

DR. NÉMETH ANDRÁS okl. mk. főhadnagy

**A „MAGLITE-2008/2”
TÖBBNEMZETI LOGISZTIKAI GYAKORLAT
HÍRADÓ- ÉS INFORMATIKAI BIZTOSÍTÁSÁNAK
TAPASZTALATAI**

**THE EXPERIENCES OF THE COMMUNICATION AND
INFOMATIC SUPPORT ON THE MULTINATIONAL
LOGISTIC EXERCISE „MAGLITE-2008/2”**

A 2008 őszi megrendezésre került MAGLITE Többnemzeti Logisztikai Gyakorlat keretében a résztvevő országok által delegált logisztikai szakterületen dolgozó tisztek a ZMNE hallgatóinak közreműködésével hajtották végre a részükre meghatározott komplex tervezési feladatot. Munkájuk során támaszkodhattak a végzős katonai elektronika szakirányos hallgatók által korszerű digitális többfunkciós URH rádiókkal biztosított hang- és adatkommunikációs lehetőségre, amely a gyakorlatsorozat történetében most első alkalommal állt a résztvevők rendelkezésére. A híradó csoport tevékenysége során a híradás biztosításával szorosan össze nem függő feladatokat is végrehajtott, melyek célja a rádiók technikai, illetve beszéd- és adatkommunikációs képességeinek, valamint hatótávolságának vizsgálata, továbbá új adatforgalmazási elvek kidolgozása és kipróbálása. A gyakorlat során egy olyan – a Korszerű Katonai Híradó- és Informatikai Tudományos Diákkörben fejlesztett – speciális kísérleti adatkommunikációs szoftver eredményes tesztelésére is sor került, ami CNR (Combat Net Radio) rádióhálóban soros transzparens aszinkron csatornán képes hierarchikus címzett adatátvitel megvalósítására a tagállamok között. Kulcsszavak: többfunkciós rádió, soros aszinkron adatkommunikáció, címzett adatátvitel, összeköttetés tervezés, hatótávolság

The MAGLITE Multinational Logistic Exercise was organized in the autumn of 2008. Officers from the participating countries with the cooperation of the students of ZMNDU performed complex planning tasks. During their work they could rely on the voice and data communication opportunities provided by the graduating students with up-to-date digital multi-role radios. It was the first time in the history of the exercise that these devices had been at the participants' disposal. The signal group carried out tasks which were not in close connection with providing intelligence. Their aim was to study the technical capabilities, the voice and data communication capabilities and the range of the radios, and to develop and pilot new data communication principles. In the course of the exercise a

special experimental data communication software developed by the Modern Military Communication and Informatics Student Scientific Circle was successfully tested. This software is able to perform addressed data transfer through a serial asynchronous data communication channel between stations in a CNR radio network. Keywords: multi role radio, serial asynchronous data communication, addressed data transfer, connection planning, effective radio range

Bevezetés

A norvég Kongsberg cég által gyártott MMR többfunkciós digitális URH rádiók magyarországi rendszeresítése óta gyakorlati alkalmazásuk gyakran kizárólag analóg csatornán történő beszédkommunikációra korlátozódik. Ennek egyik oka a régi analóg eszközökkel való együttműködés biztosítása mellett a kiképzési rendszer hiányosságaiban keresendő. Az új eszközök technikai és technológiai színvonala messze meghaladja a régi rádiók esetében megszokottat, illetve ebből eredően képességeik is túlmutatnak a korábban felmerült alkalmazási igényeken. A korszerű digitális szolgáltatások igénybevétele azonban a korábbinál lényegesen nagyobb felkészültséget, illetve figyelmet igényel a híradást tervező és szervező szakemberektől, valamint a kezelő állománytól egyaránt. Az újtól való túlzott félelem, illetve a megszokottba vetett túlzott bizalom háttérbe szorítja a rádiók valódi képességeit, hátráltatja gyakorlatban történő hatékony alkalmazásukat.

A 2008 őszén megrendezett MAGLITE gyakorlaton a híradó csoport vezetőjeként a résztvevők híradásának biztosítása mellett célom az volt, hogy hallgatóim segítségével bizonyítsam a rádiók gyakorlati alkalmazhatóságát a rádiók néhány fontos képességének bemutatásán keresztül, tesztelve az eszközök hatótávolságát, illetve adatátviteli képességet.

A gyakorlatról

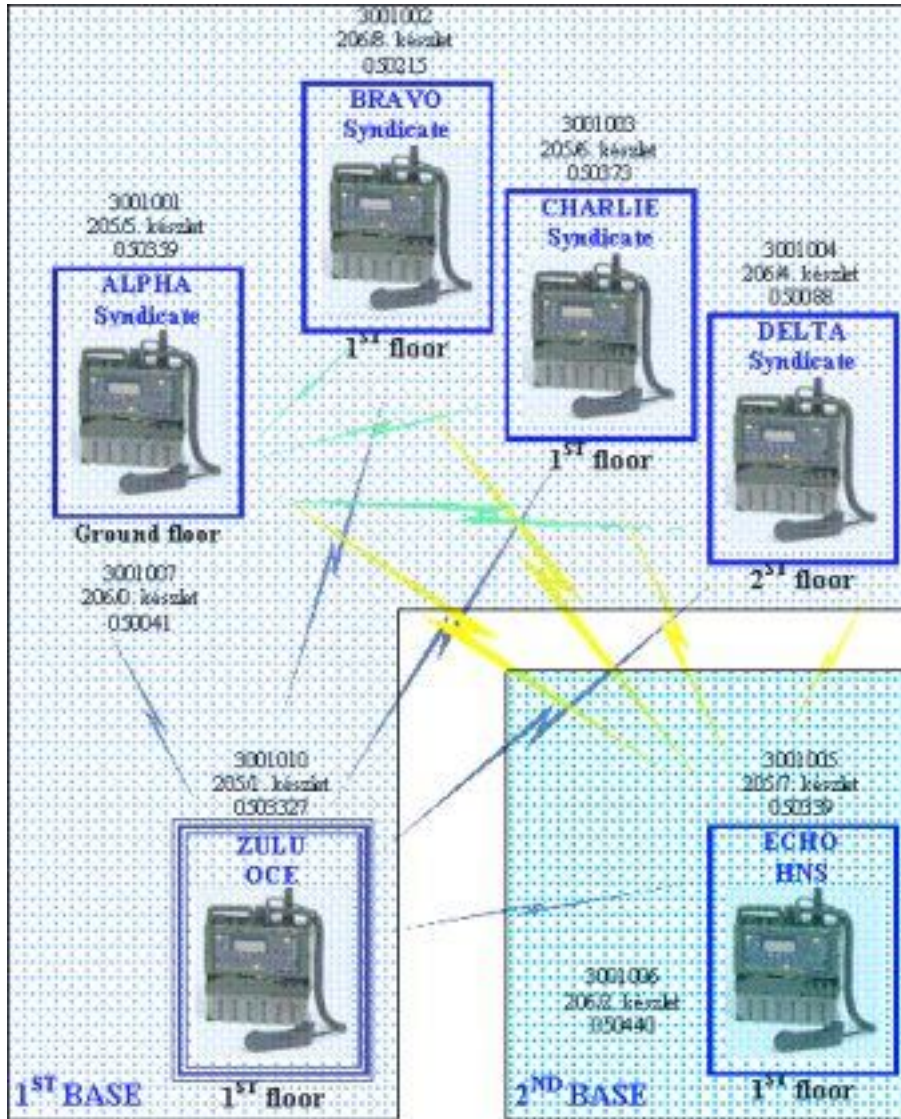
2008. szeptember 26-a és október 10-e között került megrendezésre a MAGLITE program részeként a „MAGLITE-2008/2” Többnemzeti Logisztikai Gyakorlat, melyen a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem (ZMNE) oktatói és hallgatói mellett a brit, amerikai, osztrák, lengyel, cseh és román partner felsőoktatási intézmények által delegált, a katonai logisztika területén tevékenykedő tisztek vettek részt.

A ZMNE részéről a gyakorlat tervezésében, előkészítésében és lebonyolításában a Bolyai János Katonai Műszaki Kar (BJKMK) Katonai Logisztikai Intézetének Logisztikai-, Hadtáp, Pénzügyi és Közgazdasági-, valamint Közlekedésmérnöki Tanszéke, illetve a Kossuth Lajos Hadtudományi Kar (KLHTK) Geoinformációs Tanszéke vett részt.

A MAGLITE programok történetében elsőször került bevonásra a BJKMK Informatikai és Hírközlési Intézete, melynek állományából került kikülönítésre a gyakorlat Híradó Biztosító Csoportja. Ennek alapvető feladata a gödi helyszíneken résztvevő többnemzeti munkacsoportok (syndicate-k), a „Befogadó Nemzeti Támogatás” (HNS) munkacsoport, illetve a gyakorlatvezetőség (OCE) települési helyei közötti vezeték nélküli kommunikációs csatornák korszerű digitális harcászati rádiókkal történő biztosítása volt. A csoport létszáma a feladatokhoz, illetve a gyakorlat munkacsoportjainak számához illeszkedve 9 főben került meghatározásra. A biztosító csoport vezetője a Híradó Tanszék oktatói állományából, míg a beosztott munkatársak a Híradó-, Informatikai-, valamint az Információs Műveletek és Elektronikai Hadviselés Tanszékek hallgatói közül kerültek kijelölésre.

A csoport a gyakorlat gödi szakaszában szeptember 30-a és október 6-a között biztosította a rádióhíradást a két helyszínen települt négy többnemzeti syndicate, valamint a HNS és OCE között (1. ábra). Az híradást biztosító állomány felkészítésére a gyakorlatot megelőző hetekben a Híradó Tanszék MRR szakkabinetjében került sor, ahol a hallgatók a biztonsági rendszabályok elsajátítását követően, felkészültek az új generációs digitális URH (Kongsberg) rádiók konfigurációjára, kezelésre, a magyar- és angol nyelvű szabályos rádióforgalmazásra, a forgalmazás dokumentálására, illetve adatkommunikációs feladatok végrehajtására.

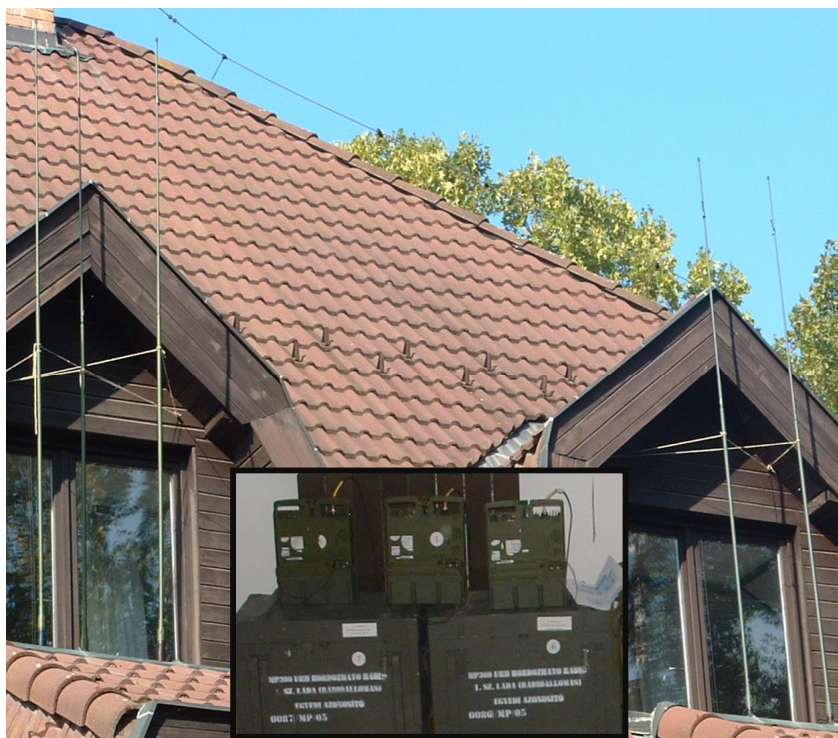
A rádióhíradás biztosítása mellett a csoport híradó- és adatkommunikációs gyakorlatot is végrehajtott, melynek során az MRR rádiók soros aszinkron kommunikációs képességeire optimalizált — eredetileg a TOPCIS harcvezetési rendszerhez készített — hierarchikus adatátviteli szoftvert is teszteltek. A hallgatóknak a fenti feladatokon túl biztosítaniuk kellett a munkacsoportokban az Egyetemi Informatikai Szolgáltató Központ munkatársai által telepített informatikai hálózatok zavartalan üzemét, számítógépes munkahelyeiken ők végezték az ezen keresztül történő kapcsolattartást, valamint számos esetben segítették a syndicate-k munkáját a feladatok végrehajtásához szükséges információk beszerzésével.



1. ábra
A MAGLITE 2008/2 rádióhíradása

A gyakorlat struktúrájának megfelelően munkacsoportonként egy híradó munkahely került telepítésre, melyen egy fő teljesítet a gyakorlat teljes időtartama alatt szolgálatot, míg telephelyenként egy-egy mobil álló-

mást üzemeltettünk, elsősorban tartalékolási céllal. Rádióállomásként a Kongsberg által gyártott MP300-as hordozható eszközöket használtuk, melyek közül öt a híradó hallgatók körleteiben, az első objektumban, egy pedig a második objektumban került letelepítésre 3,3 m-es járműfedélzeti dipólus antennákkal az optimális hatótávolság elérése érdekében (2. ábra).



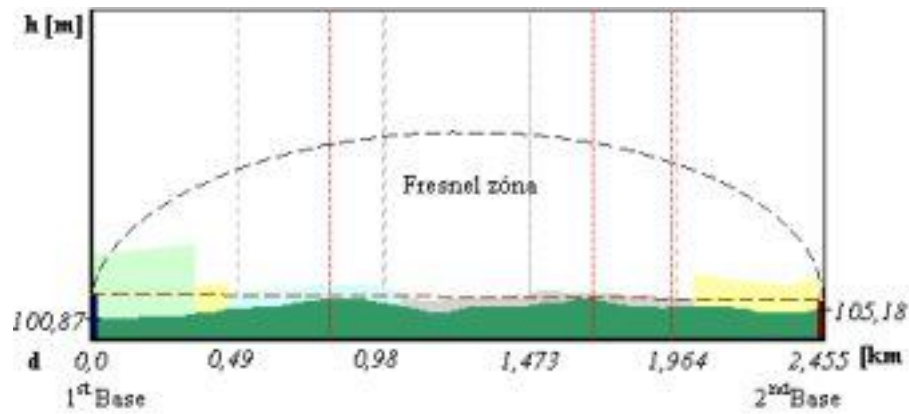
2. ábra

A telepített rádióállomások és antennáik

Az összeköttetés megtervezésénél figyelembe kellett venni, hogy a két telephely közötti terepviszonyok nem tették lehetővé a közvetlen rálátást, így a domborzat, a növényzet és a mesterséges terepakadályok egyaránt jelentős többletszillapítással terhelték a rádiószakaszt (3. ábra, 4. ábra).

A 3. ábrán látható terepmetszetből kiderül, hogy a Fresnel zóna közel 50%-a fedett volt, az antennák pedig egyáltalán nem emelkedtek ki a növényzetből, illetve az épített környezetből. Az antennák típusának,

települési helyének, valamint a frekvenciák optimális megválasztásával azonban biztosítható volt a megbízható összeköttetés 500mW-os adóteljesítmény mellett is, amelyben jelentős szerepet játszott az MRR rádiók digitális adásmódjai által alkalmazott spektrumszórás és korrelációs vétel technológiája.



3. ábra
A rádiószakasz terepmetszete [5]



4. ábra
A rádiószakasz műholdas felvételen [4]

Ezek a megoldások adott esetben képesek biztosítani zajszinthez közeli, illetve zajszint alatti hasznos jelszint mellett is az összeköttetések fenntartását. A rádiókra egy üzemi és két tartalék háló került konfigurálásra (két FF és egy FH) az URH sáv különböző tartományában, ami biztosította a megbízható kommunikációs csatornát különböző időjárási viszonyok mellett is. A megválasztott frekvenciákon a telepített antenák elektromos hossza közel $\lambda/2$, így nyereségük maximális volt.

A körletekben telepített rádiók syndicate-kból történő távvezérlése TKV-100 vezeték segítségével történt, így a híradó munkahelyekre a kezelőknek csak a RCT-t (rádióvezérlő terminál) kellett magukkal vinni. A híradó munkahelyeken telepítésre került egy-egy laptop, melyeket csatlakoztak a syndicate-k informatikai hálózataihoz, illetve többvezetékes interfészen keresztül az MRR rádiókhoz is. A syndicate-k közti informatikai kapcsolatot mobil internet-csatlakozással biztosították. A rádiók adatátvitelre történő konfigurálása lehetővé tette, hogy a syndicate-k közötti adatforgalmazás ne lehetetlenüljön el, a mobil hálózati kapcsolat megszakadása esetén sem.

A hyperterminál segítségével a hat tagállomásból álló rádióhálóban történő megbízható adatkommunikáció megvalósítása, új híradó-szervezési megoldások bevezetését tette szükségessé. Ennek lényege, hogy ha minden tagállomás adatinterfésze egyidejűleg aktiválva van, akkor transzparens aszinkron módban nem lehet fájlküldést adatszórás jelleggel megvalósítani, mert a csomagok nagyszámú ütközése rövid időn belül „szétveri” az adatátvitelt.

Megoldásként a kezelők alapértelmezésben a rádiók között géptávíró jellegű kapcsolatot tartottak fent a hyperterminál segítségével, amellyel az egyidejű szöveges információtovábbítás minden tagállomás felé problémamentesen megvalósítható volt. Fájlküldés előtt egy közleményváltást követően mindig csak az a két tagállomás hagyta aktiválva interfészét, amelyek között irányban kellett a fájltranszfert megvalósítani. A többiek erre az időre lekapcsolták saját interfészeiket és a beszédforgalmazást is beszüntették. Amikor a küldött fájl hibátlanul megérkezett, minden tagállomás újraaktiválta interfészét, ezzel visszaállítva az „alapértelmezett” állapotot. A transzparens jellegből adódóan a továbbított fájlok típusa, tartalma és mérete tetszőleges lehetett, azonban a „véges” adatátviteli sebességből eredő időkorlátokra tekintettel kellett lenni, hogy ne akadályozzuk a szükségesnél jobban a háló alaprendeltetéséből eredő működési funkcióit.

Adatkommunikációs szoftver tesztje

Az adatkommunikáció tesztelése során a hallgatók egy olyan — a Korszerű Katonai Híradó- és Informatikai Tudományos Diákkörben fejlesztett — speciális kísérleti adatkommunikációs szoftvert is kipróbálhattak, ami CNR (Combat Net Radio) rádióhálóban soros transzparens aszinkron csatornán képes hierarchikus címzett adatátvitel megvalósítására a tagállomások között.

A program működési elve alapján a rádióhálóban történő adatkommunikáció az X.25 protokolléhoz hasonló, de kettős címzési rendszert (egy cím a rádióhálóban, egy pedig az informatikai hálózatban történő azonosításra szolgál) használó megoldással, címzett csomagok formájában valósult meg, melyek meghatározott tartalmú ASCII karaktersorozatok voltak. A kommunikációs program 4 csomagtypust alkalmazott a különböző funkciók megvalósítására (kérés, adat, parancs és átvitel vége). A csomagok maximált, de változó méretűek voltak a jobb csatorna-kihasználtság érdekében. Az adathálózat létrehozásához az egyik terminált vezetőállomásként kellett definiálni, amely parancsüzeneteivel léptette be a tagállomásként meghatározott terminálokat, majd menedzselte az hálózat működését. A tagállomások a vezető állomás automatikus lekérdezései útján folyamatosan frissítették az adathálózaton elérhető terminálok azonosítóit.

A fájlvitel során a küldő terminál egy körüzenet-kérés csomag formájában értesítette a hálózat tagjait a fájlvitelről. A csomag tartalmazta a fájl nevét, méretét, a címzetteket és a küldendő adatsomagok számát. A hálózat tagjai feldogozták a kérés csomagot és amennyiben megtalálják saját címeiket a címzettek listájában, beindították a fájlfogadást. A címzésben nem szereplő termináloknak várakozniuk kellett az átvitel végére, nehogy adásukkal megzavarják a folyamatot. A küldő terminál a kérés után automatikusan küldte az adatsomagokat, majd meghatározott ideig újraküldés-kérés csomagra várakozott. A fogadó terminálok az átvitel végén ellenőrizték a beérkezett információ adathosszát, és amennyiben hibát észleltek, újraküldés-kérés csomagot sugároznak a küldő terminálnak, majd újra fogadásra kapcsolnak. A küldő terminál az újraküldés-kérés csomagra automatikusan megismételte az adatsomagokat. A hibát észlelő terminál maximum kétszer kérhetett újraküldést.

A fájlküldő terminál az adatsomagok küldése és esetleges újraküldése után elküldte az átvitel vége csomagot, amely lezárta a folyamatot és újra szabaddá tette a csatornát. A kommunikációs program a fájlátvitel szolgáltatás mellett folyamatosan naplózta az eseményeket, illetve lehetőséget biztosított a terminálok rádiócsendbe történő kapcsolására is. Rádiócsend aktiválása esetén a terminál nem küldhetett adatot az interfészre, de folyamatosan vételkész maradt. A vezetőállomásként definiált tagállomás képes volt a hálón általános rádiócsend elrendelésére és annak feloldására is. A szolgáltatás aktiválásakor a vezetőállomás egy broadcast parancscsomagot küldött a hálózatra, amely minden tagállomás rádiócsendjét aktiválta, illetve deaktiválta. (A vezetőállomás rádiócsendbe történő helyezése ettől a folyamattól függetlenül, a kezelő külön beavatkozására történt meg.) [1] A fenti folyamatok és funkciók vizsgálatára a hallgatók a teszteken, illetve gyakorlatokon különböző feladatokat hajtottak végre, melyek során pont-pont és pont-multipont viszonylatban egyaránt sikeresen valósították meg a TOPCIS harcvezetési rendszerben használt tipizált text fájlok továbbítását, azaz bizonyították a program gyakorlatban történő alkalmazhatóságát.

Konklúzió

A gyakorlat folyamán bebizonyosodott, hogy az MRR rádiók technológiai színvonala, működési tulajdonságai és szolgáltatás kínálata megfelelő tervezéssel, szervezéssel, illetve a kezelő állomány magas szintű felkészítésével olyan híradó feladatok végrehajtását is lehetővé teszi, amelyek korábban elképzelhetetlenek voltak. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a problémamentes üzemeltetés, gördülékeny feladat végrehajtás valóban csak jól felkészített állománnyal valósítható meg, ami a csapatoknál zajló kiképzési rendszer átalakítása nélkül aligha biztosítható eredményesen. Eddigi tapasztalataink alapján a rádiók gyakorlati alkalmazhatóságát jelentősen hátráltatja a szükséges új — az eszközök képességeit, működési sajátosságait figyelembe vevő — híradásszervezési elvek, dokumentumok és szabályzók teljes hiánya, illetve az ennek következtében kialakult „mitológia”, ami mind parancsnoki, mind pedig kezelői szinten hibás elképzelések, helytelen célkitűzések, irreális követelmények, téves következtetések megfogalmazásához vezet.

A gyakorlat híradó szakmai szempontból maximálisan eredményesnek tekinthető, hiszen mindamellett, hogy a csoport zavartalanul biztosította az információtovábbítást a syndicate-k között működése teljes időtartama alatt, számos új technikai, alkalmazási és üzemeltetési eljárást is eredményesen tesztelt, ezáltal is bizonyítva a rádiók létjogosultságát a MH tábori hírendszereben.

Életképek a gyakorlatról





Felhasznált irodalom

1. A Konsberg MRR rádiócsalád dokumentációja
[Konsberg Defense Communication AS]
2. Dr. Németh András: MRR rádiók adathálózati képességeinek kiaknázása, Kommunikáció 2008, ZMNE, 2008., ISBN 978-963-7060-57-1, p. 174-178.
3. Google Earth online műholdas térképszoftver:
<http://earth.google.com/>
4. Németh Szabolcs: Hierarchikus adatátvitel megvalósítása a TOPCIS harcvezetési rendszerben MRR rádióhálóknak transzparens aszinkron adatkommunikációs csatornáin (szakdolgozat), ZMNE, 2008.
5. Összeköttetés tervező szoftver (DOS alapú)