

A Magyar Honvédség harcvezetési és irányítási rendszerének innovatív fejlődése

Bevezetés

Az infokommunikációs rendszerek a modern kori hadviselés szerves részét alkotják. Az egyik ilyen a harcvezetési és irányítási rendszer, amely a hagyományos papíralapú műveleti tervezést váltja fel digitális technológiákkal. A C2-rendszer a nemzetek sajátos hálózatalapú műveleti képességét jelentősen növeli, éppen ezért a jelenkori versenyszerű haditechnikai fejlesztések közepette szükségszerűvé vált a Magyar Honvédség számára is a harcvezetés korszerűsítése. A Magyar Honvédség a nemzeti és a NATO-műveletek érdekében is törekszik saját C2-rendszer rendszeresítésére és folyamatos fejlesztésére. A követelményrendszer alapos elgondolást igényel. A 21. század elejétől kezdve már jelentős eredmények tapasztalhatók a rendszer megvalósítása kapcsán, amelyekből megállapítható a releváns képességek elgondolásának eredete. A dokumentum célja megvizsgálni a Magyar Honvédség előzetes kutatás-fejlesztési eredményeit, továbbá behatárolni jelenlegi helyzetét és várható jövőképét. A kevés és nehezen hozzáférhető információt felhasználva a C2-rendszerekkel szemben támasztott igények megbecsülhetővé válnak, ennek során a Magyar Honvédség ezen a fejlesztési területen elfoglalt helyzete, irányai, lehetőségei is vizsgálhatók. A terület kutatása aktuálisnak tekinthető, hiszen számos nemzet esetén zajlanak ilyen irányú fejlesztések, sőt NATO-tagországgként szövetségi közös fejlesztési tervek is megvalósításra várnak. Cél továbbá, hogy az olvasó rálátást nyerjen a digitális harcvezetési és irányítási rendszerek előnyeire és lehetséges hátrányaira, továbbá megismerje a Magyar Honvédség ezen a területen zajló folyamatait.

Harcvezetési és irányítási rendszer fejlesztésének számos funkcionális és biztonsági vonatkozása van. Hazánk szempontjából általános kérdés, hogy a Magyar Honvédség ilyen irányú fejlesztés alatt álló C2-rendszere milyen feltételekkel lehet alkalmas az éles helyzetben történő felhasználásra. A szerző a következő, általános kérdésekre adja meg a választ, amellyel az olvasó betekintést nyer a C2-rendszerek fejlesztésébe.

- Megközelítőleg milyen elgondolásból indult ki a rendszer ötlete?
- Funkcionális és biztonsági helyzete alapján milyen szabályzók jöhetnek szóba?
- Hol tarthat, milyen képességek várhatók el a rendszertől?
- A területet érintő technológiák kapcsán mi várható a jövőben?

1. A C2-rendszerek célja, felhasználhatósága

A nemzetek intenzív haditechnikai fejlődésével az információs műveleti képességek mennyiségi és minőségi mutatói párhuzamosan emelkednek. Az állandó (stacioner)

és a tábori telepítésű katonai környezetben kiépített rendszerek egyre fejlettebb infokommunikációs hálózati struktúrát képviselnek. A harcvezetéshez kapcsolódó információs igényeket manapság a hagyományos papíralapú (térképi műveletek) és a hangalapú (rádiókommunikáció) információcserékkel már nehéz időben, teljeskörűen kielégíteni. Új technológiák rendszeresítésével lehetővé vált a harcvezetés digitális megvalósítása (elméletben teljes mértékben, míg a gyakorlatban csak részben).

„A vezetési és irányítási rendszer végleges célja, hogy a különböző harcászati mozzanatok, illetve a harcvezetés ezen a rendszeren keresztül valósuljon meg. Ez azt jelenti, hogy a katonák a digitális platformok segítségével harctéri körülmények között is képesek egymással a hatékony kommunikációra és információk cseréjére.”¹

A C2-rendszer felhasználható mind a hazai, mind a szövetségi katonai műveletekben. A különböző szerepkörök, hívónevek között hatékony, gyors adat- és hangkommunikáció jöhet létre. A C2-rendszer olyan komplex alrendszerként is tervezhető, amelyhez más digitális alrendszerek is (szakcsapatok speciális rendszerei)² csatlakozhatnak. A rendszer fejlesztésének célja olyan digitális, automatikus és manuális vezérléseket tartalmazó, adatközpontú harcvezetési technológia létrehozása, amely innovációt jelentő képességeivel segíti a 21. században a katonai erők harcvezetését. Az 1. ábra szemlélteti, hogy a katonai műveletek jellegét és szintjeit érintő kérdések alapjaiban határozzák meg (figyelembe véve a nemzeti és szövetségi követelményeket) a C2-rendszer felhasználhatóságát.

Milyen típusú feladatokat lásson el?	Milyen műveleti szinten lássa el a feladatait?
• harci tevékenység • harci támogatás • harci kiszolgáló támogatás • különleges katonai műveletek	• hadászati/stratégiai szint • hadműveleti szint • harcászati szint

1. ábra: A C2-rendszerek felhasználhatóságát befolyásoló két fő kérdés

Forrás: a szerző szerkesztése

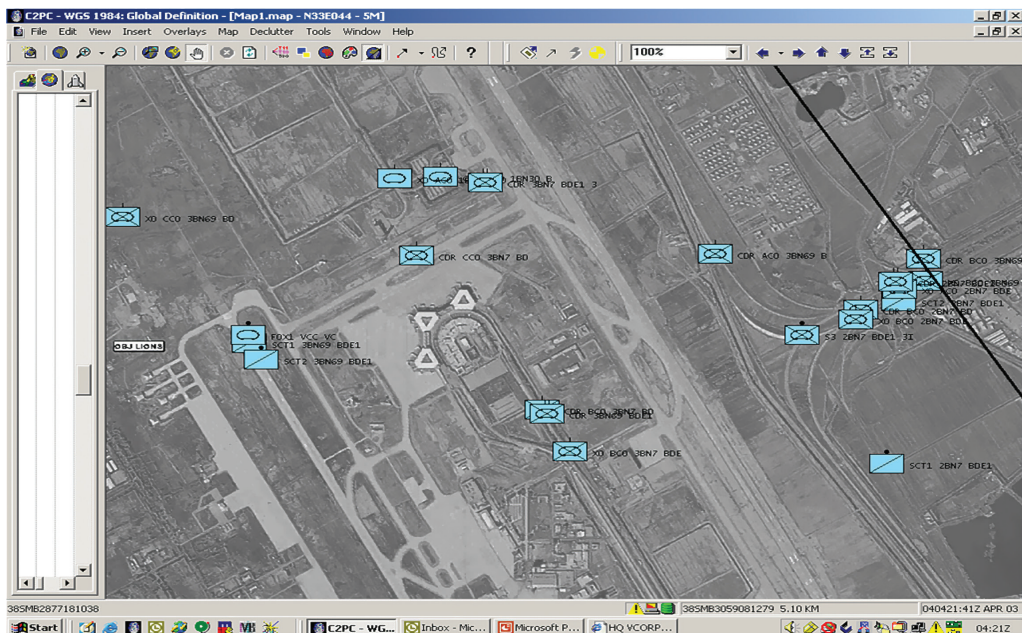
2. Információs igények vizsgálata

Visszatekintve a történelmi korokra, a harcvezetés folyamatosan változik, a katonai állomány fegyverzete, technikai eszközrendszere és vele a védelmi és támadási mechanizmusok, módszerek is. Az információ mindig is jelentős érték volt a parancsnoki felsőbb vezetés s vele a műveleti tervezés számára. A jelenkori digitális technológiáknak köszönhetően mára elektronikus rendszerekben is megvalósulhat mindazon információs igények

¹ Búz Csaba: Művelet-irányítás digitális eszközök segítségével. *Honvédelem*, 2020. október 3.

² Ideértve például felderítő, tűzcsapásmérő, logisztikai alrendszereket, amelyek önmagukban is végzik speciális feladataikat, de szükség esetén a harcvezetési és irányítási rendszer számára is képesek információt továbbítani.

kielégítése, amelyeké korábban hagyományos úton történt (például információk szóban történő jelentése vagy szabadkézi térképi tervezések). Magyarország haditechnikai fejlődése NATO-csatlakozása³ óta folyamatos és véleményem szerint kifejezetten sokrétű. A szövetségi gyakorlatoknak köszönhetően a harcvezetéssel kapcsolatos tudásoösszetevőket megismerik a nemzetek. A harcvezetési igények megjelenése a BFT-képességgel⁴ kezdődött. Ahogy a 2. ábra szemlélteti, a gyakorlatban ez annyit jelent, hogy a titkosított hangkommunikáció mellett a rádiók segítségével elérhetővé válik a saját erők követése, amely számítógépen megjelenített digitális térképen, GPS-információk alapján történik. Rövid taktikai üzenetekkel lehetővé vált az állomások, alegységek adatkommunikációja is.



2. ábra. Saját erők követése digitális térképen

Forrás: Trango: Blue Force Tracking on Immarsat

A saját erők térképi követésével a parancsnoki vezetés támogatása új szintre lépett. Komplex rátekintéssel az információk gyűjtésére, tárolására, feldolgozására és továbbítására irányuló műveleti igények a 21. századi technológiák megjelenése közepette számottevően, exponenciálisan növekednek.

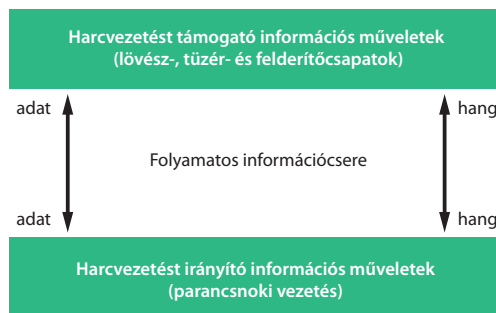
„Szükséges egy, a kor színvonalát követő, modern, megfelelő állóképességgel rendelkező, megbízható vezetési-irányítási rendszernek a létrehozása, amely lehetővé teszi a parancsnok és törzse részére, hogy minden időpillanatban a lehető legtöbb, hiteles és valós idejű információval rendelkezzen.”⁵

³ Magyarország hivatalos NATO-csatlakozása: 1999. március 12.

⁴ BFT: Blue Force Tracking (saját erők követése)

⁵ Jobbágy Szabolcs: Híradás, hírsziszter, vezetés-irányítási sziszter fogalmi áttekintő. *Hadmérnök*, 5. (2010), 1. 247–256.

Szakcsapatok digitális rendszerbe történő bevonása által további információs igények merülnek fel. Egyre fontosabbá vált a tűzér-, felderítő- és lövészcsoportok által végzett tevékenységek információs képességének fejlesztése. Az ellenséges erőkről szerzett megbízható információk (például összadatforrású felderítés) digitális megjelenítése ismételt mérőföldkövet jelentő változás a C2-rendszer fejlesztési folyamatában. A Magyar Honvédség számára készülő digitális harcvezetési és irányítási rendszer fejlesztésének legelső gondolatai tehát első lépésben azon információs igényekre vezethetők vissza, amelyek a parancsnoki döntéshozatalt támogatják információkkal a szakcsapatok által. Második lépésben már azt az információáramlást kell elképzelni, amely a parancsok kiadásáról szól. Összegezve tehát a vezetéshez érkező és a vezetés által kiadott információs igények azok, amelyek megadták az alapját annak, hogy mindezt a sok-sok információt kezelni lehessen a lehető legkorszerűbb technológiával. A 3. ábra a C2-rendszer információs igényeinek megfelelő kiindulási alapot, elképzelést ábrázolja a két információs műveleti szegmensben.



3. ábra: A harcvezetés információs műveleteit leíró főbb szegmensek

Forrás: a szerző szerkesztése

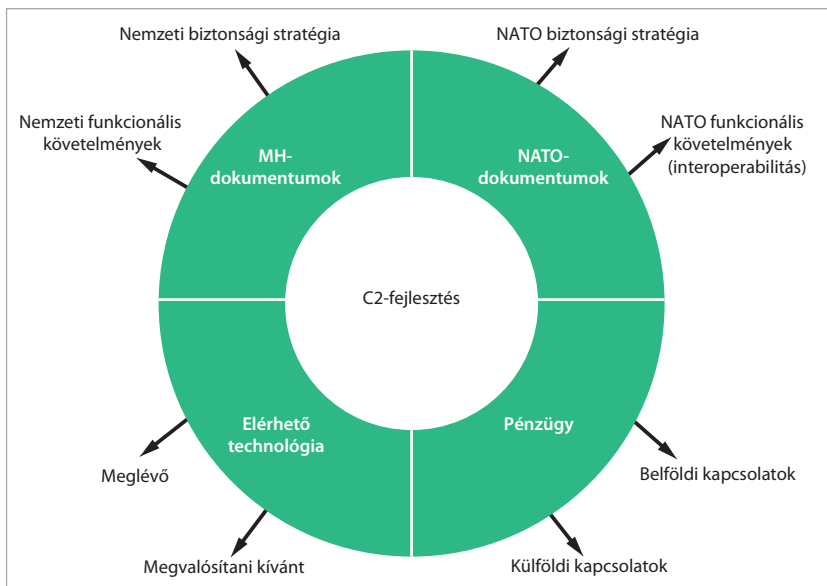
Az információs igények mennyiségi elképzelése érdekében vegyünk egy egyszerű példát alapul: a tűzér- és a felderítő-alegységek információt küldenek a parancsnoki állomásra. A vezetés az információkat feldolgozva kiadja a parancsot a harcoló csapatok számára. A két szegmens között jelentős információtovábbításról beszélhetünk, amely mindösszesen egy kicsiny szelete, egy mozzanata az adott katonai műveletnek. Az állománytábla szerinti hívónevek, azonosítók, egyéb jellemzők, továbbá a harcászati objektumok, a taktikai *chat* és a GPS-alapú helyzetmeghatározás kellőképpen kinyitotta a digitális C2-rendszer köré írható információs igényeket, követelményrendszert. A C2 mint információs képesség fejlesztése mindezek alapján új fogalomként, C2IS-ként⁶ vált közzismertté.

⁶ C2IS: Command and Control Information System, jelentése a NATO terminológiájában (AAP-39, a szerző fordítása): integrált rendszer, amely doktrínákból, eljárásokból, szervezeti struktúrából, személyzetből, berendezésekből, létesítményekből és infokommunikációból tevődik össze, és amely minden szinten és időben a megfelelő adatokat biztosítja a tevékenységek megtervezéséhez, vezetéséhez és irányításához.

„A parancsnok számára a különböző információkat alapvetően az előjáró és alárendeltjei, valamint a törzs különböző beosztású tagjai adatbázisaikra és információs kapcsolataikra támaszkodva szolgáltatják.”⁷

3. A C2-rendszer fejlesztését befolyásoló követelményrendszer

A Magyar Honvédség rendszerének képességei és a rendszerrel szemben támasztott nemzeti és NATO-követelmények funkcionális és biztonsági csoportokra oszthatók. „A katonai stratégia az a dokumentum, amely meghatározza a haderőtervezés- és szervezés, valamint a haderőépítés irányát.”⁸ A rendszer fejlesztése megköveteli a megfelelő pénzügyi és politikai háttér jelenlétét. A teljesség igénye nélkül a 4. ábra szemlélteti a Magyar Honvédség C2-rendszerfejlesztésének funkcionális és biztonsági vonatkozásait befolyásoló tényezőket.



4. ábra: A C2-rendszer fejlesztését befolyásoló tényezők

Forrás: a szerző szerkesztése

A funkcionális és biztonsági követelmények vonatkozásában egyrészt a Magyar Honvédség követelményei, másrészt a többnemzeti műveletekhez kulcsfontosságú NATO-követelmények a mérvadóak. A speciális igényeket át kell gondolni, azaz hogy milyen funkciókat szeretne használni például egy felderítő vagy éppen egy hadműveleti tiszt.

⁷ Kerti András: *A vezetési és információs rendszer technikai alrendszerének vizsgálata különös tekintettel a minőségbiztosításra és az átvitelbiztonságra*. PhD-értékezés. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola, 2010.

⁸ Szendy István: A katonai stratégia. *Hadtudomány*, 29. (2019), 1–2. 18–34.

Mindezt kiterjesztve a szövetségi műveletekre már sokkal komplexebb követelményekről lehet beszélni, hiszen a Magyar Honvédség C2-rendszere más nemzetek C2-rendszerével is együtt kell hogy tudjon működni. Itt jön szóba az interoperabilitás⁹ fejlesztési igénye s a vele járó követelményrendszer felállítása. A közös adatkommunikációs sémák használata kulcsfontosságú, amely jelentős ismérv a Magyar Honvédség szövetségi szereplésében. A *Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája. Biztonságos Magyarország egy változékony világban*” (1163/2020. [IV. 21.] Korm. határozat) című dokumentum VIII. fejezete egyértelműen fogalmazza meg a haderő biztonságtudatos fejlesztésének jelentőségét. *Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája* (1393/2021. [VI. 24.] Korm. határozat) a védelmi ipar jelentőségét hangsúlyozza ki. Az olyan új technológiák megjelenése, mint a mesterséges intelligencia vagy a 3D modellek alkalmazhatósága, szorosan kapcsolódik a jövőbeli C2-rendszer funkcionális és biztonsági kérdéseihez.

4. Megoldandó problémák felvetése

A C2-rendszer fejlesztése kifejezetten sok kihívást tartogat. A modern, digitális technológia több korábbi, hagyományos technikával kivitelezhetetlen problémát is képes megoldani. A C2-rendszerek korszerű, digitalizált elgondolása kapcsán megbecsülhetők azok a problémák, amelyek befolyásolják a Magyar Honvédség nemzetközileg elfoglalt technológiai helyzetét, berendezkedését. Az 5. ábrán látható, hogy minden felmerülő fejlesztési probléma visszavezethető két globális komponens, a HMK¹⁰ és az IKT¹¹ egyensúlyára.



5. ábra: A C2-rendszer fejlesztését befolyásoló két összetevő egyensúlyának variánsai

Forrás: a szerző szerkesztése

A HMK és az IKT is változik az idő előrehaladtával. Növekvő technológiai igények jelennek meg a honvédelmi ágazatban, amelyeket nemzeti és szövetségi szinten is meg kell valósítani és fenn kell tudni tartani. Amennyiben az IKT jelenti a súlyosabb értéket, akkor sajnos a használt technológia elavult, még ha van is korszerű elgondolás

⁹ „Az interoperabilitás együttműködési képességet jelent, olyan tulajdonságot, ami alkalmassá teszi a Szövetséget arra, hogy egységesen, hatékonyan és eredményesen érhesse el harcászati, műveleti és stratégiai céljait.” *NATO szakkifejezések és meghatározások szógyűjteménye (angol és magyar). AAP-6 (2002).* MH Vezetési és Doktrinális Központ kiadványa. MH-intranet/Központi Doktrinális Adatbázis.

¹⁰ HMK: Hadműveleti, harcászati és műszaki követelmények.

¹¹ IKT: Információs és kommunikációs technológia.

a C2-fejlesztéshez. Más esetben a túlzott követelmények, elvárások sem tesznek jót az egyensúlynak, hiába van technológia a fejlesztés mögött (a túl bonyolult elgondolás kivitelezhetetlenséghez és elégedetlenséghez vezet). A célok elérése sok időt vesz igénybe, épp ezért a Magyar Honvédség könnyedén lemaradhat a nemzetközi eredményekhez képest.

Kiterjesztve az eddigi globális tényezőket, a teljesség igénye nélkül a következő főbb problémákat kell, a megítélésem szerint, a C2-rendszer fejlesztése során megoldani:

- Felmerülnek olyan feladatok, amelyeket más katonai alrendszerként talán érdemesebb üzemeltetni, így a C2-rendszerrel szemben támasztott követelmények egyszerűsítést is igényelhetnek. A rendszer szeparációja a többi alrendszertől körbehatárolhatja a C2-rendszertől elvárt reális képességeket.
- A C2-rendszert több alakulatnál és egyben több szakcsapatnál is üzemeltetik, így a fejlesztés meglehetősen nehéz, hiszen nemcsak komplex alapszoftverben kell gondolkodni, hanem az alakulatok egyedi igényei szerint is. Számolni kell tehát különböző hardverekben kivitelezhető és egyedileg meghatározott képességekkel rendelkező szoftveres verziókkal.
- Tekintettel arra, hogy korábban nem volt igény digitális C2-rendszer fejlesztésére, az információcserét megvalósító tervezett eszközök (értve itt taktikai rádiókat és számítógépeket) kapcsán új beszerzések szükségesek, amelyek lassíthatják a fejlesztést.
- Az alakulatok tekintetében nincs meghatározott igény arra vonatkozólag, hogy milyen arányban használnak adat- és hangkapcsolatot.

5. A hagyományos- és a digitálistérkép-alapú harci tervezés összehasonlító vizsgálata

A katonai műveletek tervezésének egyik legfőbb része a térképen végzett tevékenységeké. Mindez meglehetősen nagy tudást igényel, hiszen számtalan olyan alakzatot kell tudni felrajzolni a térképre, amely a művelet végrehajtásához szükséges, pontos információkat tartalmazza (lásd NATO APP-6 [D] szimbólumrendszer). A műveleti tervezés során több cselekvési változatot (és változatoként több fázist) kell felrajzolni, ami meglehetősen időigényes. Mindezt digitális rendszerrel végrehajtva számottevően csökkenthető a tervezési idő. Az 1. táblázatban látható, hogy SWOT-módszert¹² alkalmazva hogyan vizsgálják a harcvezetési és irányítási rendszer digitalizálásának ismérveit. Az analízis nem teljes körű, így felmerülhetnek további fontos ismérvek a digitális harcvezetési és irányítási rendszer kapcsán.

¹² SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (erősségek, gyengeségek, lehetőségek és veszélyek).

1. táblázat: A digitálistérkép-alapú C2-rendszer bevezetésének jellemzői

Erősségek	Gyengeségek
– meglehetősen gyors (módosítható, másolható) térképi szerkesztés – a tervezéshez előre definiált szimbólumkészlet áll rendelkezésre – saját erők pozíciójának automatizált nyomon követése (BFT) – taktikai chat és formátizált üzenetek használata	– kezelési problémákból adódó hibák – szoftveres problémák (szervizek, programok, konfigurációs beállítások és fájlok naprakészen tartása) – hardveres problémák (eszközök és járművek komplex infokommunikációs rendszerének naprakészen tartása) – oktatási problémák (alapszoftver és szakcsapati modulok)
Lehetőségek	Veszélyek
– döntéshozatalt segítő, korszerű algoritmusok integrálása (mesterséges intelligencia) – nyugtaintérő automatikus érkezése – interoperabilitás, más nemzetek C2-rendszerével történő műveletvégzés – szakcsapatok egyedi digitális moduljainak kidolgozása	– álhírek vagy konfigurációs probléma alapján történő hibás adatkommunikáció (a hívónevek, szerepkörök, útvonalválasztások hibás hálózati konfigurálása) – hálózati összeköttetésekben adódó hibák (nagyobb hálózat esetén ez fokozottan időigényes) – a támadási felület megnövekedése (a hálózatok kibertéri érintettsége alapján)

Forrás: a szerző szerkesztése

Az erősségek általános ismérve, hogy a hangalapú kommunikáció a katonai művelet idejét tekintve magas arányban nélkülözhetővé válik, amelyet az adatkommunikáció vált fel. A gyengeségek az infokommunikációs rendszer üzemeltetési és felhasználói területeiben nyilvánulnak meg. A lehetőségek (például az interoperabilitás) a fejlesztési irányokkal függnek össze. A veszélyek számos területet érintenek, hiszen a modern kori technológiákkal a C2-rendszereket többféle módszerrel meg lehet támadni (például zavarás, lehallgatás, elektronikai hadviselés stb.) a támadó célja alapján.

6. Az elmélet találkozása a gyakorlattal

A harcvezetést támogató szoftverek tekintetében többféle elnevezéssel lehet találkozni az adott rendszer képessége alapján. A Magyar Honvédség számára készülő harcvezetési és irányítási projekt kapcsán az első ilyen meghatározás a HUTOPCCIS¹³ elnevezést kapta. Az elnevezés tartalmazza a szoftver nemzeti identitását és az alkalmazás szervezeti szintjét. A kutatásalapú szoftver fő fejlesztési irányvonalai a felderítési és a sajátérőkövetési információs képességeken alapszanak. A szoftver és vele a C2-rendszer fejlesztésének kezdeményezésével kapcsolatban kiemelkedőek és mérvadóak dr. habil. Furján Attila kutatási eredményei. A kezdeti fejlesztés felderítő- és tűzérszakcsapatok által végzett információs képességekre irányul, segítve a parancsnoki döntéshozatalt. Az információcseré számítógépes feldolgozással számottevően gyorsabbá tehető. A hatékonyság tűzércsapatok esetén például láthatóságmérés, míg felderítőcsapatok esetén

¹³ HUTOPCCIS: Hungarian Tactical Operational Command and Control Information System ([Magyar Harcászati-Hadműveleti Vezetési és Irányítási Információs Rendszer](#)).

a célok azonosítása kapcsán nyilvánul meg. A kutatásalapú fejlesztést követően később hivatalosan is elfogadták a C2-szoftver fejlesztését.

Dr. habil. Furján Attilának¹⁴ és csapatának köszönhetően nyilvánvalóvá vált tehát, hogy a Magyar Honvédségnek szüksége van C2-rendszerre. Az eredményesség rámutatott a rendszer jelentőségére és számos előnyére. Az új, innovatív ötletekkel teli szoftver létrehozása kapcsán intenzíven kezdtek együttműködni (például követelmények teljes körű kidolgozása) az érintett katonai vezetők és a korábbi szoftver tervezői és fejlesztői. A HUTOPCCIS szoftver tapasztalatai, valamint a korszerű technológiák ismerete (mind hazai, mind külföldi vonatkozásban) is hozzájárul a C2-rendszer korszerű fejlesztéséhez. Egy cikk, beavatva az olvasót kissé a részletekbe, pár hasznos információt tesz közzé a Magyar Honvédség C2-szoftverének célja és alapvető funkciói kapcsán:

„A rendszer segítségével lehetőség van GPS alapú nyomkövetésre (Blue Force Tracking), üzenetek küldésére-fogadására, koordináták levételére, kijelölésre, pozíciók meghatározására, amik lényegesen felgyorsítják a műveletek tervezését, irányítását és a meghozott döntések támogatását. A szoftver az egységes NATO-szabvány jelrendszert használja, ami alapján meg lehet jeleníteni a saját, baráti és ellenséges erők helyzetét. Továbbá lehetőség van a különböző cselekvési változatok kidolgozására, amelyek gyorsan és könnyedén szerkeszthetők, elősegítve ezzel a hatékony műveletvezetést.”¹⁵

Az információk hozzáférhetetlensége miatt csak következtetni lehet a jelenlegi fejlesztés állapotára, de annyi bizonyos, hogy fel kell tudni ismerni a szoftver azon funkcionális és biztonsági elemeit, amelyek egyértelműen alkalmazhatók, és amelyeket érdemes fejleszteni. A harcvezetés szempontjából nélkülözhetetlen (kiemelten fontos) szolgáltatásoknak minden környezeti hatás ellenére működniük kell, így számtalan gyakorlati tesztet kell végrehajtani a siker érdekében. Fel kell mérni a C2-rendszer hálózati igényeinek jelenlegi teljesülését, és tovább kell dolgozni a jövőbeli infokommunikációs képességek megvalósításán. Érezhetően sokrétű tehát a Magyar Honvédség számára készülő C2-rendszer. A szoftver az alegységek és a vezetők számára is meglehetősen sok időt és energiát képes megspórolni. Az alapszoftver (és vele a szakmodulok) a folyamatos katonai gyakorlatoknak és a velük járó tapasztalatszerzésnek köszönhetően felhasználóbarát módon fejleszthető.

7. Lehetséges jövőkép

A Magyar Honvédség beszerzési és fejlesztési folyamatai egy ideje érezhetően fennálltak (lásd Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program).¹⁶ *„Új légtérvédelmi rendszer, új szállító repülőgépek, páncélosok, kézfegyverek – csak néhány példa*

¹⁴ Dr. habil. Furján Attila hadtudományi kutató munkája a 21. században jelentős a magyar C2-rendszer megvalósíthatósága kapcsán, amelynek fejlesztésében vezetői szerepben jelenleg is aktívan részt vesz.

¹⁵ Búz Csaba (2020): i. m.

¹⁶ A programról részletes tájékoztatás tekinthető meg Benkő Tibor honvédelmi miniszter 2019. június 2-ai előadásában a YouTube-on.

*az utóbbi időszakban bejelentett fejlesztésekről.*¹⁷ A harcvezetést támogató projektek közül a digitális katonai program és a harcvezetési és irányítási rendszer fejlesztése és tesztelése is intenzíven zajlik. A szóban forgó C2-rendszer fejlesztése függ az új rendszerek, eszközök beszerzésétől is, amelyeket a Magyar Honvédség szeretne csatlakoztatni. A 6. ábra szemlélteti (a teljesség igénye nélkül), hogy a C2-rendszer fejlesztési folyamatával kapcsolatban a következő integrációs feladatok tisztázása várható a közeli jövőben:

- fegyverrendszerek (például a digitális katonai projekt vonatkozásában);
- járművek egyedi rendszerei (például a Leopard 2A7HU harckocsi beszerzése);
- felderítőrendszerek (például pilóta nélküli repülőgépek, szenzorok);
- szakmodulok fejlesztése (például egészségügy, logisztika stb.);
- interoperabilitás (más nemzetek C2-rendszereivel történő együttműködés);
- más haderőnemekkel való integráció (nemzeti viszonylatban a légi haderőnem);
- szervezeti szintű továbbfejlesztés (harcászati, hadműveleti szintről magasabb, stratégiai szintű műveleti képességek fejlesztése), amelyben a közismert MND-C¹⁸ többnemzeti műveletekben való részvétel sokat segíthet;
- kutatásalapú fejlesztések (mesterséges intelligencia alkalmazhatósága, de digitális harcvezetési szempontból például a 3D technológia is érdekeltté válhat).



6. ábra: A Magyar Honvédség C2-rendszerének várható fejlesztési jövőképe

Forrás: Andrew White: Avoiding Mistaken Identity

Akárhogy is, a Magyar Honvédség szem előtt fogja tartani a hatékony gyakorlati felhasználást, de egyúttal a hazai és a NATO-tagországi követelmények megvalósulását is. A CWIX-gyakorlatokkal¹⁹ az interoperabilitás s vele az integrációs folyamatok is központi jelentőségűvé váltak a fejlesztési folyamatokban. A funkcionális és biztonsági

¹⁷ Draveczki-Ury Ádám: Innentől már nem a régi vasakból kell kifacsarni az utolsó lehetőségeket. *Honvédelem*, 2021. január 20.

¹⁸ MND-C: Multinational Division Centre (Többnemzeti Hadosztály-parancsnokság).

¹⁹ CWIX: Coalition Warrior Interoperability Exploration, Experimentation, Examination Exercise (Koalíciós erők interoperabilitási gyakorlata [felfedezés, kísérletezés, vizsgálat]).

(információ- és kiberbiztonság) területek fontos ismérvei lesznek a rendszer korszerűségének. A jövőképet tekintve tehát elmondható, hogy a Magyar Honvédség pénzügyi, politikai hátteret nem kímélve aktívan dolgozik a harcvezetés innovatív fejlesztésén.

Összegzés

A katonai műveletek információs képességei rendkívüli mértékben fejlődnek, ami a 21. századra egyfajta versengést idézett elő a nemzetek között. A papíralapú és szóbeli intézkedéseket felváltja, felgyorsítja a digitalizáció. A funkcionális és biztonsági képességek digitalizációja egyértelműen jó irány a Magyar Honvédség számára, viszont meglehetősen nagy kihívás is egyben. A század elején folytatott kutatásoknak és tapasztalatoknak köszönhetően a Magyar Honvédség számára is nyilvánvalóvá vált, hogy szükség van C2-rendszerre. A kutatásalapú fejlesztői környezetben folytatott tervezések, szervezések (a HUTOPCCIS-projekt során kutatott információs igények, mint például a saját erők követése, felderítő- és tűzéralegrészek által gyűjtött és továbbított információk) megadták az alapját annak, hogy a hazai fejlesztés zöld utat kapjon. Ennek köszönhetően nincs szükség más országokban lévő C2-rendszer vásárlására, a szoftver a nemzeti és a NATO-igényeknek megfelelően, hazai fejlesztők által tud megvalósulni. A kívánt rendszer előnyeit és hátrányait egyaránt figyelembe véve számtalan új lehetőséget ad a Magyar Honvédség számára, viszont a veszélyekkel (például kiberbiztonsági kérdések) is számolni kell. A fejlesztés a parancsnoki vezetés számára egyértelműen magasabb szintű döntéshozatalt tesz lehetővé. A terület továbbfejlesztése meglehetősen szerteágazó, hiszen a C2-alapszoftvernek tekinthető, amelyhez több alrendszer is képes csatlakozni. Az integrációs feladatok a jövő kihívásai közé tartoznak. Érezhető, hogy az információs igények és követelmények tömegesen vannak jelen a C2-rendszer tekintetében, a fejlesztés kapcsán éppen ezért számos területen érdemes kutatásokat végezni, hogy a technológiai berendezkedés a lehető legkorszerűbb módon történhessen (például az említett mesterséges intelligencia alkalmazásával). Az adat- és hangátviteli igények pontosításra várnak a parancsnokok (inkább hang, kevesebb adat), a szakcsapatok (inkább adat, kevesebb hang) tekintetében, s akkor a taktikai eszközök konfigurációs beállításai is a gyakorlati felhasználásnak megfelelő hatékonyságot fogják tudni produkálni. A téma nem csupán aktuális, hanem döntően befolyásoló területet is képvisel a Magyar Honvédség harcvezetési képességének vonatkozásában.

Felhasznált irodalom

- Búz Csaba: Művelet-irányítás digitális eszközök segítségével. *Honvédelem*, 2020. október 3. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/muvelet-iranyitas-digitalis-eszkozok-segitsegevel.html>
- Draveczi-Ury Ádám: Innentől már nem a régi vasakból kell kifacsarni az utolsó lehetőségeket. *Honvédelem*, 2021. január 20. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/innentol-mar-nem-a-re-gi-vasakbol-kell-kifacsarni-az-utolso-lehetosegeket.html>

- Jobbágy Szabolcs: Híradás, hírrendszer, vezetés-irányítási rendszer fogalmi áttekintő. *Hadmérnök*, 5. (2010), 1. 247–256. Online: http://hadmernok.hu/2010_1_jobbagy.pdf
- Kerti András: *A vezetési és információs rendszer technikai alrendszerének vizsgálata különös tekintettel a minőségbiztosításra és az átvitelbiztonságra*. PhD-értekezés. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola, 2010. Online: <https://nkerepo.unike.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12199/ertekezes.pdf?sequence=1>
- Szendy István: A katonai stratégia. *Hadtudomány*, 29. (2019), 1–2. 18–34. Online: <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2019.29.1-2.18>