

FEKETE KÁROLY mérnök alezredes

A Magyar Honvédség állandó telepítésű kommunikációs  
rendszere továbbfejlesztésének technikai lehetőségei

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése

**A doktorjelölt:** Fekete Károly mk. alezredes, egyetemi adjunktus

**A tudományos témavezető:** Dr. Somos András nyá. ezredes, CSc.

### **A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA**

A Magyar Honvédségnél a híradó eszközök és rendszerek fejlődése magán viselte a magyar társadalom politikai-, technikai fejlődésének ellentmondásait, pozitív és negatív tendenciáit. Az állandó jellegű híradás az 1970-es évekig kezdetleges és a vezetés minimális feltételeit is alig biztosító volt. A Magyar Honvédség ugyanakkor a 70-es, 80-as évek kiemelkedő fejlesztései eredményeként az ország legkorszerűbb területi hírrendszerével rendelkezett, amelyben már országos kiterjedésű digitális mikrohullámú hálózat is működött. A területi elven szervezett és komplex hírközpontokra épülő állandó jellegű híradás bizonyos ideig jelentősebb átépítés nélkül képes volt kezelni a hadsereg megújuló szervezési és diszlokációs változásait.

A rendszerváltás egyik markáns jelensége volt az 1992. évi távközlési törvény kiadása, illetve az ennek nyomán bekövetkezett ún. részleges privatizáció a hírközlés egészében. Néhány év alatt gyökeresen átalakították a vezetékes- és rádiótávközlést, a kommunikációs szolgáltatások terén megteremtették a kínálati piacot. A hadsereg ezen idő alatt stagnálást, illetve mérsékelt ütemű fejlődést mutatott minden területen, így a híradásban is. A helyzeten érdemi változást csak az 1999. márciusában bekövetkezett NATO tagság, a struktúra váltás alapvető elveinek kidolgozása, jóváhagyása, a katonai költségvetés növekedése hozott, de a csatlakozás óta eltelt idővel és az országgal szemben megnyilvánuló elvárásokkal nem arányos mértékben.

Mára azonban új kérdések érlelődtek meg: a civil távközlés és informatika elvei és gyakorlata által mutatott különböző fejlődési irányzatok, a szolgáltatások szinte áttekinthetetlen gazdagságából melyiket kell választani, amely leginkább megfelel a hadsereg sajátos vezetési, szervezeti, működési igényeinek, és összhangban van a tábori híradó eszközök és híradás szervezési módok NATO szabványokhoz (ajánlásokhoz) kötődő várható fejlődésével is.

Mindezek miatt szükségesnek, időszerűnek és lehetségesnek tartottam a Magyar Honvédség állandó telepítésű kommunikációs rendszere (MH ÁTKR) fejlesztési lehetőségeinek tanulmányozását, a különböző megoldások tudományos igényű elemzését, a gyorsuló távközlési és informatikai fejlődést jobban figyelembe

vevő, a további fejlesztés lehetőségét is magában hordozó nagysebességű kommunikációs rendszer elméleti koncepciójának kialakítását.

## **A KUTATÁSI CÉLOK**

Alapvető kutatási célkitűzésnek tekintetem a korszerű ÁTKR lehetséges technikai felépítésének, megvalósításának feltárását, alapul véve az elektronika, az információtechnológia elmúlt időszakának eredményeit és jövőbeli fejlődési tendenciáit, a katonai vezetés reális igényeit, a jogszabályi-, polgári- és katonai kommunikációs környezet hatását.

Ezen alapvető kutatási cél elérése érdekében, a következő részterületek vizsgálatát tartottam szükségesnek:

1. Az elmúlt időszak társadalmi és műszaki haladásának tükrében a polgári és katonai kommunikációs technológiák egymáshoz viszonyított fejlődési ütemének elemzését, az alapvető fejlődési trendek várható alakulásának értékelését;
2. A hatályos jogszabályok környezetében működő, közcélú hálózatokhoz kapcsolódó, zártcélú hálózat részeként funkcionáló állandó telepítésű katonai kommunikációs rendszer működtetési jellegzetességeinek feltárását;
3. A korszerű hálózatos hadviselés körülményei között várható katonai vezetési igények és az állandó telepítésű kommunikációs rendszerrel szemben támasztott követelmények megfogalmazását;
4. A jelenlegi MH ÁTKR legfontosabb tulajdonságainak kiemelését és annak vizsgálatát, hogy mennyire képes a prognosztizálható korszerű információtovábbítási igények magas minőségű kielégítésére;
5. A jelenlegi állandó telepítésű kommunikációs rendszerhez illeszthető, a globális fejlődési trendet követő, nagytávolságú távközlő és informatikai hálózatok elemzését követően, egy nagysebességű, integrált szolgáltatási lehetőségekkel rendelkező katonai kommunikációs rendszer elméleti koncepciójának, lehetséges típusának, javasolt felépítésének meghatározását.

## A KUTATÁSI MÓDSZEREK

Az értekezés témájának kutatásakor behatároltam a kutatási területeket. A kidolgozás során kutatási területeim voltak a polgári és katonai kommunikációs technológiák fejlődése, az MH ÁTKR hatályos jogszabályi környezete, az ÁTKR, a NATO és a perspektivikus polgári kommunikációs rendszerek felépítése, jellemzői. Kizártam a kutatás tárgyából a zártcélú hálózatok ágazati felelősségi kérdéseit, a javaslatok konkrét szervezeti hozzárendelését, és azok humán erőforrás igényét. A gazdasági feltételek kutatását konkrét finanszírozási kérdésekre nem, csak stratégiai kérdésekre összpontosítottam.

Az általános kutatási módszerek közül a megfigyelést és az indukciót, a hadtudományi kutatások speciális módszerei közül a jelenlegi ÁTKR jellemzőinek kritikai vizsgálatát, gyakorlati működéséből levonható tapasztalatok elemzését alkalmaztam.

A kutatási célok elérése érdekében a következő konkrét kutatási módszereket alkalmaztam:

1. Tanulmányoztam és feldolgoztam a témához kapcsolódó szakirodalmat, tudományos dolgozatokat, kandidátusi, PhD és egyetemi doktori értekezéseket.
2. Elemeztem és rendszereztem a Magyar Honvédség zártcélú kommunikációs rendszerének jogszabályi hátterét.
3. Tanulmányoztam a jelenleg működő állandó telepítésű kommunikációs rendszer technikai felépítését, jellemzőit, üzemeltetési sajátosságait.
4. Matematikai szimulációval vizsgáltam a jelenlegi állandó telepítésű kommunikációs rendszer forgalmi viszonyait masszív forgalmi leterheltség esetén, melyet összevettem a gyakorlati tapasztalatokkal.
5. Részkövetkeztetéseket vontam le a jelenlegi állandó telepítésű kommunikációs rendszer jellemzőiről.
6. Elemeztem a korszerű és perspektivikus kommunikációs eljárások legfontosabb jellemzőit.

7. A rendszerezett ismeretekből, illetve a részkövetkeztetésekből kiindulva elvi ajánlást fogalmaztam meg az ÁTKR technikai továbbfejlesztésére vonatkozóan.

### **AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK ÖSSZEFOGLALÁSA**

A kitűzött kutatási célok elérése érdekében értekezésemet négy fő részre tagoltam.

A bevezetést követő **első fejezetben** röviden jellemeztem az értekezésben használt legfontosabb fogalmakat, definiáltam az MH ÁTKR általam használandó fogalmát. Történelmi áttekintést adtam a katonai- és polgári távközlés valamint informatika fejlődéséről. Összegeztem a konvergencia, a globalizáció és az integráció hatását az MH ÁTKR-re. Részletesen vizsgáltam a polgári távközlésre és információtechnológiára, a honvédelemre, honvédelmi felkészülésre vonatkozó, az MH ÁTKR-re meghatározó jogi szabályzókat. A fejezet végén következtetésben fogalmaztam meg az MH ÁTKR technikai továbbfejlesztésének – jogszabályok szempontjából lehetséges és indokolt – technológiai lehetőségét.

#### **Következtetések, eredmények:**

1. A polgári távközlési fejlesztéseket történelmi mértékkel rövid időn belül (3-10 év) követték a katonai hírközlés fejlesztései, az alapvetően eltérő elven működő, új fejlesztésű távközlő és informatikai rendszerek megjelenése között egyre rövidebb idő telik el.
2. Az állandó telepítésű kommunikációs rendszerekben az eltérő (pl. áramkörkapcsolt, csomagkapcsolt) elven működő hálózatok teljes körű alkalmazása mellett a növekvő átviteli kapacitás kialakítása és a digitális elv elterjedése figyelhető meg, az ezredfordulóra kialakult katonai kommunikációs hálózatok működési elvüket tekintve korszerű, de jellegüket tekintve jelentősen eltérő megoldásokat takarnak.
3. A különböző távközlő- és informatikai hálózatok és az azok által biztosított szolgáltatások exponenciálisan növekvő átviteli sebességet igényelnek. A nagyobb sebességű, komplex, döntően multimédiás alkalmazások iránti felhasználói igénynek konvergáló kommunikációs hálózatok tudnak eleget tenni, így az állandó telepítésű kommunikációs rendszer is integrálódási

folyamaton megy állandó telepítésű, valamint számolni kell azzal, hogy az MH ÁTKR-nek – funkciójukat és technikai felépítésüket tekintve – egyre több fajta katonai és polgári kommunikációs rendszerhez kell csatlakoznia;

4. A globalizáció egyik speciális, csak a honvédségben érvényes megjelenési formája lehet az állandó és tábori kommunikációs rendszer integrációja, a konvergencia további fázisában a védelmi (NATO-nemzeti) és a kormányzati (egyéb zártcélú) kommunikációs rendszerek integrált kialakítása prognosztizálható.
5. A szakirodalom tanulmányozása azt mutatja, hogy saját tábori (mobil) eszközein kívül bizonyos mértékben minden haderő felhasználja az ország közcélú és egyéb hálózatait, igénybevéve azok átviteli útjait, vagy távközlési/informatikai szolgáltatásait. Az új hírközlési törvény tartalmából következik, hogy a jogszabály előkészítők feladata lesz, hogy az érintett katonai szervekkel együttműködve, a kapott felhatalmazások birtokában a távközlés/informatika védelmi célú felkészítésének részletes szabályozását kialakítsák. Ezek a szabályok csak közvetve érintik majd az MH ÁTKR fejlesztését, fejlődését, de kölcsönhatásuk nem vitatható, hiszen a hírközlés felkészítésének egyik meghatározó célja az országvédelem (honvédelem) érdekeinek való megfelelés.
6. Tekintve, hogy a zártcélú távközlőhálózatok létesítését, üzemeltetését, fejlesztését jelenleg az 50/1998 (III.27.). Kormányrendelet szabályozza, számítani lehet annak átalakítására, korszerűsítésére, de nem következhet be olyan helyzet, amely az MH ÁTKR-nek, mint zártcélú hálózatnak a jogalapját megszüntetné.

A **második fejezetben** elemeztem az MH ÁTKR és a hozzá kapcsolódó legfontosabb kommunikációs rendszerek technikai jellemzőit. Vizsgáltam a várható fejlődés irányait. Összegeztem az MH Országos Informatikai Gerinchálózata (OIGH), a NATO kommunikációs rendszere és a közcélú távközlő rendszerek azon tulajdonságait, melyek hatással vannak az MH ÁTKR működésére. Következtetések levonásával fogalmaztam meg a fejezet végén az MH ÁTKR technikai továbbfejlesztésének lehetőségét, a hozzá kapcsolódó kommunikációs rendszerek jelenlegi jellemzőinek és prognosztizálható továbbfejlődésének figyelembevételével.

**Következtetések, eredmények:**

1. Az MH ÁTKR központi helyet foglal el az MH vezetésében és sokrétű, fejlettségét tekintve több generációs és technikai értelemben jelentősen eltérő kommunikációs eszközökből épül fel. Az MH ÁTKR topográfiáját jelentős mértékben meghatározza az MH haderő átszervezése, azt időben követő és fokozatosan szövevényessé váló topológiával.
2. Az MH ÁTKR legfontosabb transzport hálózata a mikrohullámú hálózat, melynek jelentős korlátja a limitált,  $n \times 2$  Mbit/s sebességű átviteli sebesség. Az egyre szövevényesebb struktúrájúvá váló mikrohullámú hálózat távközlési hálózatmenedzselése egyre bonyolultabb, a többszintű hálózatfelügyelet áramköreinek kialakítására kevés lehetőség biztosított.
3. Az MH informatikai rendszere több generációs, inhomogén eszközparkot és helyi számítógépes hálózati megoldásokat tartalmaz, adatátviteli hálózatai jellemzően alacsony adatforgalmat bonyolítanak le, de sok végponttal, melyek a helyőrségekben és a vezetési pontokon koncentrálnak. Mivel az adatátvitel jellemzője a „Burst”-os forgalom, így azt a vonalkapcsolt MH ÁTKR alacsony határfokkal támogatja. Megkezdődött az egymástól távol levő MH LAN szigetek összekapcsolása WAN hálózattá.
4. Az újonnan kialakított MH OIGH kapcsolási elvét tekintve eltérő elvű, így azt a jelenlegi N-ISDN hálózat nem támogatja. A távközlési és informatikai alkalmazásokra jellemző integrációval ellentétben különhálózati megoldás jött létre. Az MH OIGH és MH internet gerinchálózat a korlátos erőforrásokkal üzemelő MH ÁTKR-t több viszonylatban, jellemzően 2 Mbit/s-al leterheli. Az eddigi informatikai fejlesztések alapján kijelenthető, hogy a számukra szükséges WAN sávszélesség gyorsuló ütemben nő.
5. A NATO kommunikációs rendszerét jelenleg az elkülönült távközlési és informatikai hálózatok jellemzik, de egyre erőteljesebb a konvergencia, különösen a LAN hálózatok területén. Megkezdődött a perspektívikus, nagysebességű, nagy megbízhatóságú információ átviteli eljárások NATO célú felhasználásának kísérleti vizsgálata és gyakorlati bevezetése.
6. Jelenleg a Magyar Köztársaság területét párhuzamosan több vezetékes és mobil szolgáltató hálózata fedi le, melyek azonos, vagy hasonló

szolgáltatásokat kínálnak fel. Napjainkra a hazai szolgáltatók világviszonylatban a legkorszerűbb eljárásokat (WDM, SDH, ATM, IP) használják és várhatóan az elkövetkező években is nagyon rövid időn belül követik a világ élenjáró távközlési és informatikai fejlesztéseit.

A **harmadik fejezetben** feltártam a katonai vezetés újszerű, minőségét tekintve magasabb igényeit a kommunikációs rendszerrel szemben. Szimulációval vizsgáltam, hogyan változik a jelenlegi kommunikációs rendszer csatorna-foglaltsági valószínűsége fokozatosan növekvő, komplex multimédiás információterhelés során. Elemeztem azoknak a kommunikációs modelleknek és korszerű technológiáknak a legfontosabb tulajdonságait, melyek alkalmasak lehetnek az MH ÁTKR technikai továbbfejlesztésére. Következtetéseikben állapítottam meg az MH ÁTKR – technikai szempontok alapján – lehetséges és célszerű továbbfejlesztésének irányait.

#### **Következtetések, eredmények:**

1. A katonai vezetés kommunikációs igényeinek változásával együtt az MH ÁTKR-nek robusztus szolgáltatásokkal, a jelenlegi állandó hírendszerhez képest jelentősen nagyobb sávszélességgel és adattovábbítási sebességgel kell rendelkeznie, melyet eredményesen támogathat a polgári szférában már bizonyított, elterjedt rendszer és technológia átvétele.
2. a távközlés és informatikai alkalmazások konvergenciája együtt jár a szabványok, ajánlások és modellek konvergenciájával;
3. A globális interoperabilitás szempontjából az MH ÁTKR-nek a legfontosabb polgári és katonai kommunikációs szabványoknak és ajánlásoknak kell megfelelnie. A kommunikáció és informatika globális konvergenciájának érvényre jutása miatt a leendő MH ÁTKR egyik legfontosabb jellemzőjeként – a továbbítandó híryanagoktól függetlenül – biztosítani kell azok magas szintű szolgáltatásminőségét.
4. a különböző elven működő kommunikációs rendszerekhez történő műszaki csatlakozás feltételét elsősorban az állandó telepítésű kommunikációs rendszerben kell megteremteni, a polgári távközlési és informatikai szabványok teljes körű támogatásával, következésképpen az MH jelenlegi érdekét is egy integrált, egységes ÁTKR megvalósítása szolgálhatja, melynek



azonban többféle eltérő fejlettségű és eltérő technikai-gazdasági jellemzőkkel rendelkező kialakítása lehetséges.

5. Az MH ÁTKR fizikai közegeként optikai szál, illetve SDH mikrohullámú átviteli megoldást célszerű választani. Az üvegszál alkalmazásakor előnyben részesíthető olyan típusú (DWDM) monomódusú optikai szál, mely lehetővé teszi az MH ÁTKR optikai gerinchálózatának – közbülső erősítők beiktatása nélkül történő – kiépítését. Az ATM gerinchálózat felett VPN protokollt alkalmazó MPLS-el rendkívül kedvező tulajdonságokkal rendelkező, platformfüggetlen, integrált ÁTKR alakítható ki.

Az értekezés **befejező részében** a gyakorlati továbbfejlesztés alternatív lehetőségeit és a gazdasági kockázati tényezőket mérlegeltem, illetve az eltérő megvalósítási lehetőségek közötti különbségekre mutattam rá. Általános érvényű téziseket és következtetéseket fogalmaztam meg, összegeztem az értekezés új tudományos eredményeit és ajánlást tettem az értekezésben foglaltak hasznosítására.

### **ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK:**

1. A NATO igényli, a 2001. évi XL. Hkt liberális hírközlési politikájával megnyitja és támogatja a törvényi lehetőséget, az 50/1998. (III. 27.) Kormányrendelet lehetővé teszi, hogy fizikailag elkülönült távközlőhálózat helyett, forgalmi vagy logikai elkülönülés alapján legyen létesíthető és üzemeltethető az MH ÁTKR, következésképpen a szegmentált, önmagukban alacsony fejlesztési kapacitással rendelkező zártcélú hálózatok korszerűsítését azok hasonló elven történő, az ország közcélú kommunikációs rendszerét is felhasználó továbbfejlesztése oldhatja meg.
2. Az MH ÁTKR technikai továbbfejlesztése a vonatkozó szabályzók alapján lehetséges, a NATO integrált vezetési rendszeréhez szervesen kapcsolódó, technológiai hátterét tekintve fizikailag különálló, a közcélú hálózati szegmensek igénybevétele esetén virtuálisan elkülönült, de technológiai kialakítását tekintve azzal azonos vagy hasonló megoldású, információ átviteli képességét tekintve magas szintű multimédiás képességekkel rendelkező, integrált zártcélú kommunikációs rendszerként.

3. Az MH ÁTKR technikai kommunikációs rendszere a jelenlegi nemzeti vezetési igényeknek alapvetően megfelel, azonban a szövetséges tagállamok fejlett hadműveleti kommunikációs rendszereinek színvonalától és a polgári távközlő hálózatok jelenlegi fejlettségétől jelentős mértékben elmarad, következésképpen az MH ÁTKR technikai továbbfejlesztése a magyarországi távközlés jelenlegi állapota alapján lehetséges és az MH ÁTKR belső ellentmondásainak erősödésével egyre inkább szükséges.
4. A honvédség távközlésének és informatikai alkalmazásainak szoros konvergenciáját nagysebességű, garantált szolgáltatásminőséget biztosító, a beszéd- és adatátvitelt integrált kommunikációs megoldással támogató technikai továbbfejlesztéssel kell megvalósítani. A technikai továbbfejlesztés során olyan megoldást kell alkalmazni, mely az MH ÁTKR jelenlegi PDH és N-ISDN alapú hálózatainak kezdeti integrálására alkalmas, azokat fokozatosan kiváltani képes és egyben jövőálló módon nyitott a technológia távlati továbbfejlesztése előtt is.
5. Az MH ÁTKR célszerű technikai továbbfejlesztését gazdasági számvetéssel alátámasztott, nagysebességű kommunikációs rendszer szolgálná, amely az MH jelenlegi ÁTKR-én és az ország fejlett közcélú kommunikációs infrastruktúráján alapul, a jelenlegi ÁTKR-t először kiegészíti, majd kiváltja; képes az összes híryanag típust magas szolgáltatás minőséggel továbbítani, a távközlési és informatikai hálózatok vonatkozásban technológiai- és szervezeti síkon is teljes körűen integrált, ágazati szempontból fizikailag elkülönült, a hozzá kapcsolódó közcélú és más zártcélú hálózatok szempontjából virtuális zártcélú hálózat létesítésére alkalmas.

#### **AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEINEK TEKINTEM AZ ALÁBBIKAT:**

1. Elemeztem az elmúlt időszak kommunikációs technológiáinak fejlődési trendjét, ennek alapján meghatároztam a polgári távközlési és informatikai fejlesztések általánosítható jellemzőit, a katonai kommunikációs rendszerekben történő alkalmazásuk ütemét.
2. Feltártam a közcélú hálózatokhoz kapcsolódó, zártcélú hálózat részeként funkcionáló Magyar Honvédség állandó telepítésű kommunikációs rendszerének hatályos jogszabályi környezetből származó sajátosságait.

3. Megfogalmaztam a katonai vezetés részéről a jövőben várható vezetési igények sajátosságait és az állandó telepítésű kommunikációs rendszerrel szemben támasztott elvárásait.
4. A jelenlegi állandó telepítésű kommunikációs rendszer különböző mutatóinak elemzésével bebizonyítottam, hogy nagysebességű, valós idejű információtovábbítást nem képes magas szolgáltatási minőséggel biztosítani.
5. Elemeztem a jelenlegi és perspektivikus állandó telepítésű távközlő és informatikai hálózatok jellemzőit, ezek alapján kidolgoztam egy új típusú, nagysebességű, integrált felépítésű telepítésű kommunikációs rendszer architektúráját.

#### **AJÁNLÁSOK:**

1. A PhD értekezésemben megfogalmazottakat az MH ÁTKR technikai átalakítása során a fejlesztési stratégia kialakításához, a híradó szolgálat előtt álló fejlesztési feladatok végrehajtásához ajánlom figyelembevételre, felhasználásra.
2. A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Doktori Iskola, az ötéves nappali alapképzésben és a kiegészítő egyetemi alapképzésekben a szakirányú tárgyak oktatása során javaslom ajánlott irodalomként felhasználni.
3. Az MH ÁTKR és a Magyar Köztársaság kommunikációs infrastruktúráját, jogszabályi környezetét érintő tanulmányok, pályázatok és egyetemi jegyzetek elkészítéséhez javaslom további szakmai felhasználását.

Budapest, 2003. június 12-én

Fekete Károly mk. alezredes  
egyetemi adjunktus