

Böhm Péter

A tűzoltósági feladatok informatikai támogatása a Paksi Atomerőműben

Egy káresemény hatékony kezelése nagyban függ a felelős parancsnok gyors, szakszerű döntéseitől. Ezek a döntések jellemzően nagy pszichikai terhelés mellett, rövid idő alatt, nagy mennyiségű információt figyelembe véve kell, hogy megszülessenek. Igen lényeges tehát, hogy milyen támogatást kap a felelős parancsnok a kárfelszámolási tevékenység irányítása során. Különösen fontos ez a Paksi Atomerőműben, hiszen egy rossz döntés következményei beláthatatlanok lehetnek, miközben maximum tíz percen belül meg kell kezdeni a beavatkozást.

Az Atomerőmű Tűzoltóságánál több éves elemző, felkészülő munka után döntöttünk úgy, hogy a kárhely parancsnok tevékenységét informatikai célmegoldásokkal is támogatni kell. Ennek érdekében egy speciális műveletirányító jármű (1. ábra) lett kialakítva, amely számítógépekkel, nagy képernyőkkel, kommunikációs eszközökkel felszerelve vonulhat a káreseményhez (2. ábra). A járművön üzemelő szoftverrendszert a Geoview Systems Kft. fejlesztette, amely több mint tíz éve dolgozik az erőmű térinformatikai és műszaki informatikai rendszerein.

A kialakított operatív műveletirányítási rendszer (OMR) feladata, hogy gyorsan áttekinthető, térképi megjelenítéssel is támogatott formában biztosítsa a felelős parancsnok számára a szükséges információkat. Segítségével könnyebb a műveletek taktikai helyszínrajz szintű tervezése és nyomon követése, megoldott az elvégzendő feladatok listájának szituáció-függő gyors összeállítása, az erők, eszközök hatékony menedzselése, a végrehajtás monitorozása, s lehetővé válik az együttműködő szervek automatizált tájékoztatása, stb.

A fejlesztés nagymértékben járul hozzá az atomerőműben esetleg kialakuló káresemények gyors és eredményes kezeléséhez, az atomerőmű biztonsági szintjének emeléséhez. Ezért a rendszer jelenleg zajló gyakorlati tesztjeinek tapasztalatai alapján a fejlesztés folytatódik, amelybe várhatólag már a BM OKF szakemberei is bekapcsolódnak.



1. ábra



2. ábra

A tűzoltás vezetés bevált gyakorlata az atomerőműben

A rendkívül rövid idő a riasztástól a beavatkozás megkezdéséig, nagy kockázatot jelent, ha csak a beavatkozást irányító személy emlékezetére hagyatkozunk. Jogsabályok, intézkedések, parancsok részletesen és egyértelműen meghatározzák a szükséges intézkedéseket, visszajelzéseket, jelentési és értesítési kötelezettségeket stb., valamint pontosan ismerni kell a helyszínhez kapcsolódó technológiai előírásokat és ehhez kell igazítani a beavatkozás során követendő beavatkozás elemeinek sorrendjét is. Látható, hogy ezek az elvárások komoly terhelést jelentenek a tűzoltás vezető számára, akit minden eszközzel támogatni kell, hogy ne hibázzon.

A fentiek alapján nálunk, az Atomerőmű Tűzoltóságnál már tizenöt éve az a gyakorlat, hogy az esemény felszámolását irányító személy nem vehet részt az effektív beavatkozásban, hanem a káresemény közelében egy adott felállítási helyen, a mobil vezetési pontnál kell tevékenykednie. Neki irányítani kell, fogadni és eligazítani a segítségre érkező tűzoltó, mentő, rendőri, stb. egységek vezetőit, valamint a technológiát legjobban ismerő üzemviteli személyzetet.

A tűzoltás vezetőjének a jogszabályokban és szakmai előírásokban meghatározottak szerint kell eljárnia, ami ellenőrző listákkal segíthető. Talán nem véletlen, hogy a repülőgépeket vezető pilóták a fel- és leszállást, az egyéb, akár rutin műveleteket is minden alkalommal ellenőrző lista használata mellett végzik és nem emlékezetből. A szabályok mellett elengedhetetlen számunkra a beavatkozás helyszínének minél jobb ismerete, az alaprajzok, útvonalak, ott tárolt anyagok információi (ha van ott veszélyes anyag, akkor annak részletes adatlapjai). Létfontosságú a beavatkozó állomány beavatkozás közbeni helyzetének, állapotának ismerete, a beavatkozási idők figyelése (levegő, védőruha használati időkorlátja, sugárveszély miatti időkorlát, stb.), valamint tisztában kell lennünk a rendelkezésre álló eszközök, anyagok hollétével, mennyiségeivel.

Több mint tíz évvel ezelőtt beláttuk, hogy csak úgy tudjuk a legjobban segíteni a tűzoltás vezetőt, ha a helyszínen bocsátunk a rendelkezésére minden információt, ami a helyes döntések meghozatalában segíti. Ez kezdődött a bevetési ruha ujján lévő fényvisszaverő csíkokra filctollal írt „puskával”, majd folytatódott állványra rögzíthető papír alapú rajzokkal, listákkal. Később megpróbálkoztunk a saját erőből és kútfőből táplálkozó számítógépes feldolgozással, s egy notebook-on az általában elterjedt szövegszerkesztő és táblázatkezelő programokat alkalmaztuk.

A tapasztalatunk végül azt mutatta, hogy a fent említett nagy mennyiségű információ, ami integráltan és egy időben kell, hogy rendelkezésre álljon, nem biztosítható másként, csak speciális informatikai eszköz segítségével. Ezért a korábban kialakított műveletirányító járműre 2011-ben - az Atomerőmű Biztonsági Igazgatóságának támogatásával - megkezdődött egy célszoftver, az operatív műveletirányítási rendszer kifejlesztése. Ennek során az Atomerőmű Tűzoltóság tűzoltás vezetésére jogosult munkatársainak tapasztalata, ötletei támogatták az alkalmazást készítő Geoview Systems szakembereinek munkáját.

Az operatív műveletirányítási rendszer főbb jellemzői

A rendszer fő feladata, hogy a kárhelyszínen folyó tevékenység irányítását hatékonyan támogassa. Ennek érdekében:

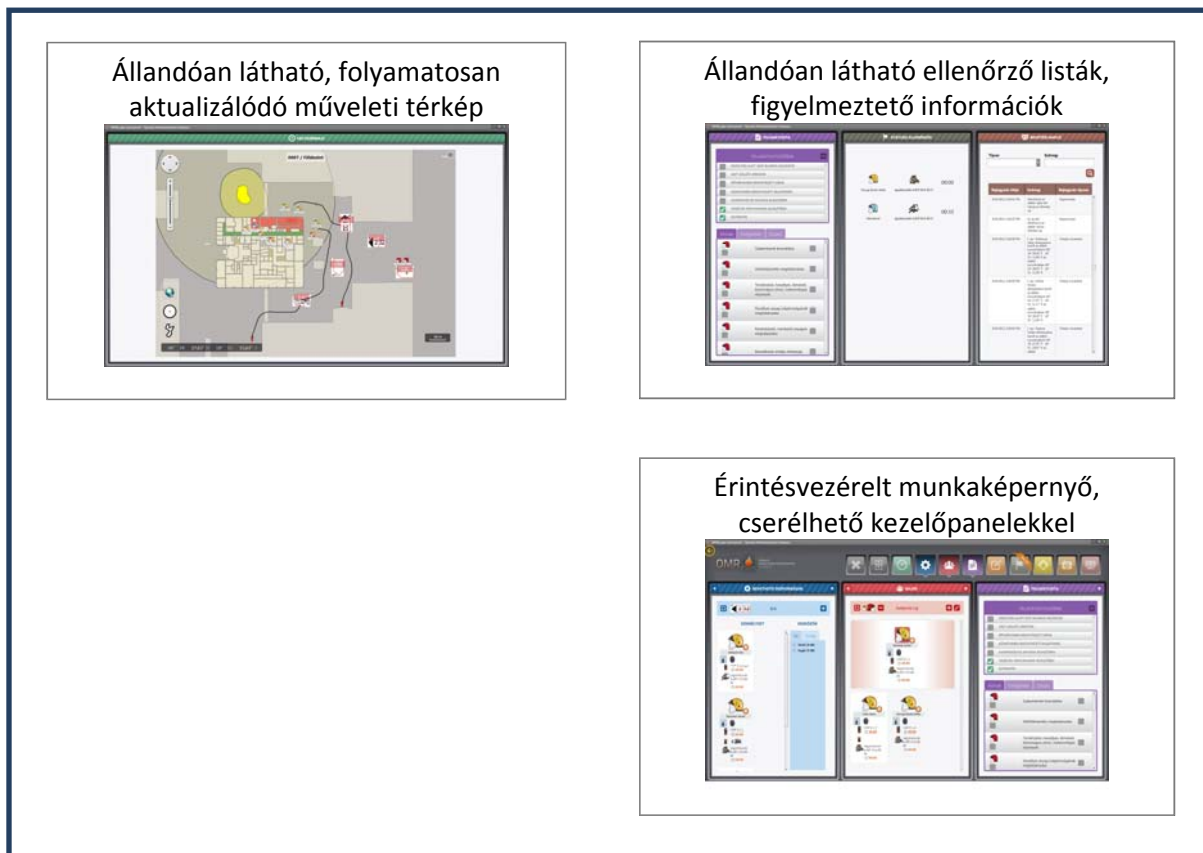
- jól áttekinthető formában mutatja meg a szükséges információkat mind grafikus, mind szöveges formában

- rendkívül egyszerű, érintőképernyős kezelőfelületet biztosít, amivel gyorsan lehet dolgozni
- minden információ-forrást (pl. térképek, veszélyes anyag katalógusok, létesítmény-technológiai adatbázisok stb.) ebbe az egységes megjelenítő- és kezelő rendszerbe integrál

A kialakítás során az alábbi fő szempontokat fogalmazzuk meg:

- minden lényeges információ megjeleníthető legyen a műveleti térképen
- könnyen kezelhetők és módosíthatók legyenek a taktikai helyszínrajzok, miáltal az aktuális helyzet illetve a meghozott vagy tervezett döntések eredménye jól áttekinthető
- gyors térbeli elemzés segítségével mutassa meg a fontosabb berendezések, közművek, kapcsolók, elzárók, veszélyes anyagok stb. elhelyezkedését és információit a káresemény körzetében
- támogassa az erők eszközök valós információi alapján a gyors és hatékony munkaszervezést
- automatizálható figyelő, figyelmeztető funkciókkal segítse a tűzoltás vezetőt, hogy az egyes intézkedéseket időben tegye meg
- aktualizált tűzoltási sztenderdeken alapuló döntés támogató rendszerrel és ellenőrzési listákkal csökkentse az emberi tévesztés lehetőségét, biztosítsa a jogszabályi megfelelést
- egyszerűen és gyorsan megoszthatók legyenek a helyzetmegoldáshoz szükséges információk a tűzoltás-vezető, a létesítmény híradó ügyelete és az OKF megyei ügyelete között
- automatikus naplózással támogassa az esemény dokumentálását

A műveletirányító járművön elhelyezett három nagy képernyő mindegyikét kihasználja a szoftver a 3. ábra szerinti elrendezésben, hogy minél teljesebb körű képet tudjon biztosítani a kárhely parancsnok számára. Ez a kialakítás egyaránt alkalmas az önálló parancsnoki munka támogatására, a tűzoltás vezetés átadás-átvételének meggyorsítására, a kikerülő elöljáró megfelelő tájékoztatására, vagy a külső segítségként odavezényelt állomány alapos eligazítására.



3. ábra

A rendszer 24 órás készenlétben, folyamatosan üzemel a járművön, hogy riasztás esetén azonnal rendelkezésre tudjon állni. A szoftver saját adatbázisain kívül a gépkocsiba épített számítógépen az erőmű minden szükséges térképi, technológiai stb. adatbázisának az aktualizált másolata megtalálható, hogy egy esetleges súlyos baleset esetén, amikor megszűnik minden áramellátás és hálózati kapcsolat, akkor is lokálisan rendelkezésre álljanak a szükséges adatok a legutoljára elérhető állapotukban.

A járműre telepített modulok mellett a rendszer egyik komponense a híradó ügyleten működik, ahol a szolgálatparancsnok és a híradó ügyletes munkáját segíti. Itt történik a rendszer alapadatainak adminisztrációja, a szolgálati beosztások, a szerek és eszközök adatai, a málházási és készlet információk karbantartása. Ez a komponens végzi a riasztással kapcsolatos feladatok támogatását is.

A műveletirányító járművön és a híradó ügyleten működő rendszer elemek megfelelő kommunikációs csatorna (pl. Wi-Fi, vagy digitális rádió) rendelkezésre állása esetén képesek információkat cserélni. Így a tűzoltás vezetője megkaphat minden, a híradó ügyleten összegyűjtött információt, illetve a járművön lévő adatokról a híradó ügyleten is lehet tájékoztatás kapni.

A szoftverrendszer híradó központban működő moduljait a híradó ügyletes és a szolgálatparancsnok kezeli, a járművön üzemelő modulokat pedig akár a tűzoltás vezető is működtetheti, de a gyakorlatban ezeket az operátori feladatokat inkább a műveletirányító jármű vezetője végzi.

Lássuk, hogyan működik a rendszer egy riasztás esetén...

Jelzés fogadása a híradó ügyeleten, riasztás

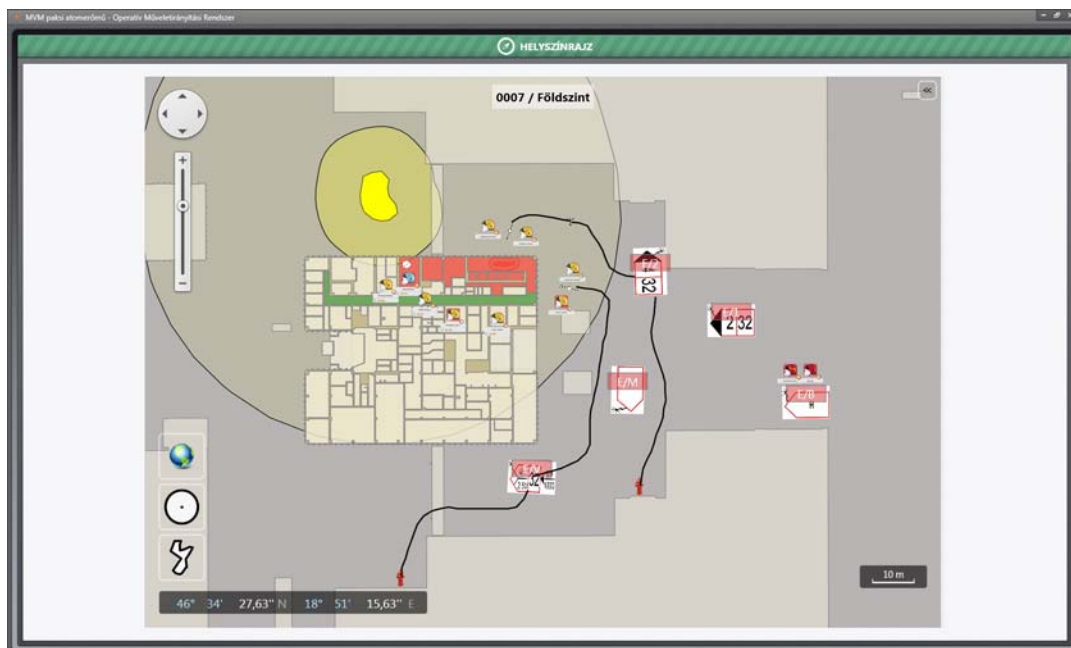
Jelzés fogadás történhet automatikusan, a létesítmény érzékelő rendszereinek jeleit fogadva, vagy „kézi úton”, azaz telefonos illetve személyes bejelentéssel is. Mindkét esetben támogatja a rendszer a jelzés helyszínének gyors lokalizálását, azt azonnal megjelöli, és megfelelő nagyításban megmutatja a létesítmény térképén.

A helyszín beazonosítása után a rendszer automatikusan összegyűjti a helyszínhez rendelkezésre álló információkat (térképek, releváns TMMT-k, az ott lévő veszélyes anyagok információi stb.) és ezeket jól áttekinthető formában megmutatja. Az információk alapján a szolgálatparancsnok egy-két kattintással dönthet a riasztási fokozatról, a kivonulandó erőkről, eszközökről. A riasztás elrendelésekor a híradó ügyeleti rendszermodul az addig összegyűjtött riasztási információkat automatikusan továbbítja a műveletirányító járműre (de igény szerint akár a KVI megyei ügyeletére is). Ez után a híradó ügyelet munkaképernyőjén automatikusan megjelenik a helyzetre érvényes feladatlista, amit persze a szolgálatparancsnok még módosíthat. A feladatlistán az elvégzett feladatok megjelölhetők, ezeket a rendszer naplózza, valamint a feladatlista státuszáról a rendszer képes értesítéseket küldeni akár a tűzoltás vezetőnek is.

A műveletirányító jármű vonulása és használata

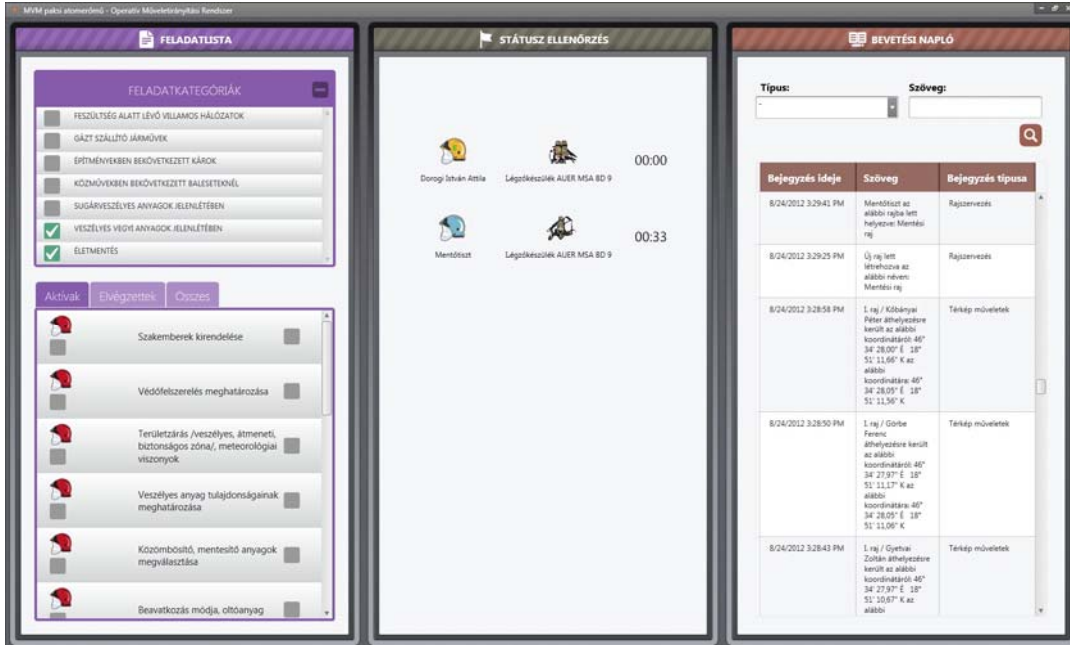
A járművön folyamatosan üzemelő szoftverrendszer riasztáskor a híradó ügyeletről továbbított adatokat automatikusan fogadja, majd a jármű a vonulókkal együtt elhagyja a laktanyát. A helyszínre kiérkezve csak a monitorokat kell bekapcsolni, s a rendszer már ezeket az információkat felhasználva, a helyszín térképét megmutatva, a 2. és a 3. ábrán már megmutatott módon áll rendelkezésre.

A bal felső képernyőn mindig az aktualizált műveleti térkép látszik (4. ábra).



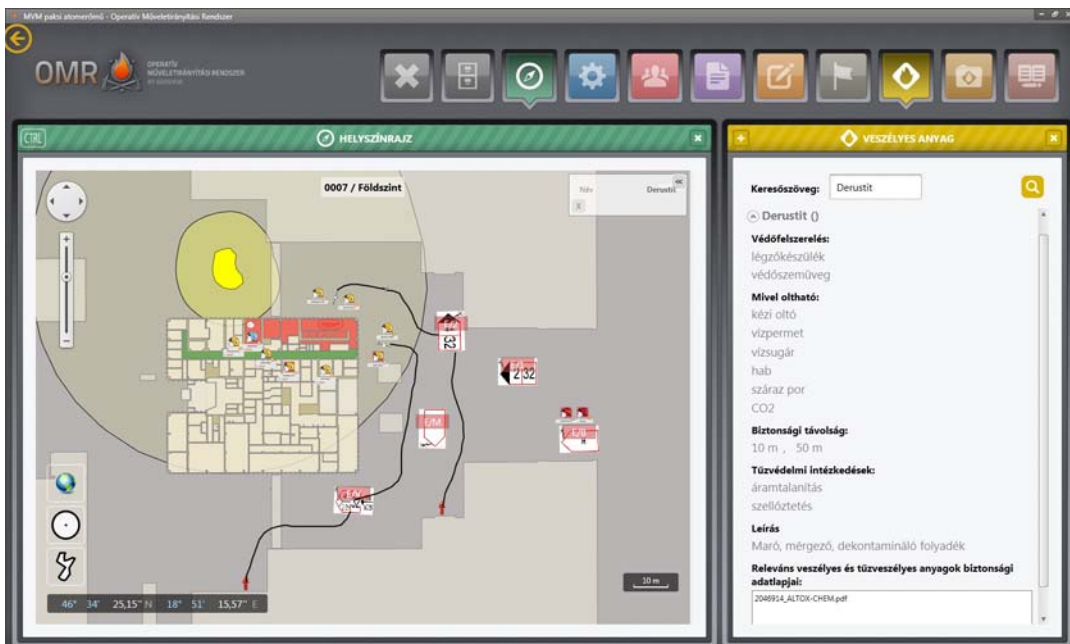
'4. ábra

A jobb felső képernyőn három panel található (5. ábra): a tűzoltás vezető helyzetfüggő feladatlistája, a figyelmeztető jelzések panelje (pl. időkorlátok jelzése), a harmadik panel pedig tetszőlegesen választható (pl. riasztási lap adatai).



'5. ábra

A jobb alsó érintőképernyős monitor a munkaképernyő (6. és 7. ábra), ahol különféle, cserélhető paneleken lehet dolgozni. Itt lehet a rendszert vezérelni, rajzolni a térképen, kezelni a feladatlistákat, tájékozódni az erőforrásokról, megszervezni a rajokat, a munkát, keresni az információs bázisokban (pl. a veszélyes anyagok katalógusában).



'6. ábra

A tűzoltás vezető tehát a kiérkezés után azonnal egy komplex képet kap a helyzetről. A térkép mellett újra áttekintheti a részletes riasztási lapot (minden helyszínhez kapcsolódó információval együtt, akár csak a híradó ügyleten). Az automatikusan összeállított feladatlistáját kiegészítheti a helyszínen látottak alapján, gyorsan ellenőrizheti a veszélyes anyaggal kapcsolatos tudnivalókat, stb. Ezek alapján a rendszer erőforrás adataiból összeállíthatja a rajokat, eszközöket és feladatokat rendelhet az emberekhez (7. ábra), s mindez elhelyezhető a térképen, ahol egyébként a megszokott taktikai helyszínrajz egyszerűen elkészíthető (pl. a rendszer a veszélyes anyag típusától függően automatikusan megjeleníti a védőzónákat).



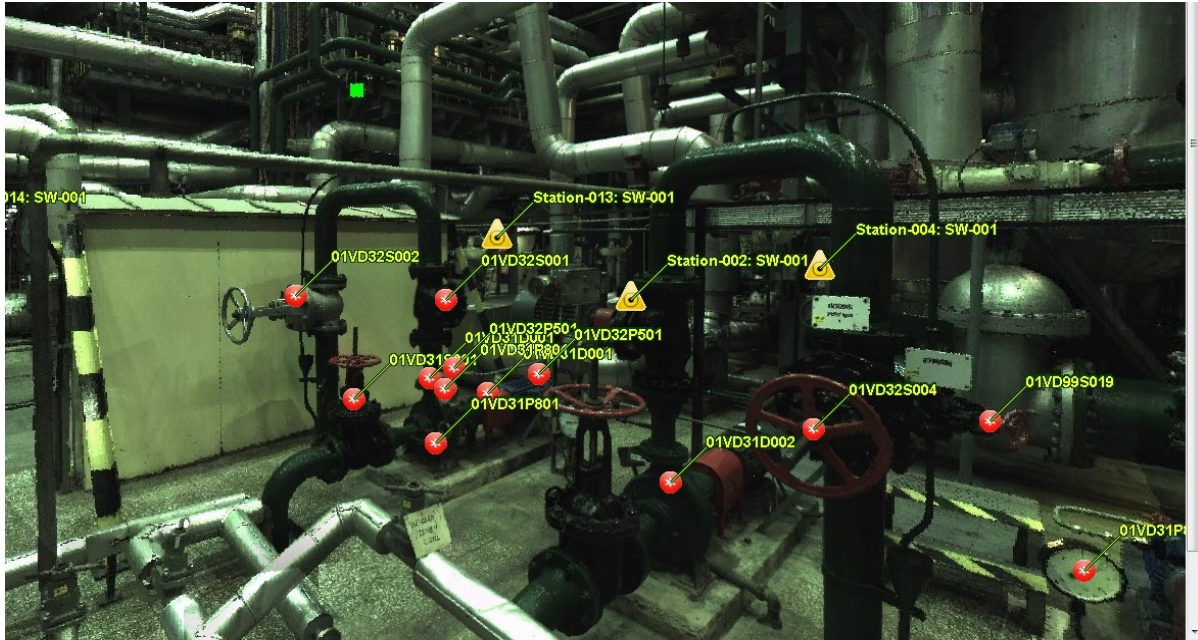
7. ábra

A szoftver kezelését a kárhely parancsnok segítőjeként a műveletirányító jármű vezetője végzi, aki a rádióforgalmazás illetve a parancsnok utasításai alapján folyamatosan aktualizálja az információkat, így a feladat előrehaladása jól nyomon követhető. Az aktualizálás nagyon egyszerű eszközökkel végezhető mind a térképen, mind a feladatlistákban, hogy a gyors helyzetváltozások is jól megjeleníthetők legyenek. A rendszer természetesen minden mozzanatot automatikusan naplóz, amely bármikor részletesen visszakereshető. E mellett a műveletirányító járművön történekről tetszőleges információ továbbítható akár a híradó ügyletre, akár az erőmű védett vezetési pontjára. A káresemény felszámolása után ezekből az adatokból a szükséges jelentések könnyen elkészíthetők, illetve az utólagos elemzések lefolytathatók.

Mindezek alapján látható, hogy egy káresemény kezeléséhez mekkora segítséget jelent egy ilyen megközelítésű célrendszer, amely nem csak a létesítményi tűzoltóságnak, hanem a katasztrófavédelem szakembereinek is olyan támogatást ad, amely jelentősen emeli a kiélezett helyzetekben az együttműködés hatékonyságát.

A lézerszkennő technológia alkalmazása az atomerőműben

A kétdimenziós megjelenítés mellett az erőmű egyes részéről már háromdimenziós lézereképek is rendelkezésre állnak, melyek elérhetőségét egy adott helyszínről a műveletirányítási rendszer a térképen jelzi, s igény esetén meg is jeleníti azokat (8. ábra).



'8. ábra

Ezek a lézerpont-felhők általában gömbpanoráma felvételek, amelyekben mozogva nagyon valóságos megjelenítés érhető el, így az esetleg rossz látási viszonyok között dolgozó beavatkozó állomány is jobban navigálható. E mellett – mivel minden lézerpontnak georeferált háromdimenziós koordinátája van – így a lézereképen például magasság- szélesség- vagy területmérések is végezhetők, ami szintén komoly érték lehet egy beavatkozás megtervezésekor. Amint a 8. ábrán látszik, a lézereképen akár a létesítményben használatos azonosítóval is megjelölhetők az egyes objektumok, s a jelölések mellé különféle információk csatolhatók. Ilyen lehet például egy tolózár hatásterülete, a szakszerű elzáráshoz szükséges technológiai sorrend, stb. Bizonyára látható, hogy a lézerszkennő technológia alkalmazásában rendkívül széles lehetőségek rejlenek még, hiszen nem csak beltérben, talajról, hanem, kültéren, akár a repülő hordozóeszköztől is készíthetők ilyen felvételek. Mindenesetre az operatív műveletirányítási rendszer képes ezeket kezelni, s számos tekintetben az alapértelmezett túl hasznosítani a kárhely parancsnok számára.

Az együttműködés biztosítása más beavatkozó szervekkel

A fejlesztők a rendszert úgy alakították ki, hogy akár a műveletirányító járműnél, akár a híradó ügyeletben, vagy az erőmű védett vezetési pontján tudjon támogatást adni a tűzoltókon kívül a káresemény felszámolásában részt vevő más szakszemélyzet munkatársainak is, hiszen a beavatkozás során az ilyen jellegű csapatmunkára komoly szükség lehet. A rendszer továbbfejlesztési tervei között a technológiáért felelős üzemvitel, a biztonságért felelős rendészet stb. számára is vannak

funkcionális és információs kiterjesztések, valamint az ilyen szakemberek munkahelyeinek fizikai kialakítása is tervezés alatt áll.

Ennek köszönhetően a rendszer által szolgáltatott adatok többszörösen kihasználhatók. Az egyes szakterületek önállóan dolgozva, de egymás információit a szükséges mértékben felhasználva tudnak tevékenykedni, miközben az kárfelszámolásért felelős egyszemélyi parancsnok koordinációs lehetőségei kiszélesednek.

Az operatív műveletirányítási rendszer különféle alkalmazhatósága

A rendszer tervezésekor szempont volt az is, hogy más létesítményekben, más szervezeteknél, más komplexitású igényeket is ki tudjon szolgálni. Ennek köszönhetően nem csak az atomerőműben kialakított speciális járművön képes üzemelni, hanem – modularitásának köszönhetően – egyes funkciói akár egy mobiltelefonon vagy tablet eszközön is használhatók. Ilyen például a megelőző tevékenység során a mobil információ gyűjtés támogatása, amely a biztonsági bejárások során használható. Természetesen a két „véglet” között az egyes létesítmények lehetőségeihez igazított kiépítések is megoldhatók, akár csak a híradóban működve, vagy egy egyszerűbb, notebook-os kiépítésben a tűzoltás vezető járművében.

A rendszer alkalmassá tehető például egy olyan speciálisan integrált eszközön való működésre is, amelynél egy erős, a környezeti hatásoknak ellenálló kivitelű tokozásban kommunikáció, navigáció és informatika működik együtt. Egy ilyen mobil „koffer” pedig integrálható a tűzoltósági járművekhez, vagy akár egy, az adott létesítményben a tűzoltás vezetését átvevő BM OKF szakember (pl. a KMSZ munkatársa) számára a helyszínen is átadható.

Az eddigi gyakorlati tapasztalatok

A rendszer most üzemelő verziója alkalmas arra, hogy éles körülményeket szimulálva teszteljük a programot. A tesztelést az Atomerőmű Tűzoltóság egy előre definiált program keretében végzi. Mindhárom szolgálati csoportból öt-öt fő, valamint a törzs tűzoltás vezetésére jogosult körének teljes állománya végzi az alkalmazás használhatóságának vizsgálatát.

Az első tapasztalatok röviden:

A geo-referált térképi felületen az objektumok kihelyezése és mozgatása gyors a beavatkozás pillanatnyi állapotát hűen tükrözi. A helyzetértékelést a döntéshozók a bevetés támogató egységnél a legfontosabb információk birtokában meg tudják tenni. A státusz ellenőrzés funkció, biztonságot ad a kárhelyparancsnok részére, mert a stressz faktor csökken, így jó döntések meghozatalát az objektív értékek és csökkentett stressz is befolyásolja.

A veszélyes anyag beazonosítására és az anyaghoz tartozó információk megjelenítésére kidolgozott rendszer gyors és pontos. Az a szolgáltatása, hogy a veszélyes anyag tulajdonságait figyelem bevéve azonnal megjeleníti az elsődleges és másodlagos veszélyességi zónát akár amorf módon is, elengedhetetlen segítséget ad a kárhelyparancsnoknak az első jó döntések meghozatalához.

Az ellenőrző lista hatékonyan vezeti a döntéshozó kezét, hogy az előírások és szakmai tapasztalatokat figyelembe vegye, illetve betartsa. A lista megjelenítésének formájában vannak eltérő vélemények, néhányan strukturáltabb megjelenítést tartanának előnyösebbnek. A tapasztalatok értékelését követően ez a rész lehet, hogy fejlesztésre szorul a következő verzióban.

A káreseményeknél összeállítható szervezeti egységek és beosztások jól és könnyen kezelhetők. Az eszközök és felszerelések könnyen hozzárendelhetők személyekhez, feladatokhoz és a változásokat egyszerűen kezeli az alkalmazás. Ezeknek az objektumoknak a kihelyezése a térképre szintén pillanatok alatt kivitelezhető. A bevethető erők eszközök fogyatékozása a málházott szerekről, illetve depókból a tesztelők szerint szintén támogatja a döntések meghozatalát. A naplózási funkció tesztelését csak a törzs állománya végezte, néhány ponton fejlesztést javasolt, a gyors egyszerűbb naplózási funkciók kinyerése érdekében.

Az alkalmazás kezelése a mai érintőképernyős IT eszközök elvén működik, de csak akkor tudja a kezelője jól alkalmazni, ha ismeri a rendszer felépítését és készségszinten begyakorolja az objektumok mozgatását, kezelését – ami egyébként nem bonyolult. E felelősséggel és tanulással járó folyamat, ha jó kezekben van, pénzben nem kifejezhető értékek megmentését segíti elő (életmentés, katasztrófa felszámolás). A rendszer jelenlegi verziója véleményünk szerint éles kárfelszámolásoknál is hatékonyan bevethető. Tesztelése, kifejlesztése folyamán olyan tapasztalatokkal és ötletekkel gazdagodtunk, amelyek felhasználásával még hatékonyabbá tűzoltósági munka.

Az eddig szerzett tapasztalatokat természetesen szívesen megosztjuk a kollégákkal, s ez úton invitálunk minden érdeklődőt egy szakmai látogatásra. Ennek természetesen az is célja, hogy a kollégák véleménye segítse a további fejlesztési irányok minél jobb meghatározását, ami mindannyiunk közös érdeke.

Böhm Péter tűzoltóparancsnok

Atomerőmű Tűzoltóság, Paks