olyan komponens, ami a távoli adatbázissal szinkronizáltan képes a beavatkozó kéréseket kiszolgálni. Az adatbázis a feltételek kiválasztása és lekérése után az elemek (rekordok) kívánt részhalmazát jeleníti meg a térképen, mint térképobjektumot.
- A lekérdezések a *feltétel* mellett található *checkbox* kiválasztásával aktiválhatóak, vagy kikapcsolhatók.
- Az egyes elemek térképen elfoglalt pozíciója a rekordban tárolt GPS koordináták formájában található meg. 1 rekord 1 db térkép objektumot jelöl. A rekord szerkezetét az un. adatmezők alkotják.

Mezőnév	Formátuma	Leírás	Minta
ELEM_X_GPS	XX.XXXXX	Az elem X koordinátája	41.40338,
ELEM_Y_GPS	XX.XXXXX	Az elem Y koordinátája	2.17403
RAJZJEL	BLOB Bináris mező	A rajz jel maga ami megjelenik a térképen	
CSOPORT	A szűrőfeltétel alapja	Az elem csoportosítására szolgáló bejegyzés	G_VIZVE (vízveteli helyek)
TIPUSA			
LAST_MOD	ss.min.hh:dd-mm-yyyy	Az utolsó módosítás jellege módosítás ideje	21.10.13:09-15-2013
JELLEG			
DATETIME	ss.min.hh:dd-mm-yyyy	Adatbázisba kerülés ideje	10.13.12:17-06-2013
USER	XXXXXXXX	A bekerülés módja, felhasználónév vagy eszköz azonosító	RAMIL

5. ábra. Példa a minta program rekord szerkezetének adatmezőire

A térképeken megjeleníthető különböző jelek (piktogramok) csoportosítása azok tartalmi megnevezésével a következők lehetnek:



6. ábra. A térképen megjeleníthető jelek csoportosítása

Az ábrák a csoportosítás jellegére utalnak. Az alábbiakban az egyezményes rajzjelek főcsoportjai kerülnek meghatározásra:

- Híd, átkelőhely jelölések,
- Vízi és légi járművek jelölései,
- Beépített oltóberendezések,
- Fák, erdők, jellegzetes cserjés, bozótos jelölése,
- Irányító szervek,
- Hírközlő berendezések,
- Közművek,
- Járművek, munkagépek jelölése,
- Hordozható tűzoltó készülékek jelölése,
- A tűz keletkezési helyének, a bevetett sugaraknak a jelölése,
- Tűzoltószerkek, felszerelések jelölése,
- Különböző építészeti jelek,
- Vízforrások, vízellátási szerelvények, csővezetékek.

A különböző adatbázisok elérésének módja a jogosult felhasználók számára teljesen transzparens. Az adatbázisok (helyi és távoli) szinkronizáltságát a program a képernyőn körbefutó keret színével jelzi. Amennyiben a lokális és a távoli adatok konzisztensek, azaz nincs eltérés, a keret nem látható. Amennyiben a keret sárga színű, az azt jelzi, hogy a helyi adatok változtak és a távoli adatbázis frissítése folyamatban van. Ez leginkább az adatfelvitel során fordulhat elő.

A szürke színű keret a távoli adatbázis nem elérhetőségét jelzi. Ez előfordulhat mind az áttekintés (lekérdezés), mind a felvitel során. A szoftver az előre beállított időközönként próbálja a kapcsolatot felvenni a távoli adatbázissal. Alapértelmezett értéke 60 másodperc. A szinkronizálás kezdeményezhető a felhasználói felületről is.

A piros színű keret a meglévő kapcsolat esetén adatütközésre figyelmeztet. Ez abban az esetben fordulhat elő, ha azonos jelölésű azonosítóhoz más típusú elem hozzárendelése történt. Ez lehet nem felhasználói hiba is.

FELHASZNÁLÓI JÁRTASSÁGOK SZÜKSÉGESSÉGE

A beavatkozások során az információ az irányító parancsnoknál összpontosul. Amennyiben a tűzoltás, beavatkozás megköveteli (pl. nagy kiterjedésű tüzek, árvízi beavatkozások, elhúzódo raktár tüzek), olyan irányítási módban történik a felszámolás, ahol a vezetés legalább részben megoszlik. Ilyenkor az adatbázis frissítésére a vezetési törzsben bizonyára akadhat erőforrás, míg kisebb beavatkozásoknál az adatbázis frissítése a segítség szükségtelensége miatt az elsődleges feladatok ellátása után is ráérhet. A fenti feladatokat a helyszínen lévő és jogosultsággal bíró, az aktív tevékenységbe nem bevont, alapvető informatikai ismeretekkel rendelkező tűzoltó teheti meg. Ez utóbbi kritérium ma már egyre inkább teljesül, így a jövőben az ilyen jellegű korlátozó tényező egyre inkább mérséklődik.

A főprogram használatakor természetesen elvárt, hogy a használók ismerjék a különböző térképjeleket, valamint a beavatkozáshoz kapcsolódó egyezményes jeleket is.

Interaktív szerkesztő üzemmódban a felhasználónak alapvető számítógép használati jártassággal kell rendelkeznie a térkép jelölések, valamint a rajzjelek ismerete területén. A megjelenítendő elemek és adatok sokféleségének felvitele miatt hozzáférés szükséges egyéb, pl. polgári védelmi adatbázisokhoz is. Az egyéb programok (tűzcsapok felvitele mobil alkalmazással) a kezelő részéről némi betanulás után rutinszerűen végezhető.

KAPCSOLAT MÁS RENDSZEREKKEL

A szoftver prototípusként működik, ami azt is jelenti, hogy nincs felkészítve más rendszerekből, adatbázisokból történő információk, adatok automatizált fogadására. Továbbá nehezíti a kapcsolódást a meglévő adatforrások (nem feltétlenül digitális adatok és számítógépes adatbázisok) sokfélesége is, az egységes platform hiánya.

A szoftver által szolgáltatott digitális térkép ellenben alapja lehet az új műveletirányítási tervek térképvázlatainak (ami a vonulás útvonalára vonatkozik). Egy egységes formátumú bevetés irányítási adatbázis biztosíthatna olyan jellegű információkat is, amelyek a katasztrófa helyzetekben a kritikus infrastruktúrák jelenlétére is megfelelő módon ráirányítja a figyelmet. Ezáltal lehetővé válna a beavatkozási tervek hozzárendelése a digitális térképek elemihez. (Az adatbázis elemek lehetnek akár maguk a veszélyeztetett létesítmények is.) Amíg nem létezik egységes platform a szoftver un. interfészekben alkalmas arra, hogy más rendszerekből adatokat tudjon átvenni, feldolgozni, illetve megjeleníteni. Az interfész feladata az, hogy az import adatokat konvertálja a szoftver által használt adat formátumába.

A bemutató szoftvernek jelenleg nem célja, hogy más rendszereknek input adatokat szolgáltatson, viszont a digitális térképszelvényekről, a térképen megjelenített extra információról szabványos képformátumú (bmp., gif., jpg., stb.) fájlokat lehet generálni, amelyek potenciálisan alkalmasak más rendszerekhez való kapcsolódással azt biztosítani.

A PROGRAM TOVÁBBFEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A kialakított program alapvetően már meglévő rendszerekhez illeszthetően lett megalkotva. Azonban számos olyan lehetőség is rendelkezésre áll, amely a jövőben új lehetőségeket nyithat. Ilyen a távérzékelésen alapuló információszerzés. A körülményektől függően erre lehetőség van nagy kiterjedésű erdőtüzek, de akár árvizek monitorozásánál is.

Távérzékelésnek azokat a vizsgálati módszereket nevezzük, amelyekkel a közelünkben vagy tágabb környezetünkben található tárgyokról vagy jelenségekről úgy gyűjtünk adatokat, hogy az adatgyűjtő (általában szenornak nevezett) berendezés nincs közvetlen kapcsolatban a vizsgált tárggyal vagy jelenséggel. A távérzékelésnek több formáját is ismerjük: fix, földi berendezéshez, általában toronyhoz rögzített kamerás, valamint repülőgépre installált légi-, valamint műholdas, vagy más néven űr-távérzékelés.

Míg a légi fényképezés rendszerint csak a földfelszín által visszavert illetve a felszín saját sugárzását felhasználva készíti a felvételeket (ez az úgy nevezett passzív letapogatás), addig sok távérzékelő üreszköz saját maga által kibocsátott sugárzás segítségével is képes a földfelszín letapogatására. Ezt a módszert aktív letapogatásnak, az eredményül kapott képeket radar képeknek nevezik. A radaros módszereknek az a nagy előnye, hogy olyan hullámhosszakat használnak, melyeket a felhőzet kevésbé nyel el, e mellett függetlenek a felszín megvilágítottságától, azaz a felvételek minősége nem függ az időjárástól és a napszaktól.

A világ számos területén alkalmazzák a katasztrófavédelemben a távérzékelte adatokat, mivel azok rendszeresen és gyorsan beszerezhetőek, nagy területet lefednek, és olyan információt szolgáltatnak, amelyet a terepen, még közvetlenül a helyszínen sem tudnánk beszerezni. A légi- és űrfelvételek használatával pontosan lehatárolható egy – egy árvíz által elöntött terület, vagy szennyezés kiterjedése. Ráadásul a viszonylag könnyen és gyorsan ismételtető felvételekkel a terjedés sebessége, illetve annak várható iránya is jól meghatározható. Egy modern, katasztrófavédelmet támogató rendszerből kihagyhatatlanok a különböző távérzékelte adatok. Ezen adatok meglétének köszönhetően a katasztrófavédelmi szervek előre tudnak dolgozni és több idő marad a mentési feladatokra, mivel a digitális térképek segítségével fel tudják mérni, hogy a védelmi létesítmények hol lesznek kitéve a legnagyobb terhelésnek.

A távérzékelés nem csak megkönnyíti a katasztrófavédelem feladatát, hanem adott esetben meg akadályozhatja a katasztrófa bekövetkezését is. A védekezés és elhárítás egyik sarkalatos kérdése lehet annak költségessége. A modern pilóta nélküli repülőeszközök alkalmasak lehetnek mindazon feladatokra is, melyeket korábban csak a fenti bonyolult, sokszor igen költséges eszközpark segítségével lehetett elvégezni. A pilóta nélküli repülőgépek katasztrófavédelmi alkalmazásával kapcsolatban komoly hazai eredményekkel is rendelkezünk, így azok jövőbeni felhasználásával a program továbbfejlesztésénél a költséghatékony távérzékelés módszereként, mint input adat szolgáltató mindenképpen számolhatunk [8].

ÖSSZEGZÉS

A tűzoltási, műszaki mentési és katasztrófa-elhárítási tevékenységek nagyon összetett és bonyolult folyamatként jelenhetnek meg, amelyek felszámolásának előre tervezése, a célirányos felkészülés csak nagyon korlátozott módon valósítható meg. Ezért a helyszínen történő improvizatív döntéshozatal számos esetben domináns szerepet kap, amely szakmai szempontból nem mindig a legjobb megoldást eredményezi. A fenti problémák csökkentése, illetve a döntések hatékonyságának növelése érdekében a kutatás során célkitűzésként fogalmazódott meg egy számítógépes döntéstámogató program megalkotása.

A program megalkotásával eddig általánosan még nem alkalmazott térinformatikai elemek kerültek kidolgozásra, amelyek a beavatkozó tűzoltók tevékenységét bizonyosan elősegíthetik, így gyorsabb döntéshozatalt, pontosabb információ alapján történő helyzetmegítélést, összességében hatékonyabb beavatkozást tesz lehetővé. Ilyen, talán a legegyszerűbb megoldás a terület tűzcsap hálózatának GPS készülékkel történő felmérése és digitális térképen történő megjelenítése. További elemek, mint a különböző veszélyt jelző, vagy információt adó piktogramok, néhány további, jellemzően beavatkozást segítő elem, valamint az adatok bevitelére alkalmas interaktív felület lett kialakítva. A fejlesztés alkalmas arra, hogy demonstrálja a számítógépes döntéstámogató program előnyeit, speciálisan a tűzoltó, műszaki mentési, valamint katasztrófa-elhárítási feladatok döntéshozói szintjét a középpontba állítva. A cikkben továbbá iránymutatás történt, amely alapján a program továbbfejlesztése folytatható, külön kiemelve a kiterjesztés lehetőségét, valamint a távérzékelés alkalmazásának csatolását.

A cikk a Nemzeti Közzolgálati Egyetem, TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 „Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások” című project keretében elért eredmények alapján készült.

Results of this article are based on the research author did in the project called TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 „Research for Critical Infrastructure Protection”, at the National University of Public Service, Budapest, Hungary

Felhasznált irodalom

- [1] Restás, Á.: A tűzoltásvezető döntései elméleti szempontból. Védelem, Katasztrófavédelmi Szemle, 3/2013, p. 5-9.
- [2] Restás, Á.: A tűzoltásvezető döntéseit elősegítő mechanizmusok. Védelem, Katasztrófavédelmi Szemle, 5/2013, p. 11-14.
- [3] Miskey, Tamás: Az emberi tényezők és egy új kiürítéstámogató rendszer bemutatása. In: Hadmérnök, 2/2009, p. 57.66.
- [4] Komjáthy, L.: Hungarian – Slovak cross border firefighting cooperation; Annual Conference: Fire Related Research and Developments (RE13), Moreton-in-Marsh, Egyesült Királyság, 2013. november 14.
- [5] Noskó, Zs.: Döntéstámogatás és vezetésirányítás a tűzoltók munkájában; Védelem, Katasztrófavédelmi Szemle, 3/2013, p. 5-9.
- [6] http://tuzoltosag.info/hirkep/20131031_tuz_egy_gyomaendrodi_raklapuzemben_13832_38168.jpg
- [7] Restás, Á.: A pilóta nélküli repülőgépek (UAV) erdőtüzeknél történő alkalmazásának strukturált felosztása; Repüléstudományi közlemények, 2012. 2. szám, p. 622-633.
- [8] Dudás, Z., Restás, Á.: Some Special Features of the Use of Unmanned Aerial Systems for Disaster Management Purposes, ICUAS 2013, Atlanta, Egyesült Államok, 2013. május 28-31.