

Vincze Gyula\*

# Az osztrák hadsereg lecserélte előregedő csapatrádióit

Az osztrák haderőreform keretében a Bundesheer lecserélte AN/PRC-77 és KFF-31/32/33/0 típusjelű ultrarövid hullámú analóg csapatrádióit. Ezek a rádiók fixfrekvenciás üzemmódjuk miatt a könnyen felderíthető, lehallgatható és zavarható rádiók kategóriájába tartoztak, beépített információvédelmi technológiával, valamint digitális adatátviteli képességgel nem rendelkeztek.

A CONRAD (Combat Net Radio) ultrarövid hullámú harcászati rádiókommunikációs rendszer volt az egyik legnagyobb projekt, amelyet a Bundesheer az elmúlt évtizedben lebonyolított. Közel 5000 rádiót és rádió-részegységet rendeltek meg a németországi székhelyű Telefunken cégtől. Az új rendszer elemei nemcsak szokásos hardverekből (rádió adó-vevők), hanem speciális szoftverekből (például rádióhálózat- és kulcskészletkezelő szoftverből) állnak. A rendszerfunkciók az alkalmazói igényekhez igazodva szoftveresen bővíthetők. Az újszerű, innovatív technológiának és az egyszerű kezelhetőségnek köszönhetően a világ több hadserege is érdeklődést tanúsít a CONRAD rádiókommunikációs rendszer iránt.

Az ultrarövid hullámú frekvenciasávban a terjedés jellegzetesen optikai, az adótól a vevőhöz csak az adóantenná-

## 1. ábra. A Militär Aktuell magazin CONRAD rádiórendszer beszerzéséről szóló cikke



2. ábra. Rádiós gépkocsiba épített, információvédett beszéd- és adatkommunikációra alkalmas FUS-96E rádiókészlet

ról közvetlenül kisugárzott, illetve a talajról és a tereptárgyakról reflektálódó felületi hullámokkal létesíthető rádióösszeköttetés. Az áthidalható távolságot az antennák magassága és a köztük lévő tereptárgyak csillapító hatása befolyásolja, ezért az adóközele tereptárgyakon is átható felületi hullámok teljesítménye a távolság növekedésével gyengül. Kétszeres távolság áthidalásához mintegy nyolcszoros adóteljesítmény szükséges. Átlagos körülmények között az áthidalható távolság emiatt viszonylag csekély – a frekvenciától, a terep sajátosságaitól és az antennák magasságától függően – néhány száz tíz kilométer lehet. Az ultrarövid hullámú harcászati rádiók alkalmazási szintje így mindenképp a dandár – zászlóalj – század.

A CONRAD rádiórendszer magját két alapkészülék, az RT-9101A adó-vevő és a CNR-710A kézi rádió képezi. Az RT-9101A adó-vevőt elvileg azonos felépítésű, hordozható rádió-készletben (FUS-96D), gép- és harcjárművekben (FUS-96E – L), valamint légi járművekben (FUS-96M) használják. A jármű és légi jármű fedélzeti rádiókészletek alapvetően mennyiségükben, a teljesítményerősítők darabszámában, a hangszórók fajtájában és számában, valamint a

**ÖSSZEFOGLALÁS:** Az osztrák Bundesheer az elmúlt évtizedben CONRAD digitális rádiórendszerre cserélte analóg harcászati csapatrádióit. A CONRAD rádiókommunikációs rendszer egy high-tech technológia, amelyet biztonságos beszéd- és adatkommunikációs képesség, valamint felhasználóbarát kezelés jellemez.

**KULCSSZAVAK:** CONRAD rádiórendszer, RT-9101A adó-vevő, CNR-710A kézi rádió, frekvenciamodulált, digitális fixfrekvenciás és digitális adásmódok, nyílt, vagy titkosított beszéd- és adatátvitel, SMS rövid üzenet, adatcsomagátvitel, GPS-es helymeghatározás.

**ABSTRACT:** Over the last decade, the Austrian Bundesheer has exchanged its analogue tactical troop radios for CONRAD digital radio system. The CONRAD radio communication system is a sophisticated technology characterized by safe voice and data communications capability and user-friendly operation.

**KEY WORDS:** CONRAD radio system, RT-9101A transmitter/receiver, CNR-710A handheld radio, FM, digital fixed-frequency and digital transmission modes, clear or secure voice and data transmission, short SMS message, data packet transmission, GPS positioning

\* Vincze Gyula ny. mérnök alezredes. ORCID: 0000-0002-3732-4573

tartókeretek és egyéb tartozékok mennyiségében különböznek egymástól. A járműfedélzeti rádiókat a hordozható rádiók tartozékanyagával is ellátták, hogy a gépjármű elhagyása esetén, terepen is üzemeltethetők legyenek. A CONRAD rendszer másik alapegysége, a CNR-710A kézi rádió – néhány korlátozás mellett – ugyanazokkal a funkciókkal rendelkezik, mint az RT-9101A adó-vevő. Saját konfigurációjában (FUS-96A) kézírádió-készletként gépjárművekbe (FUS-96B-C) is beépíthető.

1. táblázat. A CONRAD rádiórendszer RT-9101A és CNR-710A bázisrádióinak főbb műszaki paraméterei

Megnevezés	Technikai jellemzők
Frekvencia-tartomány	30 – 87,975 MHz (opcionálisan 30 – 108 MHz)
Csatornaszám	2320 db
Csatornaosztás	25 kHz-ként
Előre beprogramozható csatornák száma	100 db (kézi készülékeknél 10 db)
Adásmód	fix frekvenciás vagy frekvenciaugrásos (FH) nyíltan (CLR) vagy zártan (SEC és AJ)
Kimenő teljesítmény	0,25 W/ 5 W/ 10 W, járműbe beépített erősítővel: 50 W, kézi készülékeknél 0,25 W/1 W/5 W, járműbe beépített kézi rádiók erősítővel 20 W
Adatátviteli sebesség	150 bit/s – 115,2 kbit/s
Beszédátvitel	analóg és digitális (CVSD és Melp)
Kompatibilitás	analóg FM készülékekkel frekvenciamodulált adásmódban kompatibilis
Távvezérlés	lehetséges
Tömeg	kb. 3 kg (a kézi készülék kb. 1,1 kg)

A CONRAD rádiórendszer alapkészülékeire felhasználóbarát és ergonomikus kialakítás jellemző. A rádiók kezelőelemeit a készülékek előlapjára installálták. A leggyakoribb operációs műveletek – mint például a ki- és bekapcsolás, adóteljesítmény vagy hangerő-beállítás, és bizonyos fókig a csatornaválasztás is – ezek segítségével hajtható végre. A kezelőelemek elrendezését használatuk gyakoriságának és az operátori műveletek sorrendjének megfelelően alakították ki. Valamennyi művelet a mobiltelefonoknál megszokottakhoz hasonló, logikusan felépített menü alapján, a készülék billentyűzete és folyadékkristályos kijelzője segítségével történik. A billentyűzet, az adásmód kijelzésére szolgáló fénydiódák (CLR, SEC, AJ), valamint maga a kijelző is egy levehető kezelőpanelre került. Segítségével háti hordmód változat esetén a kezelő csatornát vagy hangerőt változtathat anélkül, hogy a rádiót a hátáról levennie. A GPS antennacsatlakozó kivételével az összes csatlakozó, például az ultrarövid hullámú antenna, a kézi beszélő és a fejhallgató-csatlakozó is a rádió előlapján található. Habár a kézi rádiók kezelő- és csatlakozóelemeit nem kizárólagosan a készülék előlapjára szerelték, kezelésük egyszerűbb, mint a hordozható változatoké.

A CONRAD rendszer alapkészülékei egy teljesen automatikus, digitális technológiával rejtjelezik a kimenő üzeneteket.



3. ábra. Frekvenciaugrásos adásmóddal az ellenséges rádióelektronikai felderítés és zavarás eredményessége minimálisra csökkenthető

teket. Kuriózum, hogy a kézi készülékek rendelkeznek a digitális információvédelmi képességgel, vagyis e tekintetben is kompatibilisek az RT-9101A adó-vevővel. A CONRAD rendszer lehallgatás és zavarás elleni védelemre egy rendkívül hatékony technológiát, a frekvenciaugrásos (FH Frequency Hopping) adásmódot applikálja, amely egy előre meghatározott frekvenciakészletből folyamatosan változtatva, másodpercenként akár több ezer vivőfrekvencia-váltással viszi át az információt. A rendszer adásmódját úgy installálták, hogy a saját hálózatban más rádiók nem szándékos zavarása szinte kizárt.

A CONRAD rendszerben alapvetően három adásmód lehetséges:

- frekvenciamodulált adásmód (CLR Clear) hagyományos analóg rádiókkal történő nyílt beszédkommunikáció lehetőségével, amely különösen katasztrófák estén előnyös az elhárításban együttműködő katonai és polgári szervek közötti kapcsolattartásban;
- digitális fixfrekvenciás adásmód (SEC, Secure) információvédelemmel rendelkező beszéd- és adatkommunikációs lehetőséggel; valamint
- digitális frekvenciaugrásos adásmód (AJ Antijamming), amely egy előre definiált frekvencia-készletből folyamatosan változtatja a vivőfrekvenciát, az ellenséges rádiófelderítés és zavarás kockázatát a minimálisra csökkentve.

Az analóg készülékeknél a digitális beszédátvitelt ún. vocoderek biztosítják, amelyek a beszédhangot kódolt elektronikus jelekké alakítják. A módszer hatékony hibajava-

4. ábra. FUS-96D hordozható rádiókészlet sajátos hordmódban







5. ábra. FUS-96D hordozható rádiókészlet felülnézetben

vítási eljárással kombinálva (a vevőkben jeljavítókkal azonosítva és korrigálva az átvitel során torzulást szenvedett digitális jeleket) a szokásost meghaladó hatótávolságot eredményezhet fedett terepen is. Ha a jelerősség és a jelminőség a beszédjel korrekciójához nem elégséges, a rádiós az ún. digitális „burst” adást is választhatja. Ekkor tömörítve, nagy sebességgel és többször megismételve kerül az információ továbbításra.

A CONRAD rendszer digitális üzenetek – rögzített frekvencián, vagy frekvenciaugrásos adásmódban való – továbbítására alkalmas. A beszédátvitel mellett adatátvitelre, képátvitelre és a mobiltelefonoknál ismert SMS szolgáltatásra is képes. Maximális adatátviteli sebessége 115,2 kbit/s.

A CONRAD rádiós adathálózatoként is működhet, mint csomagkapcsolt adatátviteli rádiórendszer (Packet Net Radio System). Az adathálózatban az adatátvitel adatcsomag formájában – a hálózatban szabad utat keresve magának – valósul meg. Ilyenkor minden rádió, amely az adathálózat tagállomása, továbbító állomásként szolgál. A küldemény a vétel helyén – a különböző csomagokból, amelyek valószínűsíthetően különböző átviteli utakon érkeztek – a vevő (címzett) adatterminálján újra összeáll.

A CONRAD rendszer az alkalmazók részére tehát az alábbi szolgáltatásokat nyújtja:

- nyílt vagy információvédett beszéd- és adatátvitel,
- SMS rövidüzenet,
- adatcsomag-átvitel, és
- GPS-es helymeghatározás.

Az analóg technológia korában, amikor egy rádió adásra volt kapcsolva, más adóval nem lehetett ugyanarra a frekvenciára a forgalom zavarása nélkül belépni. A CONRAD rendszerben azonban a magasabb prioritásfokozatú rádió képes az alacsonyabb prioritásút vételre kapcsolni, hogy sürgős közleményét leadhassa. Ez a képesség az ún. „break-in” funkció. További CONRAD képesség az ún. „hailing” – amely folyamatban levő átvitel (adás) automatikus kijelzése a kezelő részére mindhárom adásmódban, függetlenül attól, hogy készüléke az adott pillanatban milyen adásmódban üzemel. (Hangjelzés, illetve az adásmód-kijelző fénydióda informálja a kezelőt a folyamatban levő adásról.) A CONRAD képességek kiegészítését szolgálja két rádió adó-vevővel a relémód lehetősége, amellyel adott rádióhálókat hatósugara megnövelhető.

A rádiók kezelésének megkönnyítésére, illetve hibafelismerésre egy önanalizáló szoftver szolgál, amely bekapcsolás után a teszt automatikusan végigfut. Ez gyors hiba-felismeréssel, ezzel üzembiztonság-növeléssel is jár. Valamennyi adó-vevő (a kézi készülékek is) rendelkezik GPS vevőmodullal. A híradókatonák ennek segítségével tudják

pontosan meghatározni települési helyüket.

Az osztrák védelmi miniszter 2010 júniusában adta át hivatalosan Bundesheer számára a híradás- és vezetésmogatózás fontos elemét képező CONRAD harcászati rádiókommunikációs rendszert, amely technikai rendszerkialakítása okán harc- és gépjármű-, valamint légijármű-fedélzeti, továbbá hordozható és kézi rádiókkal felépített harcászati rádióhálózatot, sőt rádióhálózat-kezelő rendszert (RAP – Radio Access Point) foglal magába.

A CONRAD rendszer egy high-tech technológia, amelyet biztonságos beszéd- és adatkommunikációs képesség, felhasználóbarát-kezelés és magas fokú flexibilitás jellemez, Ausztria alpesi körzeteiben is megbízható rádióösszeköttetések létesítésére alkalmas. A CONRAD rendszerrel az osztrák fegyveres erők is a kommunikációs technológia digitális korszakába léptek.



6. ábra. FUS-96A kézi rádiókészlet

#### FORRÁSOK

- Bundesheer – Waffen und Gerät – VHF-Truppenfunksystem CONRAD [http://www.bundesheer.at/waffen/waf\\_fue\\_vhf\\_conrad.shtml](http://www.bundesheer.at/waffen/waf_fue_vhf_conrad.shtml) (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- CONRAD - das VHF-Truppenfunksystem des Österreichischen Bundesheeres <http://www.bundesheer.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=1031> (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- Conrad Radio System Enters Service with Austrian Armed Forces <http://fr.viadeo.com/fr/groups/detaildiscussion/?containerId=002159fj8ypp15m1&forumId=00229f3d8mpwshll&messageId=00229f3d8mpwshll&action=messageDetail> (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- Ein CONRAD für das Bundesheer – Militär Aktuell <http://www.militaeraktuell.at/2016/03/12/ein-conrad-fuer-das-bundesheer/> (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- Fokus: Von der Fernmeldetruppendienstschule zur Führungsunterstützungsschule <http://www.bundesheer.at/truppendienst/ausgaben/artikel.php?id=1038> (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- DOPPELADLER.COM / Thema anzeigen – Truppenfunksystem „CONRAD” – Bundesheer Allgemein. <http://www.doppeladler.com;>
- Das Truppenfunksystem CONRAD. DER GEBIRGSSCHÜTZE 6-7 Seite - Truppenzeitung des Hochgebirgs-Jägerbataillons 26 Spittal/Drau – Nr. 1/11 [http://www.bundesheer.at/sk/lask/brigaden/jgbrig6/baon/pdf/gebirgsschuetze\\_01\\_11.pdf](http://www.bundesheer.at/sk/lask/brigaden/jgbrig6/baon/pdf/gebirgsschuetze_01_11.pdf) (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- Mobile communication capability of austrian „soldier 2015” SMI Group. <https://www.smi-online.co.uk/documentportal/speakerprofile/150240.pdf> (Letöltve: 2019. 06. 06.);
- MILIZ info 4/2009 14-15 Seite – Truppenfunksystem [https://www.bundesheer.at/pdf\\_pool/milizinfo/ausgabe0409.pdf](https://www.bundesheer.at/pdf_pool/milizinfo/ausgabe0409.pdf) (Letöltve: 2019. 06. 06.).