

Hanák Tibor
LSI Informatikai Oktatóközpont Alapítvány
hanak@lsi.hu

KATASZTRÓFAJELENTÉSI RENDSZEREK

Absztrakt

A szerző cikkében bemutatja a különböző kommunikációs lehetőségeket a katasztrófák kezelése során. Első lépésként a tájékoztatási, illetve a válságmegoldással megbízottak kommunikációját tárgyalja, majd a különböző katasztrófák felosztására tér át. Ezután a védelmi igazgatás rendszerét elemzi. Az áttekintések után, a korábban használt kommunikációs rendszereket mutatja be röviden az analóg technika után, a jelenleg használt digitális rádiórendszert a TETRA -t ismerteti részletesen. Végül a központhálózat, és a jelenleg kiépített rendszer rövid bemutatásával és értékelésével, illetve a teljes földi kommunikációs infrastruktúra összeomlása esetén alkalmazható megoldással foglalkozik.

This article introduces the possibility of communication in case of disaster. First of all, the author introduces the communication of the information and the crisis management, then he shows different disaster partition analyzing the defensive administration. The paper shortly introduces some previous communication system from the analog technology to the up to date TETRA digital radio system. At the end of the paper the author focused on central grid and presently used system or rather the crash of the whole territorial communication infrastructure in case adaptable result.

Kulcsszavak: *tájékoztatási kommunikáció, krízisterv, készenléti kommunikációs rendszerek, EDR rendszer ~ disclosure communication, crisis plan, emergency communication systems, Hungarian TETRA system*

A tájékoztatási kommunikáció

A katasztrófa, illetve a krízis kommunikáció meghatározó szerepű a válságidőszak kezelésében. A kis területű, illetve kiterjedtebb események következtében előforduló válságmegoldásban a lakosság, és a közelben tartózkodók tájékoztatása, és a válságkezelők megfelelő kommunikációja meghatározó jelentőségű.

Mindenképpen el kell választani a katasztrófa helyzetekben, a tájékoztatás és a katasztrófa felszámolásával megbízottak kommunikációját.

A tájékoztatás, a hatékony kommunikáció, az előzetes felkészülésen alapszik, tehát előzetes tervet kell rá készíteni, meg kell határozni ki, milyen területen, milyen mélységben nyilatkozhat, illetve mit nem szabad elmondania, a felesleges pánikkeltés elkerülése érdekében. Marlin Fitzwater, a Fehér Ház egykori sajtó titkára szerint: "A jó kríziskommunikáció egy eleve jól működő rendszeren alapszik. Ha krízis van, csak gördülékenyebbé és jobbá kell tenni. A krízis közben nem lehet egy új rendszert megformálni."

A krízistervet két fázisban kell létrehozni:

- Első fázis: Előtervezés. Ismerni kell a szervezetet veszélyeztethető tényezőket, a rizikókat.
- Második fázis: A krízis felbecsülése és enyhítése. Ehhez létre kell hozni a krízist lemenedzselő csoportot.
 - első szerep: a kárbecslők, nekik tisztán kell látniuk, hogy melyik krízisnek milyen határfoka lenne a szervezetre nézve
 - második szerep: a szervezetet vezetőik egy csoportjának az a fő feladata, hogy tudomásul vegyék a kárbecslők visszajelzéseit, és meghozzák a fontos döntéseket
 - harmadik szerep: a belső, illetve a külső kommunikációt lebonyolító személyek [1]

A krízistervből is látszik, hogy a kommunikáció tervezése meghatározó jelentőségű. A hatékony és helyesen menedzselte kommunikáció azt sugallja, hogy a megbízott szervezet kézből tartja a helyzetet, megnyugtatóan képes azt megoldani. Ez mindenkinek az érdeke.

A válságmegoldással megbízottak kommunikációja

A kommunikáció egyik legfontosabb területe a katasztrófahelyzetek megelőzésével, felszámolásával megbízottak kommunikációja. Ez a tevékenység napjainkban mobil egységek közötti kommunikációt jelent, természetesen nem kizárólag, de meghatározó mértékben.

A mobil kommunikációs eszközök használata hazánkban teljesen megszokott, a mindennapi életünk részévé vált. Az általános felhasználásuk, magán, üzleti, szolgálati célból mindenki számára elérhető, biztosított, nagyban megkönnyíti tevékenységét. Ezen gondolatok alapján könnyen belátható, hogy a mobil kommunikáció megléte és biztonságos, folyamatos működtetése alapkövetelmény mindennapi életünkben.

Magánfelhasználás esetén, a mobilszolgáltatás kimaradása egyéni problémákat okoz, például, családi, üzleti kommunikációs kieséseket. Ezek a problémák ugyan az egyén, vagy kisebb csoport számára nagy jelentőséggel bírhatnak, de komoly katasztrófákhoz, akár életveszélyes helyzetekhez általában nem vezetnek. Ezzel szemben, ha a készenléti szervek kommunikációjában történik kimaradás, vagy hosszabb leállás, beláthatatlan események sorozatához is vezethet. Példaképp említhetünk egy vasúti balesetet, ahol a mentéssel, a kárelhárítással, irányítással megbízott egységek nem tudnak egymással kommunikálni.

Mint lehetséges katasztrófahelyzetbeli kommunikációs megoldás, felmerül a polgári mobiltelefon hálózat használata is, ami egy megoldásnak megfelelő, és ha nem túlterhelt a hálózat, működőképes is. Viszont előfordulhatnak ennek kapcsán nagyon fontos problémák is, például ha a hálózat túlsúfolt nem jön létre kapcsolat, egy helyi átjátszó torony valamilyen technikai okból történő meghibásodása az adás megszűnéséhez vezethet. A mobiltelefon hálózat kormányutasításra kikapcsolható, ha nemzetbiztonság érdeke úgy kívánja. Ezekben a helyzetekben a kommunikáció nem csak az egyéni felhasználóknak szünetel, hanem a készenléti szerveknek is.

A vezetési és irányítási funkciók megvalósíthatósága, illetve az információk megfelelő helyen és időben történő felhasználása a területi tevékenységek végrehajtása közben, döntően befolyásolhatja az eredményességet. Egy esetleges katasztrófánál, balesetnél, nagyobb tüzesetnél vagy árvíz idején emberek tömegének élete múlhat azon, hogy a készenléti szervek közötti kommunikáció mennyire hatékony.

A folyamatos fejlesztés alapvető követelmény, mivel a kihívások változása, a kockázati tényezők bonyolultsága megköveteli ezt, az állampolgárok azonos szintű védelmének biztosítása érdekében. Ugyanakkor figyelembe kell azt is venni, hogy katasztrófák nem állnak meg a határoknál, ezért jelentős mértékben felértékelődött a nemzetközi tapasztalatcsere és a segítségnyújtási tevékenység az országokkal, a régiókkal és a nemzetközi szervezetekkel történő együttműködésen belül. Az elmúlt évtized talán legfontosabb változása ez utóbbi megállapítás, amely az országunkon belüli felelőségeink mellett nemzetközi elkötelezettséget jelent az együttműködésre és a segítségnyújtásra, ugyanakkor a kölcsönösség alapján számíthatunk is erre.[2]

A katasztrófák

A természeti és a civilizációs katasztrófák jellemzője, hogy nagy embertömegeket és nagy területeket érinthetnek.

Katasztrófa helyzet több módon alakulhat ki:

- természeti események következtében,
- termeléssel, üzemeltetéssel összefüggésben,
- szabotázs, vagy háborús cselekmény hatására.

A katasztrófák közös jellemzőjeként elmondható, hogy kárterületek keletkeznek, amelyek gyakran összefüggenek egymással. A katasztrófák lokalizálása, következményeinek felszámolása csak korszerű műszaki és egyéb technikával felszerelt, jól szervezett és kiképzett, mozgékony, különböző szakmai felkészültségű erők azonnali és szükség esetén, tömeges bevetésével lehetséges. Kiemelt szerepe van az összehangolt, hozzáértő és gyors irányító tevékenységnek.

A védelmi igazgatás rendszere

A védelem kialakításának, és szervezésének feladatát a közigazgatási rendszer fogja át országos szinten.

A közigazgatás szervezetrendszere az ország fegyveres és nem fegyveres védelmét biztosító honvédelmi rendszer elemeként meghatározó szerepet tölt be. Az államvezetés e területe az ország védelemmel kapcsolatos rendkívüli időszakokban centrális irányítású, hierarchikus felépítésű rendszerben működik és az ország védelemmel kapcsolatos irányító, végrehajtó feladatait a védelmi felkészítés időszakában kialakított és begyakorolt eljárásmodok alkalmazásával, a jogszabályokban és az állami irányítás egyéb jogi eszközeiben felhatalmazott rendkívüli jogalkalmazási tevékenységével biztosítja.[3]

A védelmi igazgatás szervezete átfogja az állam normál (béke) időszakát veszélyeztető valamennyi helyzetet. A veszélyhelyzeteket megelőzi a felkészülés időszaka, míg a veszély kezelése a hatáskörrel rendelkező szervek azonnali, hatékony és szervezett beavatkozását igényli.

A védelmi igazgatás szervezetrendszerébe az általános hatáskörű, valamint a szakigazgatási feladatokat ellátó állami szervek tartoznak. Általános hatáskörű szervek csoportjába tartoznak a védelmi igazgatás központi (az Országgyűlés, a Honvédelmi Tanács, a Köztársasági Elnök, a Kormány, a minisztériumok és országos hatáskörű szervek), területi (megyei, fővárosi védelmi bizottságok, helyi védelmi bizottságok) valamint települési (polgármester, jegyző)

szervei. Alapvető feladatuk, hogy centrális irányítási rendszerben biztosítsák a fegyveres erők, rendvédelmi szervek és a védelemben részt vevő állami és nem állami szervek, továbbá az önkormányzati szervek és a lakosság felkészítését, mozgósítását a védelmi feladatok érdekében. A védelmi igazgatás szakigazgatás szervei közé tartoznak az ország védelem sajátos feladatait ellátó katonai igazgatás szervei, valamint a polgári lakosság oltalmazását és az anyagi javak védelmét, mentését végző polgári védelmi szervek. A védelmi igazgatás általános, illetve szakigazgatási szervein túl bevonásra kerülnek a rendvédelmi és polgári szervek is.

A bekövetkező katasztrófák, bármelyike esetén szükség van egy megfelelő kommunikációs rendszerre, amely képes a katasztrófa védelemmel, elhárítással megbízott szervezetek közötti adatátvitel lebonyolítására.

A kommunikációs lehetőségek

A korábban használt rádiórendszerekről néhány jellemző, a teljesség igénye nélkül, figyelembe véve, hogy ezek lecserélése 2007. februárjában megtörtént a később ismertető TETRA¹ - EDR² rendszerre:

- A rendőrségi rádiórendszer
A rendőrség alapvetően a felhasználás módját tekintve osztotta fel rendszereit, úgymint: ügyeleti és mozgószolgálati, szimplex, valamint egyéb rendszerek. Alapvetően a rádiórendszerek nyíltak, így az MRKB I. és MRKB II. kivételével beszédfedő vagy titkosító eszköz nincs alkalmazásban, ami azt jelenti, hogy a kereskedelmi forgalomba kapható URH rádiókészülékekkel ezen adások foghatók, illetve véletlenül vagy szándékosan lehallgathatók.
- Tűzoltósági rádiórendszer:
A megyei ügyelet az önkormányzati tűzoltó parancsnokságokkal csak a 150 MHz sávban képzett szimplex csatornán keresztül álltak összeköttetésben, valamint ebben a tartományban forgalmaztak a vonuló egységek is. A TOP megyénként egy-egy üzemi szimplex csatorna mellé 2 db csatornát tartalékol a rendelkezésére álló 12 db frekvenciából.
- A határőrizeti rádiórendszer
A határőrségnél alkalmazott rádiókommunikáció alapvetően az országhatár mentén telepített 76 db bázisállomásra épült. Műszaki megoldását tekintve a rendőrségi ügyeleti és mozgószolgálati rádiórendszertől csak annyiban tér el, hogy alkalmazása során 2 db rádiócsatorna felhasználásra van lehetőség. Egy bázisállomás általában két határőrizeti kirendeltség működési körzetét sugározta be oly módon, hogy azon keresztül a köz- és zártcélú (vezetékes) távközlő hálózatok is elérhetők szükség esetén.
- A mentőszolgálat rádiórendszere
A mentés irányításban, a fővárosban és a megyei mentőszervezeteknél félduplex rendszer üzemelt. A Budapesten elkülönített csatornákon folyt az úgynevezett szállítási feladatok és a sürgősségi feladatok irányítása. A megyeszékhelyeken általában egy csatornán folyt mindkét feladattal kapcsolatos forgalmazás. Az ottani, aránylag kevés esetek számából adódóan torlódást ez nem okozott. A félduplex üzemnek köszönhetően minden olyan állomás, ami az átjátszó besugárzási területén belül van, hallja a közleményeket. Ennek akkor van nagy jelentősége, ha az adott

¹ TETRA (TERrestrial Trunked RAdio – földfelszíni trónkölt rádió) a digitális, földi mobil rádiótávközlés új generációjának egyezményes szabványa.

² EDR (egységes digitális rádió-távközlő rendszer) A TETRA rendszer magyar elnevezése

területen tömeges baleset történik, a mentőegységek rögtön a mentéssel kapcsolatos forgalmazásba be tudnak kapcsolódni.[4]

- Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság rádiórendszere
A katasztrófák elleni védekezés központi irányítását az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság látja el. Az ő bázisukon található a Veszélyhelyzet Kezelési Központ, az ügyeleti rendszer, és ennek infrastruktúrája. Hierarchikus felépítésük piramis jellegű, átszervezhető, módosítható. Az alsó szintű struktúra, a városi átjátszók, és központok, 300 MHz-es sávban üzemeltek, 4 telefonbekötési ponttal. Az átjátszókat egy BGY 9000-es vezérlő vezérli. A rendszer áramkimaradás ellen is védett, képes a társzervekkel együttműködni, de önmagában is használható. A következő szint a megyei rádiós hírendszerek, amely egy BGY 9500-as digitális automatikára épül, amely képes független rádióhálókat összekapcsolására, és trónkölésre is. Ezekbe a központokba már 10 rádiócsatorna, és 5 telefonvonal köthető be. A beszélgetések egyes adatait naplózza, és 40 napig megőrzi. A rendszer csúcán az országos központ áll, Budapesten, egy számítógépes központból és 300 MHz –en bekötött országos átjátszókból áll.[5]

A katasztrófavédelem, hat híradó rendszerrel rendelkezik, ezek:

1. Egységes Digitális Rádiórendszer
2. Dunai Információs Segélyhívó Rendszer
3. Tiszai Információs Segélyhívó Rendszer
4. Balatoni és Velencei-tavi Viharjelző rendszer
5. Lakossági riasztó és tájékoztató rendszerek
6. Monitoring és Lakossági Riasztó Rendszer

Az OKF rendszeri kapcsolhatók az Egységes Kormányzati Gerinchálózatra, ezen keresztül lehetőség van gyors és biztonságos kapcsolattartásra. A Katasztrófavédelmi Országos Információs Rendszer lehetővé teszi a főigazgatóság és a területi szervek munkaállomásainak kapcsolatát, az adatbázisok elérését. A Központi Ügyeleti Információs Rendszer lehetőséget teremt az elektronikus kapcsolattartásra, adatszolgáltatásra, és a beavatkozások esetén a pontos tevékenységek összehangolására.[6]

A katasztrófavédelem egyik lényeges eleme a pontos helymeghatározás. Jelenleg ma Magyarországon ez idáig nem megoldott a katasztrófavédelem témakörében, ezen belül is a veszélyes anyagokat előállító, raktározó veszélyes üzemekre vonatkoztatottan egy az egész országra kiterjedő olyan térinformációs rendszer működtetése, mely nemcsak egyszerű térképalapú, helyhez kötött, adatok leíró jellegű tulajdonságadatait jeleníti meg egy adatbázisból a kisméretarányú térképeken, hanem széleskörű elemzéseket lehetővé tesz az egyes üzemek nagyméretarányú céltérképeinek szintjén.[7] A Katasztrófavédelem rövid távú céljai között szerepel, ennek megoldása, központi adattár feltöltése, térképfrissítések, és szakemberek képzése.

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság azzal hogy egyes esetekben, a katasztrófák kezelése során önkéntes, és létesítményi tűzoltóságok, valamint a speciális feladatokat ellátó civil mentőszervezetek munkáját is igénybe veszi egyedi helyzetbe került a TETRA rendszer alkalmazásával. Ennek oka, hogy a digitális rendszer beüzemelése után az analóg frekvenciák visszavonásra kerülnek. Ezáltal az említett szervezetekkel megszűnik a korábbi rádiós kapcsolat. Tehát biztosítani kell, az EDR nem EDR felhasználók közötti összeköttetést.[8]

Az ismertett analóg rendszereket Magyarországon felváltotta a TETRA rendszer, amely digitális, és titkosított, de elsősorban általánosan használható minden készenléti szerven belül, illetve szervezetek között, valamint kapcsolódik az egyéb kommunikációs hálózatokhoz is.

A digitális³ rádiórendszer

Az 1990-es évek korlátozott jellegű hazai fejlesztési munkálatait befolyásolta, hogy a nyugat európai országokban üzemeltett rádiórendszerekben, már a nyolcvanas évek végén jelentkezett a forgalmi zsúfoltság, illetve a frekvenciakijelölés problémája. A probléma megoldása érdekében kiadásra került műszaki ajánlások értelmében a hatékonyság növelését a digitális, trónkolt rendszerek keretén belül célszerű megoldani, így az évtized közepén megkezdődött az időosztásos többszörös hozzáférés technológián alapuló TETRA szabványok kidolgozása.

A készenléti szervek rendszer elvárásai

- **Technikai elvárások:**
 - közvetlen üzemmód: lehetővé teszi az állomások számára, hogy szimplex üzemmódban, minden infrastruktúra nélkül kommunikáljanak.
 - relézett üzemmód: ebben az esetben az állomások egyetlen hordozható csatornaismétlőn keresztül kommunikálnak.
 - azonos idejű kisugárzás (simulcast): igen jó megoldást kínál a spektrumhatékonyság szempontjából egyes vidéki körzetekben ahol a felhasználó sűrűség nagyon csekély és a nyitott csatornák gyakran több adáshelyet szolgálnak ki.
- **Üzemeltetési elvárások:**

A készenléti szolgálatok esetében az üzemi rendelkezésre állásnak kiemelkedően magas szintűnek kell lennie, mivel a hálózatokat a nap 24 órájában, az év 365 napján megszakítás nélkül üzemeltetik.
- **Biztonsági követelmények:**

A rendszerek biztonsági követelményei rendkívül széleskörűek, melyek kiterjednek a jogosultság megállapítás, rendelkezésre állás, biztonságot érvényesítő funkciók, adatkezelés területeire. A biztonsággal kapcsolatos területek többsége a védelem fokozása érdekében nem írható le nyilvános szabványban, ugyanakkor a rögzítésnél a közcélú hálózatok jellemzőit is igénylik. Ilyen terület például a titkosítás, mely többek között a határőrség és rendőrség esetében végponttól-végpontig kell, hogy megvalósuljon, szemben a hagyományos, polgári felhasználás elvárásaival.
- **Összefoglalva:**

Az elvárásokat és követelményeket összegezve az újonnan létesítendő kommunikációs hálózatoknak az alábbi fő tulajdonságokkal kell rendelkezniük:

 1. jó rádióellátottság
 2. adattovábbítási lehetőség
 3. könnyen ki- és átalakítható csoportkonfiguráció
 4. a rádiócsatornához történő gyors hozzáférés
 5. közvetlen üzemmódu működés
 6. az infrastruktúra gyors telepíthetősége és felszerelhetősége
 7. biztonságos üzemeltetés.

³ A "digitális" szót leggyakrabban a számítástechnika és az elektronika területén használják, különösen azokon a területeken, ahol a való világ információit konvertálják át bináris számokká. Ilyenek például a digitális hang(zás) és a digitális fényképezés. A digitális adat-átvivő jelek az elektronikus, vagy optikai impulzus két lehetséges értéke közül az egyiket vehetik fel. A logikai 1 (van impulzus) vagy 0 (nincs impulzus) értékeket.

Az előzőekben meghatározott feladatra a TETRA rendszert választották ki Magyarországon, hasonlóan több más európai államhoz. A megnevezése nálunk EDR, Egységes Digitális Rádió lett.

A TETRA rendszerek alapvető jellemzője, hogy egy közös távközlési infrastruktúrát több felhasználói szervezet használ. Mind a polgári, mind a készenléti rendszerek esetében fontos az, hogy ezek a szervezetek kommunikációjukat egymás zavarása nélkül, sőt, egymástól biztonságosan elkülönítve tudják lebonyolítani. Ezt az elkülönítést teszik lehetővé a virtuális magánhálózatok (Virtual Private Network, VPN).

- A virtuális magánhálózat
Egy adott virtuális magánhálózat felhasználói úgy érzékelik, hogy a teljes hálózati infrastruktúra az ő rendelkezésükre áll.
A TETRA rendszerben a VPN-ek rendkívül rugalmasan, akár a tényleges felhasználó szervezetek struktúrájának leképezésével is létrehozhatók. Bármely VPN rendelkezhet saját adminisztrátorral, előfizetői számtartománnyal, IP cím tartománnyal, vezetékes alközponti kapcsolattal, stb., de több VPN akár közösen is adminisztrálható. Az egyes szervezetekhez tartozó rádió felhasználók alapesetben saját virtuális magánhálózatukon belül forgalmaznak, de természetesen jogosultság adható nekik más VPN-ek, illetve nyilvános vagy alközponti telefonhálózatokkal történő kommunikációra is.
- A beszédkommunikáció
A beszédkommunikáció TETRA rendszerek egyik fő szolgáltatása. A hívásban résztvevők számától függően beszélhetünk csoport- (pont-többpont), vagy egyéni (pont-pont) hívásokról.
A TETRA rendszer fontos tulajdonsága a rendkívül gyors (300 ms-nál is rövidebb idejű) hívásfelépítés, amely valamennyi hálózaton belüli hívás esetében igaz. A gyakorlatban a felhasználók ezt a kapcsolat azonnali létrejöttéként érzékelik, ami csoporthívások esetében természetes követelmény, egyéni hívások esetében viszont számottevő előny a hagyományos hálózatokban megszokott kapcsolási időkhöz képest, különösen készenléti, közbiztonsági alkalmazások esetében.
- A csoporthívások
Azok a szervezetek, amelyeknek tagjai munkájukat egy diszpécser irányítása alapján végzik, a kommunikációjukat döntően csoporthívások segítségével bonyolítják le. A csoporthívást a csoport bármely tagja kezdeményezheti, de egyszerre csak egy tag beszélhet, amit a csoport valamennyi tagja vesz.
- Beszédváltó
A beszédcsoportokat az adott szervezethez (azaz virtuális magánhálózathoz) tartozó rádió felhasználók operatív felügyeletét ellátó adminisztrátor vagy diszpécser állítja össze. Egy felhasználó tagja lehet több csoportnak is. Azt a beszédcsoportot, amelyben éppen forgalmazni kíván, a rádiókészülékén választja ki.
- A diszpécser lehetőségei a beszédkommunikáció mellett
A diszpécser a beszédcsoport tagjaként nemcsak a beszédkommunikációban vehet részt. Számítógépes diszpécser munkaállomáson folyamatosan figyelemmel követheti az általa felügyelt csoport tagjainak helyzetét, azt, hogy éppen egyéni hívást bonyolítanak le, vagy egy másik csoport forgalmában vesznek részt, de akár üzeneteket küldhet nekik és fogadhat tőlük. A megfelelő jogosultságokkal rendelkező diszpécser kezelheti a felügyelt beszédcsoportokhoz, illetve rádió felhasználókhoz tartozó paramétereket, azaz pl. a csoporthoz tagokat adhat, vagy onnan törölhet, állíthatja az egyedi felhasználók jogosultságait, stb.
- A beszédcsoportok összevonása

Alapesetben a kommunikáció a beszédcsoportokon belül zajlik, de előfordulhatnak olyan esetek is (pl. egy súlyos közúti vagy ipari baleset), amikor több, akár más-más felhasználói szervezethez (azaz VPN-hez; pl. rendőr, mentő, tűzoltó) tartozó csoportnak kell egymással kommunikálnia. Ilyen helyzetben a megfelelő jogosultságokkal rendelkező diszpécser a különböző csoportokhoz tartozó felhasználókat a dinamikus csoport hozzárendelés szolgáltatás segítségével, egy közös beszédcsoportba vonhatja össze.

- A közvetlen összeköttetés
Amennyiben a beszédcsoport tagjai a hálózat lefedettségi területén kívül (pl. egy barlangban, stb.) tartózkodnak, közvetlen rádiókapcsolat (Direct Mode Operation, DMO) segítségével továbbra is tudnak egymással beszélni. Ilyenkor a készülékekbe kifejezetten erre a célra programozott frekvencián és csoportparaméterekkel folyik a forgalom. DMO üzemben a rádiók hatótávolsága tipikusan néhány száz métertől néhány kilométerig terjed, attól függően, hogy nyílt vagy zárt térben, milyen tagoltságú terepen, stb. használják őket.
Léteznek olyan rádiók is, amelyek egy időben képesek hálózati és közvetlen összeköttetésre is. Ha ezek a rádiók mind a lefedetlen területen lévő más készülékek, mind a TETRA hálózat hatósugarában vannak, képesek a közvetlen összeköttetést használó rádiókat átjárszóként a hálózati forgalomba is bekapcsolni.
- Az egyéni hívások
A TETRA rendszerben az egyéni hívások a más vezeték nélküli hálózatokban (pl. GSM) megszokott módon áll a felhasználók rendelkezésére.
- Az azonnali hívások
A TETRA rendszer lehetővé teszi az úgynevezett azonnali (instant vagy expressz) hívásokat is. Ilyenkor a hívott fél (aki ebben az esetben csak egy másik TETRA felhasználó lehet) számának beütése után a hívó a beszédváltó gomb megnyomásával indítja a hívást. A hívott előfizetőnek nem kell a hívást fogadnia, a kapcsolat azonnal kiépül. A hívást ezután már bármelyik fél befejezheti a hívásmegszakító gomb megnyomásával.
- A duplex és fél duplex hívások
A hagyományos telefonhálózatokban megszokott beszélgetések teljes duplex módon történnek: mindkét fél egyszerre beszélhet és hallgathatja is a másikat.
Maga a TETRA infrastruktúra támogatja ezt a fajta kommunikációt, de előfordulhat, hogy egyes rádióterminálok egyéni hívásnál is csak a csoporthívásoknál szokásos fél duplex üzemmódban képesek működni. Ekkor a hívás indítása és fogadása a már leírt módon történik, de a beszélgetésnek egyszerre csak az egyik résztvevője beszélhet, az, amelyik a beszédváltó gombot éppen nyomva tartja.
- Az áramköri csoportok
A TETRA rendszerben a más hálózatok felé irányuló, illetve onnan fogadott hívások kezelésében fontos szerepe van az úgynevezett áramköri csoportoknak. Egy-egy áramköri csoport tetszőleges számú, a társszolgáltatói vagy alközponti hálózatokhoz kapcsolódó fizikai interfészt fog össze
- A Rövid adatszolgáltatás
A TETRA szabvány az adatalapú alkalmazások támogatására háromféle megoldást kínál: vonal-, illetve csomagkapcsolt adatátvitelt, valamint az úgynevezett rövid adatszolgáltatást (Short Data Service, SDS).
A TETRA hálózatok rövid adat szolgáltatása műszaki megvalósítását tekintve hasonlít a GSM rendszerek SMS szolgáltatásához, de annál sokrétűbben használható.
- A jelátvitel kódolása és technikája

A TETRA digitális rádiórendszer, ami azt jelenti, hogy a továbbítandó beszéd-, jelzés-, és adatforgalom digitalizált formában kerül továbbításra a rádiócsatornán. A digitális rádióinterfész teszi lehetővé, hogy egy időben négy TETRA felhasználó forgalmazhasson ugyanazon a frekvencián, szélsőséges rádiós körülmények között is elfogadható hangminőséggel.

A TETRA rendszerben a digitalizált hangot ACELP (Algebraic Code-excited Linear Prediction) beszédkódoló áramkör kódolja, és nagymértékben tömöríti. A kódolás után az eredetileg kb. 104 kb/s hanginformációból 4,567 kb/s lesz. További előny, hogy mivel a kódoló emberi beszédre optimalizált, ezért háttérzajt és más, a kommunikációt zavaró hangokat nem visz át, így a TETRA rendkívül jól használható beszédkommunikációra még nagyon zajos környezetben is.

- A hálózat felügyelete és üzemeltetése

A TETRA hálózatok üzemeltetése logikailag két részre bontható: a hálózati infrastruktúra műszaki üzemeltetésére, illetve az operatív felügyeletre, a felhasználói szervezetek, felhasználók, beszédcsoportok, és az ezekhez kapcsolódó jogosultságok adminisztrálására. Biztonsági megfontolásokból azonban szükséges, hogy ez a két funkció fizikailag is elkülönüljön egymástól. Kivételt képezhetnek ez alól az egy, vagy nagyon kevés felhasználó szervezetet kiszolgáló helyi TETRA hálózatok, ahol előfordulhat, hogy a rendszer konfigurálásához, felügyeletéhez szükséges eszközöket integrálják a diszpécserállomással.

Magyarországon a NOKIA berendezési kerületek alkalmazásra, illetve a NOKIA ezen üzletágát, 2006. nyarán az EADS megvásárolta, és a továbbiakban a szállítást folytatta. A tulajdonos változás nem járt a szállítandó központok, mobil egységek változtatásával.

- A mobil egységek

A közbeszerzési kiírásnak megfelelően az első időszakban szállított berendezések a NOKIA termékei. A Nokián kívül még számos gyártó foglalkozik a TETRA hálózatban használható készülékek gyártásával, ilyenek pl.: EADS, Motorola, Sepura, Selex Communications (OTE), Cleartone Communication Systems, Teltronic, DeTeWe, Niros, amelyek a későbbiekben szintén, mint készülék beszállítók jöhetnek szóba, mivel a kiírt tender a rendszer beüzemelése után nem írja elő a felhasználó szervezeteknek, hogy kitől, illetve milyen gyártmányú készülékek szerezhetők be.[9]

A hálózat mindaddig jól használható, amíg a központok és az átjátszók működőképesek. Általánosan elmondható, hogy egy korszerű, minden tekintetben bővíthető rendszerről van szó.

A hálózat kiépítése

Magyarországon a központhálózat négy központból és 227 bázisállomásból áll. Az országos lefedettséget alapvetően ezek biztosítják, de 5 mobil bázisállomás beiktatásával lehetőség van a nagyobb rendezvényeken a kapacitás átmeneti növelésére, és a hagyományos módon nehezen lefedhető területeken is működő zavartalan kommunikációra katasztrófa esetén, a készenléti szervek számára. A magyar rendszer 42 ezer készülék kezelésére alkalmas. Ennek eredményeként 11 készenléti szerv tudott bekapcsolódni a TETRA technológiájú hálózatba. A rendszer országos kiépítésével Európa egyik legkorszerűbb és létszámarányában legkiterjedtebb készenléti rádiórendszere valósult meg.

A világon hozzávetőlegesen 650 helyen működik TETRA rendszer, de csak nálunk történt meg ezidáig, az összes készenléti szerv bevonása a rendszerbe. Mivel a rádiórendszer szabványa európai uniós ajánlás, így alkalmas arra, hogy a schengeni egyezményhez tartozó országok rendvédelmi szerveinek együttműködését is támogassa. A TETRA technológiájú

rádiókommunikációs rendszer számos előnye mutatkozik meg a régi, analóg rendszerrel szemben. A TETRA szabvány szerint épült EDR jelentősen javítja az érintett szervek belső híradását, lehetővé teszi a szervek egymás közötti hatékony kommunikációját. [10]

Rendszerértékelés

A magyar hálózat központjai úgynevezett szövevényes rendszerben vannak kiépítve. Ez a rendszer négy központig lehetséges, e szám felett hierarchikus felépítés szükséges. A magyar központrendszer előnye, hogy mindegyik központ az összes többivel összeköttetésben van, tehát ha az egyikben üzemzavar lép fel, a többi át tudja venni a feladatát.

A TETRA rendszer előnyei az analóg rendszerrel szemben, elsősorban az adatbiztonság, az elérési sebesség, és az egységek közötti közvetlen kapcsolat terén jelentős.

- Az adatbiztonság a titkosítás eredményeképpen végponttól végpontig biztosított.
- Az elérési sebesség a kapcsolási idő rövidege, illetve a közvetlen hívások terén rendkívül rövid, néhány milliszekundum.
- A különböző szervezetek közötti kapcsolat korábban a diszpécserközpontokon keresztül volt esetlegesen megoldható, a TETRA egyik, a véleményem szerint legjobb tulajdonsága, ezen probléma megoldása.

A rendszer, folyamatosan konfigurálható, az egyes beszédcsoportokba rendezett felhasználók, egy központi terminál segítségével, más csoportokhoz kapcsolhatók, vagy hozzájuk lehet rendelni más felhasználókat. Ennek eredményeképpen, a különböző készenléti szervezetekhez tartozó felhasználók közvetlenül tudnak egymással kommunikálni, ha az adott feladat ezt megkívánja.

A mobil készülékek a tapasztalatok alapján egy napos használatot újratöltés nélkül kibírnak, minőségük megfelelő. A telepített berendezések, gondolok itt elsősorban a gépjárművekbe szerelt egységekre, műholdas helymeghatározóval felszereltek, ezért a diszpécser nyomon tudja követni az egységek mozgását.

A készülékek képesek bizonyos esetekben átjátszóként is működni, tehát egy készülék, amely lefedettségi területen kívül üzemel, és hatókörén belül van egy másik készülék, amely már hálózaton belül van, képes a hálózati kommunikációra.

Véleményem szerint a készenléti szervek kommunikációja a TETRA rendszer segítségével, nagymértékű fejlődésen ment keresztül.

Az ismertetett rendszerek, képesek kiszolgálni az ország katasztrófák bekövetkezésekor igényelt kommunikációs feladatait, hatékonyan tudnak működni, de, egy közös, hátrányos tulajdonsággal rendelkeznek. Ez az infrastruktúra sérülékenysége. Abban az esetben, ha egy országos, vagy akár még nagyobb katasztrófa következik be, amely a rendszer átjátszó állomásait, központhálózatát lerombolja, vagy használhatatlanná teszi, a kommunikáció minden esetben, hosszabb – rövidebb időre megbénul. Ennek kiküszöbölésére jelenleg egyedül a műholdas kommunikáció képes. Magyarországon jelenleg a Magyar Honvédség rendelkezik bérelt műholdas csatornával, amelyet a külföldi kontingensekkel való kapcsolattartásra használnak.[11] A katasztrófavédelem egy műholdas csatorna segítségével, nagyobb biztonságú kommunikációra lenne képes, hiszen ez esetben, csupán a készülékek, és a mobil berendezések energia ellátásáról kellene gondoskodnia. A megvalósítás akadálya, a költségekben rejlik. A bérelt műholdas csatorna rendkívül költséges, de hosszú távon, érdemes megfontolni ennek alkalmazását, a kommunikáció biztonsága érdekében.

Irodalomjegyzék:

1. www.continuitycentral.com/feature0397.htm; Letöltés ideje: 2007. 11. 21.
2. www.katasztrofavedelem.hu/tartalom.php?id=1; Letöltés ideje: 2007. 12. 9.
3. Dr. habil. Horváth László: Az országvédelem szervezeti rendszere ZMNE Egyetemi jegyzet Budapest, 2005.
4. Belügyminisztérium ágazati szintű informatikai stratégiája (BM szám: 63-470/99.); Budapest, 1999.;
5. Dr. Fekete Károly: A magyar köztársaság kommunikációs infrastruktúrája Egyetemi jegyzet ZMNE EKK Nyt. Szám: 952/525
6. Máté József: A katasztrófavédelem 2007. évi főbb projektjei Kommunikáció 2007. konferencia ZMNE 2007. október 17.
7. Kovács Zoltán–Kovács Tibor–Vincze Árpád: Vegyi monitoring és térinformatika Hadtudomány XV. Évf. 2005. június
8. Máté József: Az EDR rendszer bevezetésének katasztrófavédelmi feladatai, Katasztrófavédelem folyóirat – 2006 június
9. TETRA (veszélyhelyzeti szolgálatok) Kormányzati Frekvenciagazdálkodási Hivatal (szám: 31/1.); Budapest, 1996.;
10. www.sg.hu/cikkek/50263/elkeszult_a_tetra_rendszer Letöltés ideje: 2007. 12.10.
11. Németh András: Szolgáltatásalapú műholdas hírközlés veszélyhelyzeti felhasználási lehetőségei; Kommunikáció 2007. ZMNE 2007.