

Gulyás Attila*

Hálózati szolgáltatások biztosítása

BEVEZETÉS¹

Az Észak-atlanti Szerződés Szervezet (NATO) híradó és informatikai rendszereinek (Communications and Information Systems – CIS) hálózatát (General Communications and Information Systems – NGCS) 1997-ben vezették be a NATO parancsnoki struktúra (NCS) elemeinek (pl. Supreme Allied Command Transformation – SACT, Supreme Headquarters Allied Powers Europe – SHAPE, Joint Force Command Brunssum – JFCBS, Joint Force Command Naples – JFCNP stb.) támogatása érdekében a nem minősített, valamint a minősített hálózati tartományokban (doméneknben). Ezzel összefüggésben a fent említett fizikai és logikai partíciók összekapcsolásához az egyes nemzetek nyílt és minősített hálózataira (Nations Defence Networks – NDN) és a NATO haderőstruktúra (NATO Force Structure – NFS) elemeire is szükség volt, hogy a NATO és a nemzeti parancsnokságok között a lehető legmagasabb szintű, többszintű hálózati korrelációt lehessen biztosítani. Ez a közös cél egy redundáns hálózati szerkezet kialakítását, az NGCS létrehozását tette szükségessé.

Az NFS-elemek többnyire rendelkeznek a teljes körű híradó és informatikai támogatásra rendelt, arra kijelölt támogató alegységekkel, az NCS főparancsnokságok azonban nem teljes körűen támogatottak az erre a célra kijelölt nemzeti híradó és informatikai szervezetekkel. Következésképpen vitálisnak bizonyult olyan szervezet létrehozása, amely a legmagasabb szintű CIS-támogatást nyújtja az elsősorban statikusan telepített, nyílt és a minősített hálózatok területén az NCS és az NFS számára. A feladatok elvégzésére 1996-ban megalakult a NATO Konzultációs, Vezetési és Irányítási Ügynökség (NATO Consultation, Command and Control Agency – NC3A), amely magában foglalja a Hágában található SHAPE Műszaki Központot (SHAPE Technical Centre – STC) és a Brüsszelben települt NATO Telekommunikációs és Információs Rendszerek Ügynökségét (NATO Communications and Information Systems Agency – NACISA) [1]. Az NC3A a NATO Konzultációs, Parancsnoki és Ellenőrzési Szervezet (NATO Consultation, Command and Control Organization – NC3O)

része volt, és a NATO Konzultációs, Parancsnoki és Ellenőrzési Testületnek (NATO Consultation, Command and Control Board NC3B) jelentett. 2012 júliusában az NC3A átszervezésével létrejött a NATO Kommunikációs és Információs Ügynökség (NATO Communications and Information Agency – NCIA) [2].

A frissen megalakult NCIA egyik legfontosabb feladat-területe a fizikai értelemben átjárókon, útválasztókon és tűzfalakon keresztül összekapcsolt NCS, NFS és NDN elemeket behálózó NATO maghálózat (NATO Core Network – NCN) létrehozása volt. Az NCIA tehát megkezdte az NCS és az NFS híradó és informatikai elemeit egyetlen koherens és skálázható hálózatba foglalni mind a nyílt, mind a minősített tartományokban [3].

A NATO Network Enabled Capability (NNEC) kezdeményezés elősegítette a NATO minősített hálózati tartományának konzultációs, tervezési és végrehajtási eszközként való használatát a szövetségben, amely a főparancsnokságtól a nemzeti enklávékig terjedő, felülről lefelé irányuló megközelítést biztosított; eközben a NATO 1990-es évek végi bővítései (Magyarország 1999-ben csatlakozott a NATO-hoz) új utakat igényeltek a hálózat kiterjesztéséhez mind filozófia/rendszerelméleti, mind anyagi eszközök terén. [4] A *Connected Forces Initiative* (CFI) generálta a nulladik napi összekapcsolhatóság fogalmát és ezt stratégiai prioritássá tette a frissen csatlakozott országok számára. A nulladik napi összekapcsolhatóság (*Zero-day-interconnectivity*) lehetővé teszi az alapító szövetségi tagok és az újonnan csatlakozottak számára, hogy az alapvető CIS-szolgáltatásokat, valamint kiválasztott funkcionális szolgáltatásokat vegyenek igénybe annak érdekében, hogy a vezetési-irányítási (Command and Control – C2) funkciókat koherens alaphálózatba kapcsolhassák még a gyakorlatok és műveletek megkezdése előtt [5].

A hálózatok közötti átjárhatósághoz átfogó összekapcsolhatóság szükséges az alapszolgáltatások (*Core Enterprise Services – CES*), mint például az IP-alapú (Internet Protocol) telefonálás, az e-mail, a videokonferencia és a chat, valamint az NCIA költségalapú szolgáltatáskatalógusában és szolgáltatási díjszabásában felsorolt kiválaszt-

ÖSSZEFOGLALÁS: Az Észak-atlanti Szerződés Szervezete (NATO) jelenlegi nagy kiterjedésű, széles körű adatszerét biztosító hálózatműködtetése kihívásokkal jár – többek között – a hálózatirányítás, az információbiztonság és a számítógépes műveletek területén. A NATO Telekommunikációs és Információs Ügynökség (NCIA) támogatásával az évtized egyik legfontosabb feladata a meglévő minősített hálózati tartomány újratervezése, átszervezése a jelenlegi és jövőbeli műveletek hatékony C2-jének támogatása érdekében. A szerző tudományos közleményében röviden felvázolja az NCIA által a minősített hálózati tartomány létrehozására tett erőfeszítések, valamint a NATO-n belüli alapvető minősített hálózati szolgáltatások igényeinek történeti hátterét annak érdekében, hogy bemutasson egy életképes és fenntartható megoldást a minősített hálózat fejlesztésére mind a stacioner, mind a tábori doméneknben.

KULCSSZAVAK: minősített hálózatok, híradás-informatika, C2

ABSTRACT: The current NATO wide area network faces challenges in terms of network management, information security and counter-cyber operations, among others. Being supported by the NATO Communications and Information Agency (NCIA), one of the most important tasks of this decade is to renew, redesign and reorganise the existing classified network domain in support of efficient C2 for current and future military operations. In his scientific article, the author provides a short historical background to NCIA's efforts to create of a more resilient classified domain-net and the needs of core and functional services within the Alliance in order to introduce an already decided, viable solution for classified network enhancements in static and deployable domains.

KEY WORDS: classified networking, communications, command and control

* PhD, ezredes. Honvéd Vezérkar, Híradó és Informatikai csoportfőnök. ORCID: 0000-0001-5774-5757



tott célalapú szolgáltatások (*Community of Interests – Cols*) igénybevételehez [6].

Az NFS, majd később a közös vezetési és irányítási képesség (Joint C2 Capability – JC2C) kezdeményezés arra készítette a nemzeteket, hogy létrehozzák a NATO Készletli Erőket (NATO Response Forces – NRF), amelyeknek az NGCS-hez történő kapcsolódásra van szükségük. Ez a törekvés a NATO készletli cselekvési tervét (Readiness Action Plan – RAP) követően a többnemzeti parancsnokságok felé irányuló nagyszabású összeköttetések felé fordult, amely tovább szilárdította a NATO minősített adathálózatát, mint a szövetség magas készletli szintű erőinek egyik alappillérét, azáltal, hogy lehetővé tette a hatékony C2-t a magasabb parancsnokságoktól a végrehajtó parancsnokságokig (a stratégiai és a harcászati szint között) [7].

Az NC3A és később az NCIA, hogy megbirkózzon ezekkel a kihívásokkal, összekapcsolt hálózatokat üzemeltet a szolgáltatások (CES és Col) és adatközpontok elérésére. A legtöbb nemzet az információcsere követelményeinek kiszolgálását (Information Exchange Requirements – IER) prioritásként hajtja végre, kiterjesztve az NGCS-t a nemzeti parancsnokságokig. E kiterjesztés azt jelenti, hogy a fent említett, az NCIA által üzemeltetett adatközpontoktól a nemzeti parancsnokságokig (felhasználókig) lefelé a top-down modellt követik, amely az információs csatornák/infokommunikációs vonalak ellenálló képességét növeli az információbiztonsági kihívások és a kibertér-fenyegetések csillapítására.

Ezért nyilvánvalónak tűnik, hogy a jelenleg az NCIA által irányított NGCS-t, legalább a statikus minősített hálózatok területén felül kell vizsgálni, és újra kell tervezni. [8] A szabályzás a döntések többségét a szervezetek (főhadiszállások, nemzetek stb.) kezében hagyják, hogy saját hálózatuk és szolgáltatásaik létrehozásán belül elősegítsék a testre szabott és legalább a minimálisan megfelelő intézkedéseket (*Minimum Military Requirements – MMR*).

MEGOLDÁSI LEHETŐSÉGEK

Nyilvánvaló, hogy a szövetség főparancsnokságait (NCS-elemek) a jövőben is az NCIA-nak kell támogatnia. Forradalmi változások érhetők el az NFS és más szervezetek informatikai (Information Technology – IT) hálózatai terén, a NATO minősített statikus hálózataihoz való csatlakozás során a *Federated Mission Networking* (FMN spirálok) modelljét [9] sémaként használva. A cél az, hogy egyfajta minősített adatkapcsolati internetet hozzanak létre a zárt és minősített hálózatok között, lehetőséget adva a nemzeteknek és szervezeteknek arra, hogy az erre kijelölt fogadók nemzet és támogató egységeik révén saját hálózatukat kezeljék, természetesen kezdetben az NCIA erőteljes támogatásával.

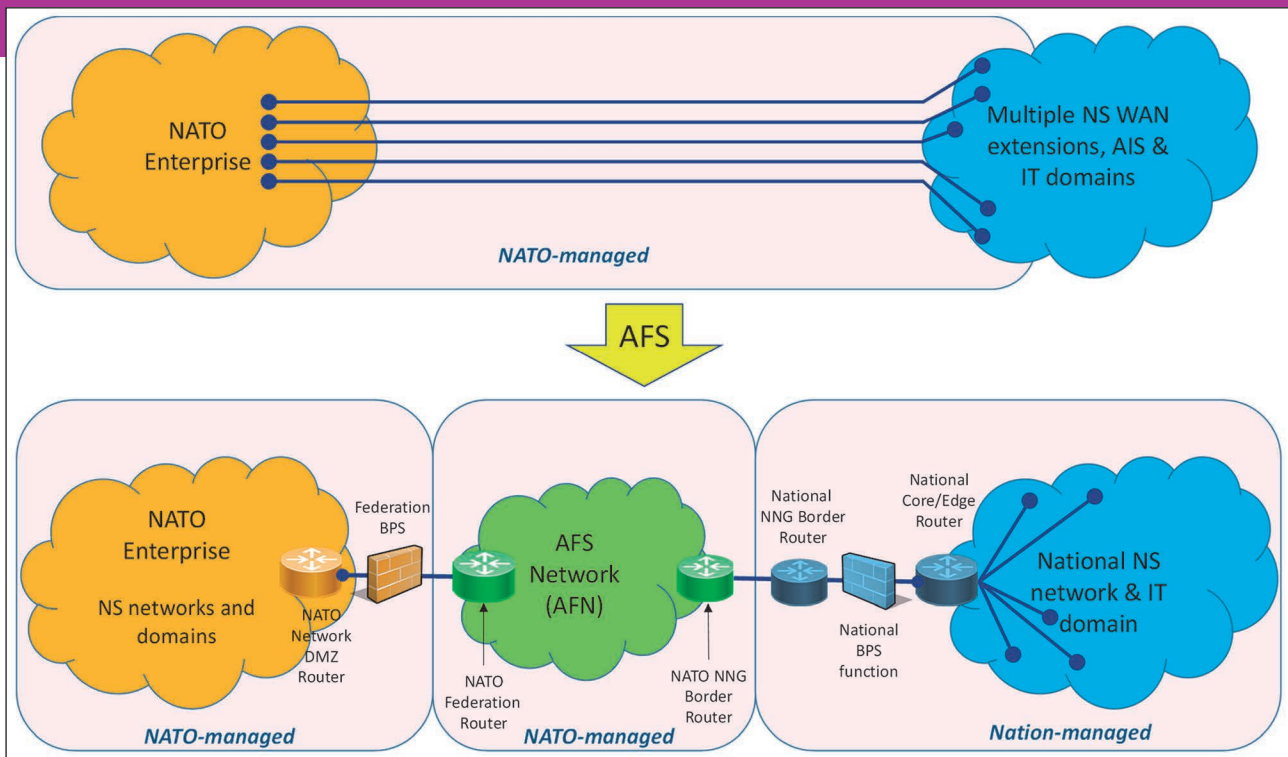
A felmerülő kihívásokra egy lehetséges válasz az NCIA Alliance Federated Services (AFS) projektje (Alliance Federated Networking – AFN). Az NCIA 2019 áprilisában rendezte meg a témával kapcsolatos első konferenciáját, amely a szövetség Polaris programjára épült. A Polaris a NATO-fejlesztések szinte minden szegmensét felölelő modernizációs kezdeményezés, amelynek célja egy olyan egyesülés létrehozása, amelyet a híradó és informatikai területen belül a legkorszerűbb technológia jellemez. Célja, hogy ellenállóképes és rugalmasan fejleszthető CIS-hálózattal támogassa a szövetséget a 21. század kihívásainak történő megfelelés érdekében. A Polaris egyik fontos szegmense az NCIA által vezetett CIS/IT modernizáció, amint azt a NATO C-M(2015)0041-REV2 nemzeti/szervezeti hozzáférési pontok (Point of Presence – PoP), PO(2014)0801 (CIS Security), C-M(2017)0062 (NATO C&I Vision) okmányai is rögzítik. Felmérések és tapasztalatok szerint a NATO erőnyőjén belül több mint 600 jelenléti pontot alakítottak ki, amelyek behálózják a teljes minősített statikus hálózatot. Az NCIA által kezelt PoP-k számának csökkentése, valamint a nemzetek és szervezetek nagyobb mértékű bevonása, illetve az irányításuk érdekében szükség van a NATO (NCIA) és a nemzetek/szervezetek által közösen működtetett/felügyelt, egységenként (országokonként) legfeljebb kettő PoP újratervezésére, korszerűsítésére/telepítésére és irányítására/fenntartására. E PoP-kon keresztül a szervezeti elemek használhatják az NCIA által biztosított CES-eket és Col-kat, továbbá lehetőségük nyílik saját szolgáltatásaik megtervezésére, működtetésére és fenntartására (szövetségi szolgáltatások), valamint arra, hogy ezeket más NATO-országoknak/szervezeteknek kölcsönadják vagy azoktól kölcsönvegyék (*NCIA Business to Business model*). Ezt az NCIA által a CES és a társintézmények körére migrált szolgáltatások támogatják, amelyek a polgári, a magán IT-környezetből jól ismert felhőszolgáltatásokat használják. Az NGCS-nek át kell alakulnia egy korszerűbb, modernebb IT-hálózattá és ezt a megnevezésében is tükrözni szükséges. Következésképpen az elnevezését is NATO Kommunikációs Infrastruktúrára (NCI) célszerű változtatnia.

Az FMN-koncepció alapján az új AFS-modellnek a következő rétegeket kell használnia (a C3 taxonómiának megfelelően): hálózati réteg, alap (core) szolgáltatási réteg, kiberbiztonsági réteg, ITIL réteg, funkcionális szolgáltatások rétege, valamint ellenőrzési réteg.

Miután az NATO to Nation Gateway (NNG) összeköttetései megvalósulnak/befejeződnek, a rétegezés, a rétegek hálózata lehet a siker kulcsa. Az összekapcsolt rétegek meghatározása után érdemes elmélyülni a hálózati rétegek szintjeiben, hogy áttekinthessük, majd azonosítsuk a nemzetek, szervezetek valós igényeit és feladatait a kapcsolódások újraszabályozása érdekében. Az 1. táblázatban a hálózati rétegre összpontosító, előre tervezett összekapcsolási kezdeményezések találhatók.

1. táblázat. Hálózati rétegek és azok kialakítási lehetőségei [8; 12. o.]

Type	Meghatározás	Magyarázat
Type 0	Jelenlegi NGCS PoPs	Átalakítása NCI node-ra indokolt
Type 1	Cols kiterjesztések az NCS számára	Szervezeti érdekekre való figyelemmel, NCIA-felügyelettel valósul meg
Type 2	A réteg az NFS és magasabb parancsnokságok számára tervezett	nincs adat
Type 3	Szövetségi és nemzeti C2 elemek számára, közvetlen NCIA támogatása nélkül	nincs adat
Type 4	Minden egyéb hálózat és részeleme	nincs adat



1. ábra. A tervezett hálózati környezet kialakítása. (Az ábraszövegek magyarul: NATO Enterprise – NATO alap- és funkcionális szolgáltatások rendszere; Multiple NS WAN – extension – többszintű NATO hálózati kiterjesztés; AIS – Alliance Information Services – a NATO informatikai szolgáltatásai; IT domain – informatikai tartomány; NATO Network DMZ router – NATO hálózati polgári-katonai útvalasztó eszköz; Federation BPS – összekapcsolt határvédelmi szolgáltatás (tűzfalrendszer) NNG – NATO to Nation Gateway – NATO és nemzet közötti útvalasztó; Core/Edge router – alapszolgáltatásokat végző útvalasztó eszköz) [10]

A korszerűsítés célja, hogy a 2-3-4 típusokra összpontosított, új hálózati elrendezést tervezzen és valósítson meg, lecserélje a hardvereket (PoP-k esetében), újratervezze az internetprotokoll (jelenleg IPv4) címeket, fejlessze a szolgáltatásmenedzsmentet (Service Management – SM), beleértve a szolgáltatásminőségi (Quality of Service – QoS) intézkedéseket.

Ezért nyilvánvalónak tűnik, hogy az AFS-hez történő csatlakozás mindenképp a szövetség valamennyi tag-szervezete (NCS, NFC) és más vezetési pontok, nemzeti kiterjesztések saját erőfeszítése kell, hogy legyen. Az is nyilvánvalónak tűnik, hogy a legnagyobb haszon és az előnyök nemzeti vagy szervezeti szinten jelentkeznek majd, amint kialakulnak a saját hálózati kiterjesztéseik és a hálózatok önmenedzselésére képessé válnak.

A HÁLÓZATTERVEZÉS ALAPJAI

Mint már bemutattam, a jelenlegi NNG (útvalasztó a határvédelmi szolgáltatásokkal Border Protection Services – BPS) közvetlenül a szervezethez, az adott nemzeti útvalasztóhoz csatlakozik. Az NNG-t az NCIA és az adott nemzet közösen kezelheti; azonban a nemzeti átjárók (pl. határrouterek) és a BPS kezelése a nemzet/szervezet feladata és felelőssége kell, hogy legyen. Más szóval, a határvédelmi mechanizmust (amely lehet helyi és/vagy központosított) az adott nemzet/szervezet valósítja meg.

A határvédelmi intézkedések is egyértelműen az egyes nemzetek/szervezetek érdekében állnak. Az 1. ábra a jelenlegi állapotot és a lehetséges megoldást mutatja a közeljövő elképzeléseivel igazítottan.

Az 1. ábrából követhető, hogy az új strukturált hálózatkialakítás lehetővé teszi a szövetség számára, hogy a teljes hálózaton egyfajta rétegszerűen kialakított, minősített adatok elérését biztosító internetként működjön (IP-útvalasztás és DNS² tartománynév-szolgáltatásokkal), azaz a részt

vevő/csatlakozó nemzetek alhálózatainak összekapcsolt hálózatából alakul ki a teljes hálózatok hálózata. A nemzeti hálózatok rendelkezhetnek, átvethetnek szolgáltatásokat a NATO Enterprise-től; azonban mindegyiküket erősen ösztönzik arra, hogy fejlesszék ki saját szövetségi hálózat-építési (AFN) képességeiket a Core Enterprise és a funkcionális (Cols) szolgáltatások körében, amelyeket az NCIA közvetlen támogatásával és felügyelete mellett/közvetítésével/alatt, amely továbbra is a NATO teljes minősített statikus hálózatát irányítja.

Az NCIA a nemzeti IPv4 kiosztásokat is támogatni fogja, létrehozva az NCIA Cím- és Regisztrációs Hatóságát (NRA) [11]. Tényként állapíthatjuk meg, hogy az elmúlt évtizedekben az NCIA és a nemzetek/szervezetek kevésbé ügyeltek a megfelelő IP-elosztásra és ahogyan a polgári környezetben is, az igényeknek megfelelően az IPv4-est IPv6-osra kell cserélni, tehát az IP-tér migrációja elkerülhetetlen és létfontosságú egy kiberbiztonsággal szemben is ellenálló minősített hálózat kiépítéséhez.

ÖSSZEFOGLALÁS

Mint látható, a jelenleg használatban lévő NGCS-t a NATO stratégiai és hadműveleti dokumentumaiban meghatározott konkrét okok miatt nem célszerű tovább fenntartani. Átalakításra van igény, sürgős hálózatfejlesztés szükséges az FMN-elvek felhasználásával a NATO minősített, statikus hálózatában is. [12] Az NCIA 2019-ben azért kezdeményezte az AFS-projektet, hogy választ adjon a 21. század kihívásaira. Egyértelműen meghatározta a lehetőségeket, majd kijelölte a szabályokat, szerepeket és felelősségi területeket maga az NCIA, az NCS, az NFS és más elemek, különösen a tagnemzetek és szervezetek számára. A feladat tehát, hogy újra tervezzék a jelenleg NGCS-nek nevezett elavult, minősített statikus hálózatot, és lehetővé váljon statikus és a tábori hálózatok összekapcsolt, koherens üzemeltetése.



Az NCIA az átfogó Közös tagsági és kilépési utasításokat (Joint Membership and Exit Instructions – JMEI) is rendelkezésre bocsátja a szövetség bármely szerve számára, hogy elolvashassák, feldolgozzák, felhasználhassák, és végül a maximális erőfeszítés érdekében cselekedjenek. E hálózati átállási kezdeményezés feldolgozásával – a dokumentumban meghatározott, irányított lépéseket követve –, a nemzetek, szervezetek sikeresen és gyorsan csatlakozhatnak ehhez a frissen meghatározott és kialakított hálózathoz [13].

Magyarország is előrelépett ezen az úton, létrehozva a minősített statikus hálózatépítésünk tervezési törzscsoportját. Ebben a fázisban ennek a testületnek az elsődleges feladata, hogy felülvizsgálja a jelenlegi HUN NATO S*CRET Network (HUN NSN) elrendezését és csomópontjait, PoP-jait, majd egy korszerűsítési tervet, egy életképes megoldást dolgozzon ki a döntéshozók számára a megfelelő ütemezéssel, hogyan és mikor, legfőképpen kivel lehet a HUN NSN-t először átalakítani, majd társulni, az AFS elveivel összhangban.

A kihívás tehát adott és hiszem, hogy a HUN NSN hamarosan az AFS elveivel összhangban szervezett új minősített hálózattá alakul át.

A 2022-2.1.1-NL-2022-00012 azonosító számú *Kooperatív Technológiák Nemzeti Laboratóriuma projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2022-2.1.1-NL Nemzeti Laboratóriumok Létrehozása, Komplex Fejlesztése pályázati program finanszírozásában valósul meg.*

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] NACISA hivatalos weboldal. <https://uia.org/s/or/en/1100065515> (Letöltve: 2023.6.29.);
- [2] NCIA hivatalos weboldal. <https://www.ncia.nato.int/> (Letöltve: 2023.6.29.);

- [3] NCIA official website. <https://www.ncia.nato.int/about-us/newsroom/a-history-of-nato-support.html> (Letöltve: 2023.6.29.);
- [4] NATO NNEC website. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_54644.htm (Letöltve: 2023.6.29.);
- [5] NATO CFI website. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84112.htm (Letöltve: 2023.6.29.);
- [6] NCIA Costed Services Catalogue. <https://dnbl.ncia.nato.int/Pages/ServiceCatalogue/Services.aspx> (Letöltve: 2023.6.29.);
- [7] NATO RAP website. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_119353.htm (Letöltve: 2023.6.29.);
- [8] NCIA/AFS/2021/050501 – AFS Joining Instructions;
- [9] Low, Warren. (2021) *Protect Core Networking – Workshop Introduction/Context*. Brussels: NCIA HQ.;
- [10] Defourneaux, Gilles. (2021) *AFS Joining Instructions Who? Why? What? How?* AFS workshop. Brussels: NCIA HQ.;
- [11] Murdock, Aidan. (2021) *IP Addressing*. AFS workshop. Brussels: NCIA HQ.;
- [12] Athanasiadis, Christos. (2022) *Transition of MND-C to AFS as a Nation AFS and NNG Update*. Brussels: NCIA HQ, NCIA – HQ MND-C workshop, SME presentation, slide No. 13.;
- [13] Friedrich, Gernot – Janinez, Deflet. (2021) *Alliance Interoperability Architecture Federated Mission Networking, and Alliance Federation Services*. AFS workshop. Brussels: NCIA HQ.

JEGYZETEK

- 1 A szerző tanulmányának angol nyelvű változata: Gulyás, A. (2023) „Networks Enabling the Alliance’s Command and Control”, *AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science*. Budapest, 22. 1. szám, (2023): 23–32. o. doi: 10.32565/aarms.2023.1.2.
- 2 DNS – Domain Name Service.

HM Zrínyi Geoinformációs és Toborzástámogató Közhasznú Nkft.

1024 Budapest, Szilágyi Erzsébet fasor 7–9. • +36 (1) 336 2030 • www.hmzrinyi.hu • titkarsag@hmzrinyi.hu

- Topográfiai térképek
- Faksimile térképek
- Atlaszok, város- és autótérképek
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások



KÖNYV- ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest, Filler u. 14. • +36 30 388 4034
www.shop.hmzrinyi.hu • ugyfelszolgalat@hmzrinyi.hu
 Nyitvatartás: hétfő–péntek 9.00–16.30

PREPRESS – NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS

- szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
- ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítás
- bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
- hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
- nyomóformák előállítás nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával

GYORSSOKSZOROSÍTÁS

- színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 330 × 487 mm méretig

PRESS – NYOMTATÁS

- ofszetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 × 126 cm méretig

POSTPRESS – KÖTÉSZETI FELDOLGOZÁS

- felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
- hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
- összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
- kasírozás, táblakészítés, aranyozás
- szortiment könyvkötészet

VÁKUUMFORMÁZÁS

- vákuumformázó szerszámok, terepasztalok CNC-technológiával
- vákuumformázás



NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336 2035